

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
ALINE RIBEIRO SILVA

**A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E
O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC): O
QUE INDICAM OS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSO DAS
LICENCIATURAS NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL**

CAMPO GRANDE – MS

2023

ALINE RIBEIRO SILVA

**A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E
O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC): O
QUE INDICAM OS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSO DAS
LICENCIATURAS NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito para a obtenção de Mestre em Ensino de Ciências, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Carla Busato Zandavalli.

CAMPO GRANDE – MS

2023



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO

Aos onze dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte e três, às catorze horas, na Videoconferência, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Carla Busato Zandavalli (UFMS), Maria Cristina Lima Paniago (UCDB) e Maria Ines de Affonseca Jardim (UFMS), sob a presidência da primeira, para julgar o trabalho da mestranda: **ALINE RIBEIRO SILVA**, CPF 059.147.131-02, Área de concentração em Ensino de Ciências Naturais, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Curso de Mestrado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "**A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC): O QUE INDICAM OS CURRÍCULOS DAS LICENCIATURAS NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL**" e orientação de Carla Busato Zandavalli. A presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra à aluna que expôs sua Dissertação. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, a presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR:

Dra. Carla Busato Zandavalli (Orientadora / Membro Interno)

Dra. Maria Ines de Affonseca Jardim (Membro Interno)

Dra. Maria Cristina Lima Paniago (Membro Externo)

Dr. Wellington Pereira de Queiros (Suplente / Membro Interno)

Dra. Regiani Magalhães de Oliveira Yamazaki (Suplente / Membro Externo)

RESULTADO FINAL:

X	Aprovação	Aprovação com revisão	Reprovação
---	-----------	-----------------------	------------

OBSERVAÇÕES:

As observações realizadas pelas componentes da banca serão incorporadas no trabalho final, incluindo a alteração do título para: **"A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC): O QUE INDICAM OS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS DAS LICENCIATURAS NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL"**

Nada mais havendo a ser tratado, o Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Carla Busato Zandavalli, Professora do Magistério Superior**, em 11/09/2023, às 16:32, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Aline Ribeiro Silva, Usuário Externo**, em 12/09/2023, às 09:40, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Maria Cristina Lima Paniago, Usuário Externo**, em 12/09/2023, às 10:07, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Maria Ines de Affonseca Jardim, Professora do Magistério Superior**, em 12/09/2023, às 14:23, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, 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.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4339815** e o código CRC **E7EEC00F**.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária

Fone:

CEP 79070-900 - Campo Grande - MS

AGRADECIMENTOS

Agradeço a atenção e dedicação da Prof.^a Dr.^a Carla Busato Zandavalli durante o processo de realização deste trabalho.

Aos amigos e colegas de pesquisa que fiz durante o curso de mestrado, em especial à Keissy Carla e à Joyce Dutra.

Ao Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Políticas, Formação de Professores e Tecnologias Educacionais – GEPPFORTE.

Às professoras que compuseram a banca de qualificação, Prof.^a Dr.^a Maria Inês de Affonseca Jardim e Prof.^a Dr.^a Maria Cristina Lima Paniago, pelas correções, apontamentos e sugestões apresentadas.

Ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

SILVA, A.R. **A formação inicial do professor de ciências da natureza e o uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC): o que indicam os Projetos Pedagógicos de Curso das licenciaturas no estado do Mato Grosso do Sul.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2022.

RESUMO

Nesta pesquisa foram analisados os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) de licenciatura na área das Ciências da Natureza (Ciências Biológicas, Física e Química) das universidades públicas de Mato Grosso do Sul, nas modalidades presencial e à distância, com o objetivo de compreender o que é proposto em relação às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), bem como identificar quais concepções teóricas, políticas, culturais e as bases legais que norteiam os PPCs analisados. Trata-se de um estudo de caso, de abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 2013), abrangendo três etapas: a) Levantamento bibliográfico nas bases Scielo.br, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Scholar Google, para verificar quais são os estudos que contemplam esta temática; b) Coleta dos PPCs nos portais eletrônicos das Instituições de Ensino Superior (IES); c) Análise e categorização dos dados de acordo com as orientações propostas por Bardin (2013). Este estudo se delineou a partir dos PPCs disponibilizados antes da implantação da BNC Formação, coletados no período de 2021 a 2022. Quanto ao perfil do egresso, em doze dos PPCs dos cursos indica-se que o concluinte deverá estar preparado para o uso das TIC em sua prática profissional, como definem as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos cursos de licenciatura em física, química e biologia. No entanto, dos vinte cursos analisados, apenas oito possuem em seu ementário disciplinas que contemplam as TIC. As disciplinas ofertadas foram identificadas de acordo com a sua natureza (obrigatória ou optativa), carga horária, período de oferta e bibliografia. A partir da categorização das informações coletadas, observou-se que a discussão sobre as TIC na formação inicial de professores de ciência é majoritariamente voltada aos temas da Educação à Distância (EaD), abordando o seu histórico, a legislação e as ferramentas para a sua mediação, os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). No entanto, verificou-se a partir do ementário e das bibliografias indicadas, que são escassas, as abordagens sobre a articulação das TIC com temas específicos do curso. Mesmo indicada nas DCNs, a articulação da formação docente às TIC não se faz presente em todos os documentos analisados. A partir da pesquisa desenvolvida, concluiu-se que apenas o aumento da carga horária ou acréscimo de disciplinas que contemplam as TIC, nos cursos de licenciatura, não é suficiente para o seu uso educativo de forma crítica e reflexiva, já que a disciplina pode abordá-las apenas como ferramentas. Outro aspecto central é a importância da clareza sobre as bases teórico-metodológicas que nortearão a discussão das TIC, que precisam ser entendidas a partir do contexto econômico, político, social e cultural em que estão inseridas.

Palavras-chave: Formação inicial de professores de ciências; Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC); Currículo.

SILVA, A.R. **The initial training of the natural sciences teacher and the use of Information and Communication Technologies (TIC): what the teaching Pedagogical Projects for undergraduate courses indicate in the State of Mato Grosso do Sul.** Dissertation (Master's in Science Teaching) - Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2022.

ABSTRACT

In this research, the Pedagogical Course Projects (PPCs) of undergraduate courses in the area of Natural Sciences were analyzed (Biological Sciences, Physics and Chemistry) of the public universities of Mato Grosso do Sul, in person and distance learning modalities. The aim was to verify what is proposed in relation to Information and Communication Technologies (TIC), as well as to identify which theoretical, political, cultural and legal bases guide the PPCs analyzed. This is a case study with a qualitative approach (BOGDAN; BIKLEN, 2013), based on a documental analysis (LÜDKE; ANDRÉ, 2020), covering three stages: a) Bibliographical survey in Scielo databases, Theses and Dissertations bank by Capes (BTD) and Google Scholar; to check which studies cover this topic b) Collection of PPCs in the electronic portals of Higher Education Institutions (IES); c) Data analysis and categorization according to the guidelines proposed by Bardin (2013). This study was based on the PPCs made available before the implementation of the BNC Formation, in which they were collected from 2021 to 2022. As for the profile of the egress, twelve of the PPCs of the courses indicate that the graduate must be prepared for the use of TIC in their professional practice, as defined by the National Curriculum Guidelines (DCNs) for undergraduate courses in physics, chemistry and biology. However, of the twenty courses analyzed, only eight have disciplines that include TIC in their curriculum. The disciplines offered were identified according to their nature (compulsory or optional), workload, offer period and bibliography. From the categorization of the collected information, it was observed that the discussion about TIC in the initial training of science teachers is mostly focused on Distance Education (EaD) themes, addressing its history, legislation and tools for its mediation, virtual learning environments (AVA). However, it was verified from the summary and the indicated bibliographies that approaches on the articulation of TIC with specific themes of the course are scarce. Even indicated in the DCNs, the articulation of teacher training and TIC is not present in all the analyzed documents. From the research carried out, it is understood that simply increasing the workload or adding subjects that cover TIC is not enough for critical and reflective training, since the discussion may only privilege its use as a tool. Linked to these possible changes, there must also be a consolidated conception of the theoretical-methodological bases that will guide its discussion regarding the economic, political, social and cultural context in which it is inserted.

Keywords: Science teacher training; Information and Communication Technologies (TIC); Curriculum.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1-** Distribuição geográfica em Mato Grosso do Sul dos cursos de Licenciatura na área das Ciências da Natureza.....41
- Figura 2** – Percentuais de adequação da formação dos docentes que ministram as disciplinas Biologia, Física e Química no Ensino Médio em Mato Grosso do Sul.....42
- Figura 3** – Quantitativo de disciplinas ofertadas nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química.....88
- Figura 4** – Quantidade de indicações bibliográficas de acordo com a classificação temática.....94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Levantamento de Teses e Dissertações sobre a Formação de Professores de Ciências, Tecnologias e Currículo, identificadas e selecionadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações 2016-2021.....	24
Quadro 2- Levantamento de Artigos sobre a Formação de Professores de Ciências, Tecnologias e Currículo, identificadas e selecionadas nos Periódicos Capes 2016-2021.....	27
Quadro 3- Levantamento de Artigos sobre a Formação de Professores de Ciências, Tecnologias e Currículo, identificadas e selecionadas no Scholar Google 2016-2021.....	29
Quadro 4- O perfil do egresso e competências e habilidades indicadas nas DCNs dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química.....	35
Quadro 5 - Licenciaturas em atividade ofertadas nas IES públicas de MS na área das Ciências e o ano de início.....	39
Quadro 6 - Codificação das IES.....	55
Quadro 7 - Cursos, modalidades, disponibilidade do PPC e codificação.....	56
Quadro 8- Aspectos gerais dos PPCs de Licenciatura em Ciências Biológicas das IES públicas do Estado de MS.....	61
Quadro 9- A fundamentação teórica-metodológica na concepção de curso das Licenciaturas em Ciências Biológicas.....	63
Quadro 10 - Perfil do egresso dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas das IES públicas de MS.....	65
Quadro 11- Oferta de disciplinas voltadas às TIC nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.....	67
Quadro 12- Ementa das disciplinas voltadas às TIC dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas de IES públicas de MS.....	68
Quadro 13- A oferta de disciplinas de formação práticas de Ensino de Ciências Biológicas e a relação com as TIC.....	69
Quadro 14- A oferta de disciplinas de formação práticas de Ensino e a relação com as TIC.....	70
Quadro 15- Aspectos gerais dos PPCs de Licenciatura em Física das IES públicas do Estado de MS.....	72
Quadro 16- A fundamentação teórica-metodológica na concepção de curso das Licenciaturas em Física.....	73
Quadro 17- Perfil do egresso dos cursos de licenciatura em Física das IES públicas de MS.....	74
Quadro 18- Oferta de disciplinas voltadas às TIC nos cursos de Licenciatura em Física.....	75

Quadro 19- Ementa das disciplinas voltadas às TIC dos cursos de Licenciatura em Física de IES públicas de MS.....	76
Quadro 20- A oferta de disciplinas de formação práticas de Ensino e a relação com as TIC.....	77
Quadro 21- A ementa das disciplinas de formação práticas de Ensino de Física e a relação com as TIC.....	78
Quadro 22- Aspectos gerais dos PPCs de Licenciatura em Química das IES públicas do Estado de MS.....	80
Quadro 23- A fundamentação teórica-metodológica na concepção de curso das Licenciaturas em Química.....	81
Quadro 24- Perfil do egresso dos cursos de licenciatura em Química das IES públicas de MS.....	83
Quadro 25- Oferta de disciplinas voltadas às TIC nos cursos de Licenciatura em Química.....	84
Quadro 26- Ementa das disciplinas voltadas às TIC dos cursos de Licenciatura em Química de IES públicas de MS.....	85
Quadro 27 – A oferta de disciplinas de formação práticas de Ensino de Química e a relação com as TIC.....	86
Quadro 28- A ementa de disciplinas de formação práticas de Ensino de Química e a relação com as TIC.....	87
Quadro 29- Disciplinas voltadas às TIC ofertadas nas Licenciaturas em Ciências Biológicas, Química e Física.....	89
Quadro 30- Categorização dos conteúdos apresentados nas Licenciaturas.....	90
Quadro 31- Número de Bibliografias Básicas e Complementares indicadas nas disciplinas voltadas às TIC.....	93
Quadro 32- Textos e autores que abordam a formação de professores e tecnologias....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Teses, dissertações e artigos publicados no período de 2016-2021 sobre formação de professores de ciências, tecnologias e currículo, de acordo com a sua base de indexação.....	22
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Análise Categorical

AVA- Ambiente Virtual de Aprendizagem

APC - Atividade Pedagógica Complementar

BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEUD- Centro Universitário de Dourados

CNE – Conselho Nacional de Educação

CES- Câmara de Educação Superior

CPD- Centro Pedagógico de Dourados

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

DCNs - Diretrizes Curriculares Nacionais

EAD- Educação a Distância

IES - Instituição de Ensino Superior

IFMS - Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

LDBEN - Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação

MS – Mato Grosso do Sul

PCNs- Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE - Plano Nacional de Educação

PPC - Projeto Pedagógico de Curso

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UEMS - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados

UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Objetivos.....	20
1.2 Estrutura do trabalho.....	20
2 A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS NATURAIS E O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL.....	22
2.1 Descrição dos trabalhos por base de indexação.....	23
2.1.1 Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.....	23
2.1.2 Periódicos Capes.....	26
2.1.3 Scholar Google.....	29
2.2 Tendências de Pesquisa	31
3 BASES LEGAIS E NORMATIVAS DOS CURSOS DE LICENCIATURA NA ÁREA DE CIÊNCIAS E A IMPLANTAÇÃO EM MATO GROSSO DO SUL.....	33
3.1 As bases legais e normativas dos cursos de licenciatura no Brasil.....	33
3.2 A implantação dos cursos de graduação em Mato Grosso do Sul.....	37
3.3 A BNC – Formação	42
4 O CURRÍCULO E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES.....	45
4.1 A teoria do currículo na perspectiva crítica.....	46
4.2 O currículo de ciências no Brasil.....	49
5 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	53
5.1 A fase exploratória.....	53
5.2 A delimitação do estudo.....	55
5.3 A sistematização e análise de resultados e a elaboração do relatório.....	56
5.3.1 A pré-análise.....	57
5.3.2 A exploração do material.....	57
5.3.3 Tratamento dos resultados obtidos e interpretação.....	59
5.4 A análise sistemática e elaboração do relatório.....	59
6 A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS E AS TIC NOS CURRÍCULOS DAS LICENCIATURAS NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL.....	60

6.1 O currículo dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas	60
6.2 O currículo dos cursos de Licenciatura em Física.....	71
6.3 O currículo dos cursos de Licenciatura em Química	79
6.4 O caráter das TIC nas disciplinas ofertadas nas Licenciaturas em Ciências Biológicas, Física e Química.....	88
6.5 Análise da Bibliografia das disciplinas voltadas ao uso das TIC.....	92
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS.....	102

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, vinculada à linha de pesquisa de Formação de Professores de Ciências. Articula-se também ao Projeto de Pesquisa: “A Base Nacional Comum Curricular e o discurso da qualidade de ensino como indutor de políticas da educação básica e de formação de professores no Brasil”¹ e ao Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Políticas, Formação de Professores e Tecnologias Educacionais (GEPPFORTE).

O presente estudo foi motivado pelo contexto pandêmico da Covid 19. Finalizei² minha graduação em Licenciatura em Física no final do ano de 2019 e no início 2020 iniciei como docente na rede pública de ensino do Estado do Mato Grosso do Sul. Poucos dias após o início das aulas, houve a publicação do Decreto nº 15.393, que ordenou a paralisação das aulas presenciais, a fim de conter o avanço da contaminação pelo coronavírus. As primeiras orientações foram as de que deveríamos elaborar atividades remotas, que seriam disponibilizadas para os estudantes em grupos de WhatsApp, via e-mail ou, em último caso, de forma impressa e disponibilizada aos estudantes pela escola. A princípio essa dinâmica aconteceria durante quinze dias, período decretado para as aulas não presenciais, no entanto, essa medida perdurou por mais dezesseis meses.

A distribuição e o recebimento das atividades remotas por WhatsApp, e-mail e impressas ocorreu durante o primeiro bimestre de 2020. Já no início do segundo bimestre a orientação aos professores era de que haveria a realização de Atividades Pedagógicas Complementares (APCs) e que elas seriam desenvolvidas na plataforma *Google Classroom*. Nesse momento percebi que inúmeros colegas professores, dentre os mais jovens na profissão aos mais experientes, manifestaram grandes preocupações em relação ao uso destas novas ferramentas. No meu contexto de trabalho, houve até resistência de alguns colegas quanto ao uso do *Classroom*, pois já estavam lidando melhor com o uso do WhatsApp para a realização das APCs, no entanto a orientação permaneceu a mesma, os professores deveriam usar o *Google Classroom* e as suas ferramentas, como formulários, chamadas de vídeo e os espaços de armazenamento.

¹ A referida pesquisa recebeu financiamento por meio da Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 - Faixa A - Grupos Emergentes, aprovada no edital Universal 2021, e é coordenada pela Profa. Dra. Carla Busato Zandavalli. Também está cadastrada no SIGPROJ da UFMS.

² Para indicar o meu vínculo com o objeto de investigação, nesta parte da introdução utilizarei a primeira pessoa do singular.

Neste cenário, ferramentas até então inéditas para alguns docentes, passaram a ser um objeto essencial ao trabalho do professor. Notei que alguns professores com maior tempo de atuação apresentavam dificuldades, pois em sua época de formação o acesso ao computador com internet era extremamente limitado ou inexistente. No entanto, observei também as mesmas dificuldades por parte de alguns colegas que concluíram o curso de Licenciatura nos últimos cinco anos. Nesse momento, a pergunta que me motivou a realizar esta pesquisa foi: Como a formação inicial do professor contribui para o uso de tecnologias no contexto do ensino? Em especial a formação de professores da área de Ciências da Natureza, que lecionam disciplinas nas quais os estudantes apresentam maiores dificuldades de aprendizagem, por fatores como: não conseguirem organizar sistematicamente as informações passadas nas atividades; não reconhecerem a utilidade do conceito científico; apresentarem dificuldades na identificação das nomenclaturas utilizadas nas Ciências (Oliveira *et al.*, 2009).

Minhas indagações recaíram sobre como ficaria a aprendizagem, já que no momento pandêmico o contato passou a ser mediado por tecnologias, sem o contato presencial do professor. No momento pós-pandêmico, tais questionamentos ganham outra dimensão, pois muitas das práticas desenvolvidas durante o ensino remoto vieram para ficar, e passaram a fazer parte do cotidiano dos professores e estudantes. O que ratifica e reforça a importância da presença e do tratamento adequado das TIC nos currículos de formação de professores.

Ao abordar o conceito de tecnologia Kenski (2015a) a coloca como uma ação resultante do raciocínio humano, que possibilitou ao longo da história a construção de equipamentos, produtos e processos, que geram distinções entre os grupos humanos, ou seja, o seu domínio é fonte de poder. A autora explicita as relações intrínsecas entre conhecimento, poder e tecnologias e situa a educação como um importante mecanismo de articulação dessas relações. Para Kenski (2015a), o processo de desenvolvimento tecnológico impacta diretamente nas esferas sociais, políticas e econômicas, promovendo a mudança de comportamentos de uma sociedade e na divisão e organização do trabalho humano, enfim, em todas as práticas sociais.

Kenski (2015a, p. 25) pontua que atualmente a tecnologia está fortemente associada ao produto resultante do desenvolvimento da microeletrônica, estando em constante evolução:

Ao falarmos em novas tecnologias, na atualidade, estamos nos referindo, principalmente, aos processos e produtos relacionados com os conhecimentos provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações. Essas tecnologias caracterizam-se por serem evolutivas, ou seja, estão em permanente transformação. Caracterizam-se também por terem uma base imaterial, ou seja, não são tecnologias materializadas em máquinas e equipamentos. Seu principal espaço de ação é virtual e sua principal matéria-prima é a informação.

A autora ainda indica que dada a necessidade humana de mobilizar um conjunto de informações e facilitar a interlocução entre pessoas, foi desenvolvida a chamada “tecnologia de inteligência”. Este tipo de tecnologia é imaterial, sendo caracterizada como um tipo de linguagem que pode ser utilizada em diferentes tempos e espaços. Essa evolução compreende as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)³ (Kenski, 2015a). No campo da educação, às TIC contribuem fortemente durante o planejamento e a execução de aulas, instigando professores e estudantes a buscarem um maior aprofundamento dos conteúdos, além de mobilizar novas maneiras de enxergar a realidade (Kenski, 2015a; Bervort; Belloni, 2009).

A inserção de artefatos tecnológicos no uso cotidiano resulta em uma demanda para a promoção de novos hábitos e até mesmo a formação de habilidades cognitivas, sendo resultado do que Libâneo, Oliveira e Toschi (2006) denominam de *revolução microeletrônica*. Uma das principais consequências dessa revolução é a troca do trabalho humano pelo uso da robótica e informatização, que tem como consequência o desemprego estrutural e a priorização de maior qualificação para a realização destas atividades. Além da revolução microeletrônica, destaca-se também a *revolução informacional* como um efeito do avanço dos meios de comunicação e das TIC, que estão presentes nos espaços sociais (Libâneo; Oliveira; Toschi, 2006).

Ao pontuarmos a relevância em articular as tecnologias com o contexto histórico, social, cultural e econômico em que está sendo utilizada, levamos em consideração os aspectos já referidos pelo movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Ao apresentar um breve histórico do movimento CTS, Santos e Mortimer (2002) colocam que um conjunto de fatores pós Segunda Guerra Mundial, como problemas ambientais, tomada de consciência entre a comunidade intelectual, atuação da população em tomadas de decisões e desencanto com o excesso tecnológico, promoveram o início dos debates do movimento CTS. Os primeiros currículos desenvolvidos com este enfoque surgiram nos países industrializados, com destaque aos Estados Unidos, Inglaterra Canadá, Holanda e Austrália na década de 1970, já no Brasil a discussão teve início nos anos 1990 com a Conferência Internacional Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em Ciência e Tecnologia (Santos; Mortimer, 2002).

³ Neste estudo a escolha do termo TIC e não Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) se dá em razão da amplitude do primeiro termo que acolhe de melhor forma as limitações de infraestrutura física das escolas públicas, pois compreende as ferramentas digitais e analógicas.

No decorrer do desenvolvimento do movimento CTS, Santos (2008) reforça que algumas propostas apresentadas podem contribuir para uma visão simplista a respeito da tecnologia, ao reduzi-la à ideia de que sempre será benéfica e sempre ocasionará o desenvolvimento social e econômico, e que nesse sentido

[...] pensar em uma educação científica crítica significa fazer uma abordagem com a perspectiva de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade. Isso significa não aceitar a tecnologia como conhecimento superior, cujas decisões são restritas aos tecnocratas. Ao contrário, o que se espera é que o cidadão letrado possa participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico. Não se trata de simplesmente preparar o cidadão para saber lidar com essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver no aluno representações que o preparem a absorver novas tecnologias. Quando essas percepções não são claramente explicitadas nos cursos com enfoque CTS, pode-se dizer que eles podem gerar uma concepção ingênua da visão de ciência (Santos, 2008, p.114).

Santos (2008) coloca que o movimento CTS se relaciona com o contexto do país em que surgiu. Nos países do primeiro mundo, as questões centrais eram voltadas aos impactos tecnológicos e as consequências ambientais naquele local. Já nos países de terceiro mundo, em uma perspectiva freireana, os pontos de análise convergem para os aspectos que caracterizam o curso da globalização, que reforça a diferença entre ricos e pobres, fortalecendo um processo de opressão (Santos, 2008). Assim, Santos e Mortimer (2002, p. 121) reforçam que

Um estudo das aplicações da ciência e tecnologia, sem explorar as suas dimensões sociais, pode propiciar uma falsa ilusão de que o aluno compreende o que é ciência e tecnologia. Esse tipo de abordagem pode gerar uma visão deturpada sobre a natureza desses conhecimentos, como se estivessem inteiramente a serviço do bem da humanidade, escondendo e defendendo, mesmo que sem intenção, os interesses econômicos daqueles que desejam manter o *status quo*.

As discussões sobre o uso das TIC no contexto educacional, carregam um certo consenso de que um dos papéis da escola na sociedade contemporânea é fornecer uma educação escolar para quem está em busca de conhecimento e melhorias na qualidade de vida, nesse sentido, concorda-se com Kenski (2015a, p. 19), quando afirma:

[...] a definição dos currículos dos cursos em todos os níveis e modalidades de ensino é uma forma de poder em relação à informação e aos conhecimentos válidos para que uma pessoa possa exercer função ativa na sociedade. Por sua vez, na ação do professor na sala de aula e no uso que faz dos suportes tecnológicos que se encontram à sua disposição, são novamente definidas as relações entre conhecimento a ser ensinado, o poder do professor e a forma de exploração das tecnologias disponíveis para garantir melhor aprendizagem pelos alunos.

No entanto, a integração das tecnologias nos processos educacionais ocorre de modo desigual devido às características estruturais, como divergências entre regiões do planeta e

desigualdades socioeconômicas (Bevórt; Belloni, 2009). Desse modo, o mero uso das TIC não significa a solução para os problemas na educação, sendo necessário compreender suas potencialidades e limites. Para isso, deve haver uma reestruturação da percepção e da ação educativa, sendo que as TIC poderão contribuir para a reformulação de procedimentos pedagógicos, da organização do trabalho docente, das formas de mediação de conhecimentos e da relação professor-aluno (Kenski, 2015a).

Pensando na formação inicial do professor que utilizará estas ferramentas, a discussão quanto ao uso crítico das TIC deveria acompanhar as disciplinas pedagógicas, não incluindo apenas o computador como recurso principal, mas apresentando outros recursos midiáticos e suas potencialidades ao ensino. Quanto aos aspectos humanos, o formador deve estar preparado para o diálogo, conduzindo o estudante a uma análise crítica sobre as informações apresentadas pelas diferentes mídias (Kenski, 2015b).

Em um sentido mais amplo a respeito da formação de professores, Gatti (2014) ressalta que no Brasil o principal desafio é promover a adequação dos currículos frente às novas demandas de ensino, levando a uma modificação dos currículos das licenciaturas. Um ponto de partida para uma renovação formativa destacado pela autora é a análise da qualidade dos currículos de licenciatura, em que

Novos caminhos para a formação inicial de docentes ficam na dependência de atuações em política educacional de modo mais coerente e integrado, e, na condição de executivos e legisladores, de basear-se em pesquisas para a tomada de decisões, dentro de uma visão mais ampla de contexto educacional e social (Gatti, 2014, p.36).

Tavares e Oliveira (2014, p. 48) ratificam a importância de pesquisas sobre o tema, quando indagam: “[...]Como está se dando a formação docente em TIC e de qual posicionamento ela tem se aproximado? [...]” e apontam as limitações dos currículos das licenciaturas no âmbito do ensino das TIC. Elas indicam que para a superação deste problema é necessário rever a organização curricular e reestruturar o projeto de formação inicial, objetivando a qualidade da formação docente. Ainda afirmam que além de incorporar novas disciplinas para o uso das tecnologias no ensino, há a necessidade de disponibilizar recursos didáticos adequados e capacitação dos docentes do ensino superior. Compreendem que essas mudanças impactarão diretamente na educação básica de forma positiva (Tavares; Oliveira, 2014).

Em face ao exposto, compreende-se, neste estudo, que a abordagem das TIC na formação inicial de professores não deve ser reduzida à instrução sobre o uso de dispositivos eletrônicos, mas abarcar discussões acerca da sua função social, suas possibilidades para

mudanças sociais, a compreensão do porquê e quem são os interessados para que aquele recurso seja utilizado, e as suas reais contribuições para o processo de ensino e de aprendizagem. Assim, como afirma Kenski (2015b, p. 80):

[...] não basta fornecer aos professores o simples conhecimento instrucional e breve de como operar com os novos equipamentos para que se possa ter condições suficientes para fazer do novo meio um precioso auxiliar de tarefa de transformar a escola. Fica evidente também que, pela complexidade do meio tecnológico, as atividades de treinamento e aproximação entre docentes e tecnologias devem ser realizadas o quanto antes. O início desse processo, de preferência, deve ocorrer nos cursos de licenciatura e pedagogia.

Kenski (2015b) ainda indica que é necessário que o docente se sinta confortável para utilizar as TIC, isto implica no conhecimento dos procedimentos técnicos para seu uso e na avaliação crítica quanto ao seu potencial uso pedagógico, mas não pode se reduzir à formação voltada apenas ao manuseio do instrumento, como forma de adestramento tecnológico.

O enfoque desta pesquisa é a formação inicial de professores de ciências e o uso das TIC, que são aqui discutidos a partir dos estudos de autores de linha crítica (Kenski, 2015a, 2015b; Tavares; Oliveira, 2014; Bevórt; Belloni, 2009), como também, do que definem os documentos oficiais que regulamentam os cursos de licenciatura e o uso das TIC no ensino no Brasil.

Não se pode deixar de mencionar, também, problemáticas articuladas ao objeto de estudo, como o acesso desigual às TIC em países de baixo desenvolvimento industrial, como o Brasil. Esta falta de acesso às TIC ficou evidente no período pandêmico. Na pesquisa desenvolvida por Cardoso, Ferreira e Barbosa (2020) no primeiro ano das aulas remotas devido a pandemia da Covid – 19, foi relatada a dificuldade de acesso à internet e outras tecnologias pelos estudantes – majoritariamente de escolas públicas – para a mediação do ensino remoto. Neste cenário, mais de 1500 Secretarias Municipais de Educação ainda não haviam adotado estratégias para o ensino neste período. Isto se torna um reflexo dos dados apresentados pelos autores, que em uma pesquisa desenvolvida pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação em 2019 indicou que 39% dos estudantes da rede pública não possuem acesso ao computador em casa, já na rede privada este índice é de 9% (Cardoso; Ferreira; Barbosa, 2020).

Mediante os recortes já indicados, nesta investigação a questão norteadora da pesquisa é: Como as TIC são abordadas nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) das licenciaturas em ensino de ciências no Estado de Mato Grosso do Sul? Salienta-se ainda, que o objetivo do estudo não recaiu sobre o desenvolvimento do currículo, pois dadas as

limitações desta investigação não haveria tempo suficiente para execução deste tipo de estudo, por isso, a delimitação de análise dos PPCs e o estudo de natureza documental.

No contexto da formação do professor de ciências, o Estado do Mato Grosso do Sul conta com quatro instituições públicas: o Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS); a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS); a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS); e a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Na área de Ensino de Ciências estas instituições ofertam os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química.

1.1 Objetivos

O objetivo geral deste estudo é o de analisar a abordagem e as bases teórico-metodológicas das TIC nos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) nas Licenciaturas em Ciências Biológicas, Física e Química, para a formação docente na educação básica. Já os objetivos específicos foram:

- a) Caracterizar as concepções teóricas norteadoras dos PPCs quanto às dimensões formativas, técnicas, políticas, éticas e culturais.
- b) Identificar as bases legais que orientam os PPCs quanto à formação docente para o uso das TIC.
- c) Analisar a presença ou ausência de conteúdos teórico-práticos sobre as TIC nos PPCs dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física e Química, sua concepção e as consequências para a formação dos futuros professores.
- d) Caracterizar as temáticas abordadas sobre as TIC nas disciplinas presentes nos PPCs dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física e Química.

1.2 Estrutura do trabalho

Este trabalho está organizado em sete partes. Após a introdução, há a apresentação das produções acadêmicas sobre as temáticas presentes nas bases de indexação nacionais. A terceira parte contempla os marcos legais que instituem os cursos de Licenciatura na área de Ciências e o histórico da sua implantação no Mato Grosso do Sul. A quarta parte indica as concepções teóricas sobre currículo consideradas nesta produção. Na quinta parte são descritos os aspectos teórico-metodológicos utilizados no delineamento desta pesquisa. A

sexta parte expõe os resultados obtidos a partir das análises documentais, e a sétima traz as conclusões finais da pesquisa.

2 A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS NATURAIS E O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL

Neste item é apresentado o panorama das publicações nacionais no período de 2016 a 2021, cujo tema central de investigação foi a formação inicial do professor de Ciências em relação ao uso das TIC. Para isso foram consultadas as plataformas: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); *Scientific Electronic Library Online (Scielo.br)*, Periódicos Capes e *Scholar Google*. Na busca booleana (SAKS, 2005) foi utilizada a combinação dos termos: formação de professores de ciências, tecnologias e currículo, com o operador AND.

A Tabela 1 apresenta o número de trabalhos encontrados e selecionados de acordo com as bases de dados. Foram escolhidos os trabalhos de língua portuguesa, que relacionassem os três termos de busca desta pesquisa. Como critério de exclusão, não foram selecionados os trabalhos que abordavam apenas: A formação de professores; formação de professores e as TIC; currículo; currículo e TIC; Currículo e formação de professores. Também foram excluídos os trabalhos que não abordaram a formação inicial de professores em pelo menos uma das licenciaturas indicadas: Química, Física e Ciências Biológicas. Na base de periódicos da CAPES, ainda foram selecionados os periódicos revisados por pares.

Tabela 1 - Teses, dissertações e artigos publicados no período de 2016-2021 sobre formação de professores de ciências, tecnologias e currículo, de acordo com a sua base de indexação.

Bases de Dados	Número de artigos encontrados	Número de trabalhos selecionados
BDTD	697	8
Scielo.br	1	0
Periódicos Capes	326	6
Scholar Google	3.170	6
Total	4.194	21

Fonte: BDTD, Scielo.br e Periódicos Capes.

Nota: Tabela elaborada pela autora.

Das bases consultadas as plataformas *Scholar Google* e Periódicos Capes foram as que mais apresentaram resultados de busca, no entanto foram poucos os trabalhos encontrados que atendiam aos critérios indicados para a seleção. Como exemplo, foram encontrados trabalhos relacionados à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e à formação de professores de outras áreas do conhecimento, como Língua Portuguesa e Educação Física. Outro aspecto que resultou no quantitativo alto de trabalhos encontrados é o termo “de” na palavra-chave “formação de professores de ciências”. Mesmo com o operador “AND” e outras palavras-

chave, os indexadores, com exceção da base Scielo.br, apresentaram todos os trabalhos que continham “de”.

Após a leitura dos resumos e dos textos completos, quando necessário, foi possível selecionar 21 trabalhos cujos temas são de interesse desta pesquisa. Quanto às regiões de publicação, seis trabalhos advêm da região Sudeste (Faria, 2016; Almeida, 2020; Ricardo, 2021; Barbosa, 2021; Maraglia; Peixoto; Assis, 2016), Seis Da Região Sul (Peruchini, 2017; Dias, 2018; Atanazio; Leite, 2016; Moreira; Gianotto; Magalhães Junior, 2018; Bender, 2021; Delamuta, 2021), Cinco Da Região Centro-Oeste (Rocha, 2017; Benite; Camargo, 2021; Siqueira; Soares; Mesquita, 2018; Silva; Mesquita, 2021) , cinco da região Nordeste (Jesus, 2018; Santa Rosa, 2018; Reis, 2019; Santos; Tenório; Sundheimer, 2018; Guerra; Madeira, 2019) e nenhum trabalho advindo da região Norte. Em especial na Região Centro-Oeste, todos os trabalhos selecionados foram desenvolvidos no Estado de Goiás, o que reflete em uma carência de pesquisas, com os cortes indicados, no Estado de Mato Grosso do Sul.

Foram identificados trabalhos que apresentam resultados de: investigação da prática do professor formador e a relação com as TIC (Faria, 2016; Reis, 2019); desenvolvimento de ações com estudantes de graduação e pós-graduação com o uso de TIC (Peruchini, 2017; Jesus, 2018; Santos; Tenório; Sundheimer, 2018; Barbosa, 2021; Madeira; Guerra 2019; Bender *et al.*, 2021); análise dos PPCs e como estão articulados com as TIC (Rocha, 2017; Dias, 2018; Santa Rosa, 2018; Almeida, 2020; Ricardo, 2020; Siqueira; Soares; Mesquita, 2018; Silva; Mesquita 2021); revisão de literatura (Atanazio; Leite, 2018; Maraglia; Peixoto; Assis, 2016; Delamuta *et al.*, 2021); e a discussão das políticas voltadas às TIC na formação de professores (Moreira; Gianotto; Magalhães, 2018).

2.1 Descrição dos trabalhos por base de indexação

A seguir há a apresentação dos trabalhos selecionados, de acordo com a sua base de indexação.

2.1.1 Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

O Quadro 1 apresenta os títulos das teses e dissertações publicadas, autor, ano e região de publicação.

Quadro 1 - Levantamento de Teses e Dissertações sobre a Formação de Professores de Ciências, Tecnologias e Currículo, identificadas e selecionadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações 2016-2021.

AUTOR	TÍTULO	TIPO DO TEXTO	ANO	REGIÃO
FARIA, Lodovico Ortlieb	De engenheiro a educador interdisciplinar: as TIC no curso de licenciatura em física do IFES a partir da formação, saberes e práticas de professores	Tese	2016	Sudeste
PERUCHINI, Melise	Formação de professores: desafios e possibilidades da integração das TIC às práticas de pesquisa	Dissertação	2017	Sul
ROCHA, Paula Eliane Costa	Formação de professores e tecnologia: um estudo da modalidade EAD nos cursos de licenciatura da UFG/REJ	Dissertação	2017	Centro-Oeste
DIAS, Maria Lucia	A competência adquirida no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na formação de professores das licenciaturas em ciências biológicas, física e química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS): um estudo de caso	Tese	2018	Sul
JESUS, Weverton Santos de	Representações sociais de estudantes de cursos de licenciatura em química sobre a utilização das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) na sala de aula	Tese	2018	Nordeste
SANTA ROSA, Josefa Risomar Oliveira	Formação docente frente às tecnologias digitais da informação e da comunicação: o caso dos cursos de Licenciatura da Universidade Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão	Dissertação	2019	Nordeste
REIS, Rafaela Menezes da Silva	Estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC : um estudo exploratório de cursos de licenciatura em química	Dissertação	2019	Nordeste
ALMEIDA, José Adolfo Mota	O uso de novas mídias na formação dos professores de ciências: investigando o letramento digital dos professores formadores	Tese	2020	Sudeste

Fonte: BDTD (2022).

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Em sua tese, Faria (2016) buscou investigar como os professores formadores do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Espírito Santo utilizam as TIC em suas práticas, a fim de verificar uma possível adesão ou resistência por parte dos professores. Com uma abordagem qualitativa, utilizando ferramentas como questionário e relatos, o autor buscou mapear o perfil dos profissionais formadores e ainda compreender os aspectos individuais e coletivos dos sujeitos de pesquisa que contribuem em sua prática profissional. O autor defendeu que para a efetiva utilização das TIC na formação inicial do professor deve haver um diálogo interdisciplinar, entendendo as concepções humanas e sociais para contemplar e sustentar o projeto político pedagógico.

Peruchini (2017) propôs oficinas formativas para alunos de graduação e pós-graduação, bem como professores em exercício, sobre ferramentas tecnológicas como recursos pedagógicos. A pesquisa foi desenvolvida no contexto de um Programa Especial de Graduação, voltada à formação de professores para a Educação Profissional Tecnológica,

contemplando 37 bacharéis nas áreas da saúde, meio ambiente, recursos naturais, entre outras. A autora classificou o seu trabalho como quali-quantitativo, utilizando como procedimento metodológico a investigação-ação. Os dados foram coletados a partir de observações e registros, atividades desenvolvidas na plataforma Moodle e questionários com perguntas abertas e fechadas. A autora destacou que as oficinas contribuíram significativamente para a apropriação das ferramentas propostas, e apontou como principal desafio a infraestrutura dos locais de oferta dos cursos e as dificuldades quanto à fluência tecnológica.

Rocha (2017) analisou a formação inicial de egressos dos cursos de Licenciaturas da Universidade Federal de Goiás do Campus de Jataí para atuação na modalidade da Educação a Distância (EaD) e para o uso de TIC. A pesquisa é de natureza qualitativa e a partir de uma análise documental dos PPCs de 11 cursos foi possível identificar que apenas os cursos de Física, Ciências Biológicas e Matemática contemplam o uso das TIC ao longo da formação. Rocha (2017) ainda enfatiza que a incorporação das TIC na formação inicial de professores não se pode reduzir apenas às questões instrumentais, mas deve ser articulada com aspectos históricos e sociais.

Dias (2018) explorou os aspectos legais que embasam as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na formação de professores, analisou os PPCs dos cursos de Licenciatura em Biologia, Química e Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e aplicou questionários aos formandos destes cursos a fim de investigar como as TDIC foram discutidas em sua formação. O método apresentado pela autora foi o Estudo de Caso e os dados coletados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva. A autora destacou que há a mobilização nos PPCs para que as TDIC façam parte da formação inicial, no entanto isso não é refletido na fala dos egressos. Por fim, ao comparar os resultados, foi possível identificar que entre os formandos do Curso de Licenciatura em Física houve uma maior discussão quanto ao uso das TDIC em relação aos formandos em Biologia e Química.

Jesus (2018) realizou uma pesquisa qualitativa à luz da Teoria das Representações Sociais (TRS) com estudantes de Licenciatura em Química acerca da utilização de TIC em sala de aula e em sua formação. Como participantes da pesquisa foram incluídos ingressantes e concluintes de três campus da Universidade Federal de Sergipe. Com o uso de questionários e da técnica de Associação de Livre Palavras, o autor concluiu que há a necessidade de rever a estrutura dos cursos analisados para que favoreçam a construção/reconstrução de novas representações sociais de acordo com a nova realidade digital.

Santa Rosa (2019) analisou os programas de disciplinas e ementas de cursos de Licenciatura da Universidade Federal de Sergipe do campus de São Cristovam, entre os quais os de Física e Química, a fim de verificar qual lugar as TDIC ocupam na formação inicial do professor. A autora caracterizou a pesquisa como qualitativa, apresentando uma revisão bibliográfica do tipo exploratório e análise documental. Dos vinte e três cursos (23) analisados, seis (6) não possuem disciplinas voltadas às TDIC, dos outros dezessete cursos (17), nove apresentam apenas disciplinas optativas, o que resulta em uma impressão de que esta discussão não é prioridade. A autora concluiu que as disciplinas voltadas às TDIC dos cursos analisados não são suficientes para que os licenciandos as compreendam e até apliquem em suas práticas futuras.

Reis (2019) investigou as estratégias didáticas voltadas às TIC utilizadas em disciplinas do curso de licenciatura em Química. A pesquisa classificada como quantitativa foi desenvolvida em três etapas: Revisão de literatura; Análise de ementas de licenciatura em química; entrevista com professores de disciplinas que abordam as TIC no curso de licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). A partir da Análise Textual Discursiva, a autora concluiu que há a necessidade de pesquisas que discutam estratégias didáticas quanto ao uso de tecnologias no ensino, reformulação das ementas das disciplinas e formação adequada aos professores que as ministrarem (REIS, 2019).

Por fim, Almeida (2020) avaliou professores de cursos de licenciatura em ciências a fim de verificar as suas compreensões sobre letramento digital, e ainda analisou os currículos destes cursos para identificar quais informações tais documentos apresentam sobre novas mídias. Para análise dos resultados, Almeida (2020) utilizou como técnica a Análise de Conteúdo e identificou que há um entendimento e aplicação quanto ao letramento digital, mas não é necessariamente utilizado com uma visão questionadora pelos professores. Quanto aos currículos, o autor apontou que a discussão sobre letramento digital não aparece de forma explícita, mas que está implícita na fala e prática dos sujeitos entrevistados.

2.1.2 Periódicos Capes

O Quadro 2 apresenta os títulos dos artigos publicados, autor, revista, ano e região em que as pesquisas foram desenvolvidas, referentes aos trabalhos selecionados na base de Periódicos da Capes.

Quadro 2- Levantamento de Artigos sobre a Formação de Professores de Ciências, Tecnologias e Currículo, identificadas e selecionadas nos Periódicos Capes 2016-2021.

AUTOR	TÍTULO	REVISTA	ANO	REGIÃO	CATEGORIA
ATANAZIO, Alessandra; Maria Cavichia; LEITE, Álvaro Emílio	Tecnologias da informação e comunicação (TIC) e a formação de professores: tendências de pesquisa	Investigações em Ensino de Ciências	2018	Sul	Documental
MOREIRA, Jussany Maria de Barros; GIANOTTO, Dulcinéia Estér Pagan; JUNIOR, Carlos Alberto de Oliveira Magalhães	TIC: uma investigação através dos documentos oficiais na Formação de Professores de Química	Revista Brasileira de Ensino Superior	2018	Sul	Documental
SANTOS, João Paulo da Silva; TENÓRIO, Alexandro Cardoso; SUNDHEIMER, Michael Lee	Visões de ciência e tecnologia entre licenciandos em física quando utilizam a robótica educacional: um estudo de caso	Investigações em Ensino de Ciências	2018	Nordeste	Percepção do licenciando
RICARDO, E.C.	Concepções de tecnologia na formação inicial de professores de física	Investigações em Ensino de Ciências	2020	Sudeste	Percepção do licenciando
BARBOSA, Pércia Paiva	Os conhecimentos tecnológicos na prática educativa: reflexões ressurgentes na formação de docentes de ciências e biologia	Investigações em Ensino de Ciências	2021	Sudeste	Percepção do estudante
BENITE, Cláudio Roberto Machado; CAMARGO, Marysson Jonas Rodrigues; BENITE, Anna Maria Canavarro	O agir comunicativo e a educação inclusiva: uma possibilidade de análise da formação docente em ambiente virtual	Investigações em Ensino de Ciências	2021	Centro-Oeste	Percepção do licenciando

Fonte: Periódicos CAPES (2022).

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Atanazio e Leite (2018) discutiram resultados de uma revisão de literatura a respeito das TIC na formação de professores de Ciências, publicados em revistas nacionais classificadas nos extratos Qualis A1 e A2, no período de 2007 a 2017. Em geral, a maior quantidade de trabalhos versou sobre a formação inicial do professor, seguida de formação continuada e percepção dos professores. A partir desta revisão, os autores afirmaram que há a

necessidade da integração das TIC com as práticas pedagógicas, para isso deve haver estratégias de capacitação para a apropriação do professor em relação as TIC.

Moreira, Gianotto e Magalhães (2018) exploraram os documentos oficiais que norteiam o uso das TIC nos cursos de formação de professores, em especial na Licenciatura em Química. A pesquisa foi caracterizada como qualitativa e para a interpretação dos textos foi utilizada a Análise Textual Discursiva. Os autores destacam os aspectos em relação as TIC apresentados na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), e concluíram que mesmo sendo recomendada a sua inclusão durante a formação inicial de professores, é pouco mencionada especificamente quanto ao curso de licenciatura em Química.

Santos, Tenório e Sundheimer (2018) investigaram as concepções de um grupo de licenciandos em Física da UFRPE sobre Robótica Educacional. Nesta pesquisa foi utilizada a Teoria dos Construtos Pessoais (TCP), especificamente o Ciclo da Experiência de Kelly (CEK), e para a coleta de dados foram utilizados pré-testes, roteiros de entrevistas, gravações e materiais feitos pelos estudantes. De acordo com os autores, foi possível identificar visões descontextualizadas a respeito de ciência e tecnologia por parte de 87,5% dos participantes da pesquisa, mas no pós-teste foi possível observar mudanças em pelo menos um dos construtos analisados. A partir dos registros, foi possível verificar também a insatisfação dos licenciandos quanto à falta de discussão sobre tecnologias no currículo da formação inicial.

Ricardo (2020) apresenta uma análise de dezenove Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Física de universidades públicas do Estado de São Paulo quanto às concepções apresentadas sobre tecnologia. O autor classificou a pesquisa como qualitativa e exploratória e para a interpretação dos dados foi utilizada a Análise de Conteúdo. Observou, mediante a análise dos textos dos PPCs, uma margem para um entendimento errôneo e/ou simplista sobre tecnologia, como “uma ciência aplicada” por exemplo. O autor concluiu que é necessário um aprofundamento sobre tecnologia na formação inicial dos professores de física.

Barbosa (2021) observou dezessete graduandos de licenciatura e bacharelado do curso de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo durante a realização de uma disciplina optativa sobre Zoologia, com o intuito de identificar quais eram suas concepções sobre tecnologias e como a disciplina contribuiu para a evolução desse conceito. Ao longo da disciplina foram promovidas diferentes ações com ferramentas tecnológicas, e ao final os estudantes tiveram que apresentar uma sequência didática utilizando algumas destas ferramentas. A autora destacou que as atividades desenvolvidas ao longo da disciplina

resultaram em aspectos positivos quanto ao uso dos recursos tecnológicos, mas ressaltou que a mobilização entre conhecimentos pedagógicos, conceituais e tecnológicos devem ser abordados ao longo de toda a formação.

2.1.3 Scholar Google

O Quadro 3 apresenta os títulos dos artigos publicados, autor, revista, ano e região em que a pesquisa foi desenvolvida, referentes aos trabalhos selecionados no *Scholar Google*.

Quadro 3 - Levantamento de Artigos sobre a Formação de Professores de Ciências, Tecnologias e Currículo, identificadas e selecionadas no Scholar Google 2016-2021.

AUTOR	TÍTULO	REVISTA	ANO	REGIÃO
MARAGLIA, Pedro Henrique; PEIXOTO, Mauricio Abreu Pinto; DE ASSIS, Márcia Regina	Metacognição, tecnologia educacional na formação docente de ciências: mapeando as produções brasileiras	Revista Tecnologia & Cultura	2016	Sudeste
SIQUEIRA, Ana Clara Meirelles de Pina; SOARES, Marlon Herbert Flora Barbosa; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva	Tecnologias da Informação e Comunicação na formação de professores de Ciências na UFG: direcionamentos nos projetos pedagógicos de curso	Ensino & Multidisciplinaridade	2018	Centro-Oeste
GUERRA, Denise Moura; MADEIRA, Ana Verena Magalhães	Reverberações da cibercultura nos processos formativos de professores de Ciências e Biologia	Boletim GEPEM	2019	Nordeste
DA SILVA, Thálita Maria Franciso; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva	Formação de professores de Ciências Biológicas em Universidades brasileiras: perspectivas curriculares para as TDIC	XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	2021	Centro-Oeste
BENDER, Darlize Déglan Borges Beulck et al.	Formação de professores em tempos de pandemia: elaboração de situações-problema no ensino de ciências da natureza através de uma oficina virtual	Revista Vidya	2021	Sul
DELAMUTA, Beatriz Haas et al.	A presença das tecnologias digitais de informação e comunicação na formação de professores de química: um recorte dos trabalhos publicados no ENPEC no período de 2007 a 2017	Revista Valore	2021	Sul

Fonte: Scholar Google (2022).

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Maraglia, Peixoto e Assis (2016), em uma pesquisa caracterizada como exploratória, investigaram as publicações acerca da metacognição e das tecnologias educacionais da

formação dos professores de ciências. Os autores identificaram onze trabalhos que registravam em sua maioria pesquisas voltadas para a formação de professores de matemática, sendo poucas as temáticas direcionadas aos professores da área de ciências da natureza.

Siqueira, Soares e Mesquita (2018) analisaram a inserção das TIC em três cursos de licenciatura em Biologia, Química e Física da Universidade Federal de Goiás (UFG) a partir dos seus PPCs. Os autores utilizaram a Análise Documental para a realização da pesquisa e categorizaram as informações em Atendimento às Normativas e Reconfiguração das Normativas. O trabalho aponta que mesmo atendendo as normas vigentes, os cursos não podem ser considerados como efetivos em relação ao uso das TIC, pois sua inserção é na maioria dos casos em disciplinas optativas.

Madeira e Guerra (2019) analisaram o uso de elementos do ciberespaço por parte de licenciandos de ciências da natureza atuantes nos programas de Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e Residência Pedagógica (RP). As autoras destacam de forma positiva o uso de ferramentas como o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), *Moodle*, *WhatsApp*, fóruns e chats para a discussão das intervenções e publicações dos diários de bordo, fomentando a troca de experiências entre os estudantes. Vale ponderar, porém, que são programas que não possibilitam a inserção de todos os licenciandos.

Silva e Mesquita (2021) realizaram uma análise documental nos PPCs de quinze cursos de Licenciatura em Ciências de universidades federais, a fim de investigar como são oferecidas as disciplinas pedagógicas em relação às TDIC. As autoras consideraram os três cursos mais antigos de cada região do país para a coleta de dados, adotaram a metodologia de estudo de casos múltiplos e utilizaram a Análise Documental e a interpretação dos resultados. A pesquisa apontou que as TDIC não são elementos significativos nos documentos analisados, refletindo a falta de especificação das cargas horárias em disciplinas teóricas que teriam como função realizar uma discussão aprofundada sobre as TDIC.

Bender *et al.* (2021) desenvolveram uma oficina virtual sobre a construção de situações-problemas para estudantes de graduação (estudantes de cursos de ciências, química e física) e pós-graduação de uma universidade federal da região sul do Brasil. Os autores caracterizaram a pesquisa por uma abordagem qualitativa do tipo descritiva e exploratória, sendo desenvolvida em um evento online. Foram apontados resultados significativos desta abordagem virtual, que possibilitou a interação do grupo, comunicação e troca de experiências.

Delamuta *et al.* (2021) investigaram as publicações sobre formação de professores em Química e o uso das TDIC no Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) no período de 2007 a 2017. A pesquisa foi caracterizada como qualitativa e o método utilizado foi a Revisão Sistemática de Literatura, desse modo foram encontradas apenas dez publicações quanto às tecnologias na formação inicial do professor de química. Mesmo com um número baixo de publicações foi possível observar que elas estão distribuídas pelas cinco regiões do país e com uma variabilidade de enfoques, como uso de aplicativos e softwares, relatos de experiência e revisões bibliográficas.

2.2 Tendências identificadas nas pesquisas

A partir da leitura e categorização dos trabalhos selecionados, nota-se que os principais objetos de pesquisa sobre a formação inicial de professores são: os documentos oficiais que regulamentam os cursos de licenciatura e o discurso dos licenciandos sobre as temáticas relacionadas à tecnologia abordados ao longo de sua graduação.

Quanto aos trabalhos que apresentaram uma análise dos PPCs dos cursos de Licenciatura na área de ciências, todos foram classificados como de natureza qualitativa. Em relação à metodologia foram utilizados Estudo de Caso e Estudo de Casos Múltiplos, já para a análise dos dados foram mencionadas a Análise de Conteúdo e Análise Textual Discursiva.

De modo geral, as pesquisas apontam que há a inserção de disciplinas voltadas às TIC nas ementas dos cursos de licenciatura, no entanto são pouco exploradas se comparadas às demais disciplinas, pelo fato de terem uma carga horária reduzida ou serem ofertadas como matérias optativas. A maioria dos trabalhos convergem quanto à necessidade de aprofundamento da discussão de tecnologias na formação inicial do professor e, portanto, da mudança nos currículos.

As técnicas e os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: Atividades desenvolvidas no Moodle; pré-testes; questionários com perguntas abertas e fechadas; gravações; e entrevistas.

Destaca-se ainda, que os dois trabalhos de revisão de literatura (Delamuta *et al.* 2021; Maraglia; Peixoto; De Assis, 2016) corroboram com a ideia de que a publicação em relação à formação inicial de professores de ciências e o uso de tecnologias é baixa em relação às pesquisas sobre formação continuada. Já os dois trabalhos (Faria, 2016; Peruchini, 2017) que discutem a concepção do professor formador defendem que as TIC devem ser trabalhadas de

forma crítica e com uma visão questionadora por parte do docente, a fim de efetivar o que é proposto pelo PPC.

Com enfoque nos trabalhos que analisam o PPC – por ser também o objeto de estudo desta dissertação- foi possível identificar alguns pontos para atenção no que tange a inserção das TIC na formação inicial de professores, sendo eles: Às disciplinas articuladas às TIC são majoritariamente de natureza optativa, indicando uma ausência de sua prioridade (Santa Rosa, 2019; Siqueira, Soares, Mesquita, 2019); A indicação nos documento de que a formação do licenciando deve contemplar às TIC nem sempre é refletida nas matrizes curriculares (Rocha, 2017; Dias, 2018; Siqueira, Soares, Mesquita, 2019). O viés metodológico quanto ao manuseio das TIC sobrepõe a discussão sobre o seu viés epistemológico (Ricardo, 2020; Rocha 2017). Os trabalhos que analisaram apenas as licenciaturas da área de ciências da natureza convergem quanto ao curso de Física ser promissor ao contemplar às TIC em seu PPC (Dias, 2018; Rocha, 2017).

Expostas as principais tendências da literatura, acentua-se a inexistência de trabalhos desenvolvidos em MS e sobre MS, nas bases consultadas e observando-se os cortes desta investigação, o que ratifica a sua importância.

3 BASES LEGAIS E NORMATIVAS DOS CURSOS DE LICENCIATURA NA ÁREA DE CIÊNCIAS E A IMPLANTAÇÃO EM MATO GROSSO DO SUL

Neste item objetivou-se descrever e analisar as bases legais e normativas dos Cursos de Licenciatura em Química, Física e Biologia, bem como a forma de implantação desses cursos em Mato Grosso do Sul. Para tanto, foram apresentados os marcos legais para a implantação dos cursos de licenciatura no Brasil, bem como as resoluções que regulamentam os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química. Em seguida foram descritas as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a formação de professores, e como elas estão articuladas com as TIC. Consta ainda um breve histórico da implantação dos cursos de graduação na área de Ciências nas IES públicas em Mato Grosso do Sul, seguido da análise das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em vigor.

3.1 As bases legais e normativas dos cursos de licenciatura no Brasil

A Constituição Federal de 1988 apresenta os artigos que configuram as disposições gerais da educação no Brasil, desde a responsabilidade de oferta, seus princípios e sua organização. Em seu art. 206, há a indicação dos princípios norteadores para o ensino, sendo eles:

- I–igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;
- II–liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber;
- III–pluralismo de idéias (sic) e de concepções pedagógicas, e coexistência de instituições públicas e privadas de ensino;
- IV–gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais;
- V–valorização dos profissionais da educação escolar, garantidos, na forma da lei, planos de carreira, com ingresso exclusivamente por concurso público de provas e títulos, aos das redes públicas;
- VI–gestão democrática do ensino público, na forma da lei;
- VII–garantia de padrão de qualidade;
- VIII–piso salarial profissional nacional para os profissionais da educação escolar pública, nos termos de lei federal. (Brasil, 1988, p. 123).

Já a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996⁴, estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (Brasil, 1996), definindo quais são os requisitos para a formação inicial dos professores da educação básica e qual o papel das tecnologias nesta formação.

Zandavalli, Sousa e Olegário (2021, p. 293) afirmam que a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em vigor, Lei n.º 9.394/1996: “[...] o direito à formação profissional ganhou contornos mais bem definidos, quando se demarcou como obrigação da

⁴ Está sendo considerada a Lei e as suas emendas.

União, do Distrito Federal, dos Estados e Municípios a promoção da formação inicial e continuada dos profissionais da educação[...].”

O Art. 62 da LDB em vigor define, quanto à formação docente para atuação na educação básica:

Art. 62 A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal. (Redação dada pela lei nº 13.415, de 2017)

§ 1º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais de magistério. (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009).

§ 2º A formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância. (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009).

§ 3º **A formação inicial de profissionais de magistério dará preferência ao ensino presencial, subsidiariamente fazendo uso de recursos e tecnologias de educação a distância.** (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009). [...]

§ 5º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios incentivarão a formação de profissionais do magistério para atuar na educação básica pública mediante programa institucional de bolsa de iniciação à docência a estudantes matriculados em cursos de licenciatura, de graduação plena, nas instituições de educação superior. (Incluído pela Lei nº 12.796, de 2013) [...]

§ 8º **Os currículos dos cursos de formação de docentes terão por referência a Base Nacional Comum Curricular.** (Incluído pela lei nº 13.415, de 2017) (Vide Lei nº 13.415, de 2017) (Brasil, 2023, p. 21, grifos nossos).

Observa-se que para a formação inicial dos profissionais do magistério a preferência se dá aos cursos presenciais, que também deveriam incluir as TIC nos seus currículos, como apontam as DCNs para a formação de professores da Educação Básica, desde 2002. Outro fator que deve ser destacado é a centralidade da BNCC como referência para os currículos de formação de professores, a partir de 2017. Embora não seja objeto deste estudo, é impossível ignorar as críticas veementes que a BNCC e a BNC-Formação vêm recebendo, mas é válido ressaltar que ambas privilegiam as tecnologias como objetos de conhecimento importantes para a educação básica e para a formação inicial de professores, o que será discutido mais adiante neste item.

Para a disposição das diretrizes dos cursos de graduação, a Lei n.º 9.131, de 25 de novembro de 1995, que criou o Conselho Nacional de Educação (CNE), atribuiu à Câmara de Educação Superior (CES) a competência para: “[...] deliberar sobre as diretrizes curriculares propostas pelo Ministério da Educação e do Desporto, para os cursos de graduação [...]” (Brasil, 1997, p. 1). Assim, as atribuições quanto às orientações gerais na elaboração das DCNs para os cursos de graduação passaram a ser estabelecidas pelo CES/CNE.

O parecer CNE/CES nº 1.301/2001 e a Resolução CNE/CES nº 7, de 11 de março de 2002, aprovam e estabelecem as DCNs para o curso de Ciências Biológicas, bacharelado e licenciatura. Os pareceres CNE/CES nº 1.304/2001, CNE/CES nº 220/2012, e a resolução CNE/CES nº 9 estabelecem as DCNs para o curso de Física, bacharelado e licenciatura. Já o parecer CNE/CES nº 1.303/2001 e a resolução CNE/CES nº 8 deliberam as DCNs para o curso de química, licenciatura e bacharelado.

Dentre as orientações apresentadas nos documentos acima, todos indicam os itens que devem constar no PPC do referido curso, sendo eles

- a) o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura;
- b) as competências e habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas; c) a estrutura do curso;
- d) os conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos;
- e) os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas; f) o formato dos estágios;
- g) as características das atividades complementares; h) as formas de avaliação. (Brasil, 2002, p.7).

Em relação ao perfil do egresso e às competências e habilidades que devem ser desenvolvidas, indica-se no Quadro 5 o que as DCNs dos respectivos cursos de Licenciatura apontam sobre as tecnologias em sua formação.

Quadro 4 - O perfil do egresso e competências e habilidades indicadas nas DCNs dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química.

CURSO	TEXTO	ITEM
Ciências Biológicas	[...]Estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade; [...]avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos[...] (BRASIL, 2001, p. 4)	Perfil do egresso
Física	[...] Físico – educador: dedica-se preferencialmente à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino escolar formal, seja através de novas formas de educação científica, como vídeos, “software”, ou outros meios de comunicação [...] (BRASIL, 2001, p. 3)	Perfil do Egresso
	[...] utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional; [...] (BRASIL, 2001, p. 4)	Competências e habilidades
Química	[...]acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas oferecidas pela interdisciplinaridade, como forma de garantir a qualidade do ensino de Química. [...]Acompanhar e compreender os avanços científico-tecnológicos e educacionais. [...]Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica, humanística e pedagógica. [...] Ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos em idioma pátrio e estrangeiro (especialmente	Competências e habilidades

	inglês e/ou espanhol). [...]Saber escrever e avaliar criticamente os materiais didáticos, como livros, apostilas, "kits", modelos, programas computacionais e materiais alternativos. [...]Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade. [...] (BRASIL, 2001, p.6-8)	
--	--	--

Fonte: DCNs dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Os itens dispostos nas DCNs indicam a inserção das tecnologias durante a formação do licenciando, seja na sua relação com os conteúdos específicos de cada área, quanto à sua utilização para o ensino de estudantes da educação básica.

Destaca-se ainda, nas DCNs para a formação de professores na educação básica em vigor, definidas por meio da Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019, também conhecida como BNC-Formação, a presença das TIC nos fundamentos para a formação inicial:

Art. 8º Os cursos destinados à Formação Inicial de Professores para a Educação Básica devem ter como fundamentos pedagógicos:

[...] IV - emprego pedagógico das inovações e linguagens digitais como recurso para o desenvolvimento, pelos professores em formação, de competências sintonizadas com as previstas na BNCC e com o mundo contemporâneo [...] (Brasil, 2019, p. 5).

A resolução toma como foco central a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para nortear a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), e entre as competências gerais docentes, observa-se também a presença das TIC:

Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas. [...] Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens. (Brasil, 2019, p. 13).

É possível verificar que os marcos legais e normativos dos cursos de licenciatura contemplam as TIC e vêm exigindo que as IES construam um currículo que garanta a formação inicial de professores nesse sentido. No entanto, como será discutido adiante no item 3.3, autores da área da Educação que pesquisam o Currículo (Malanchen, 2020; Lopes, Macedo; Albino, Silva, 2019; Lavoura; Alves; Santos, 2020) e o Ensino de Ciências (Ostermann, Rezende, 2021; Piccinini, Andrade, 2018), convergem quanto a indicação de que estas reformas curriculares privilegiam o esvaziamento do currículo, e, fundamentadas na pedagogia das competências, enfatizam o ensino que capacite o estudante para às demandas do mercado de trabalho.

3.2 A implantação dos cursos de graduação em Mato Grosso do Sul

A origem dos cursos de Ensino Superior no sul de Mato Grosso⁵, remonta aos anos 1940⁶, como esclarece Benfica (2019, p. 7):

Fora da esfera oficial, observa-se a ação da Missão Salesiana de Mato Grosso, na cidade de Campo Grande, que fundou o Instituto Pedagógico São Vicente, que funcionou de 1948 a 1968. A instituição era um seminário maior, onde foi ministrado, inicialmente, o curso de Filosofia, e há, também, registros de que o instituto ofereceu o curso de Pedagogia. Em 1968, os estudantes da Inspeção de Campo Grande transferiram-se para a cidade de Lorena, Estado de São Paulo. Antes desse momento, em 1962, os salesianos iniciaram as atividades da Faculdade Dom Aquino de Filosofia, Ciências e Letras/FADAFI, que deu origem à Universidade Católica Dom Bosco.

No histórico da UCDB, porém, indica-se que em 1961 foi fundada pela Missão Salesiana de Mato Grosso, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FADAFI), localizada em Campo Grande e que seria o embrião das Faculdades Unidas Católicas de Mato Grosso (FUCMT), instituídas por meio do Parecer nº 1.907/1976, do então Conselho Federal de Educação, que posteriormente vieram a constituir a Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), criada pela Portaria MEC nº 1.547, de 27 de outubro de 1993 (UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO, 2023).

Outra iniciativa ocorreu em 1962, com a implantação da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Mato Grosso (FFOMT), também em Campo Grande. Segundo Benfica (2019), a autorização de Funcionamento Provisório foi concluída pelo Conselho Estadual de Educação em 09 de junho de 1964 e a resolução para o funcionamento nº 03/64 foi publicada em 11 de junho de 1964. Benfica (2019, p. 10) detalha o processo de expansão do ensino superior em Mato Grosso:

O próximo passo para a expansão do ensino superior foi a criação, em Campo Grande, do Instituto de Ciências Biológicas de Campo Grande/ICBCG, que incorporou os cursos da FFOMT. O instituto foi criado pela lei nº 2.629, de 26 de julho de 1966, concomitante à criação do Instituto de Ciências e Letras de Cuiabá (Rosa, 1993). Segundo Dorileo (2005), ex-reitor da UFMT, a formação dos institutos em Mato Grosso seguia o ritmo das mudanças educacionais que culminaram com a Reforma Universitária, posto que a estrutura daqueles “[...] preconizava projetos em andamento; para instituir o sistema departamental” (Dorileo, 2005, p. 42). O Instituto de Ciência e Letras de Cuiabá/ICLC teve “[...] 13 cursos superiores no ICLC, criados pelo Estado, porém 11 em funcionamento, sendo sete na Faculdade de Educação, dois na Faculdade de Economia, um na Faculdade

⁵ Nesta época Mato Grosso ainda era um estado uno, já que a divisão, que deu origem à Mato Grosso do Sul, ocorreu em 1977 e a instalação do Estado em 1979.

⁶ Benfica (2019) aponta como instituição superior precursora no Estado de Mato Grosso, a Faculdade de Direito do Mato Grosso, criada por meio do Decreto-Lei nº 87, de 18 de setembro de 1936, com fomento do governo do estado, mas situada em Cuiabá, portanto, não pertencente ao atual estado de MS.

de Engenharia Civil, um na Faculdade de Serviço Social” (Dorileo, 2005, p. 46). Essas duas instituições seriam os embriões da Universidade Federal de Mato Grosso. Data de 1967 a autorização do CEE-MT para o funcionamento do ICBCG . O curso de Medicina, grande aspiração dos profissionais liberais da cidade, começou a funcionar em 1968, no mesmo ano de início do funcionamento do Instituto Superior de Pedagogia de Corumbá/ISPC, uma instituição privada, embora inclinada à estatização. Cuiabá, Campo Grande e Corumbá foram as localidades que saíram na frente na corrida para o estabelecimento de escolas de ensino superior, que receberam o nome de institutos. O conselho administrativo do ICBCG nomeou João Pereira da Rosa como diretor executivo, principal cargo administrativo da instituição. Esta figura tornar-se-ia reitor da Universidade Estadual de Mato Grosso/UEMT.

Em 1979, a partir da divisão do Estado de Mato Grosso, a UEMT foi federalizada, sendo instituída a Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Dal Moro (2017) pontua que nos anos 1980 houve o início de expansão das IES para os municípios localizados no interior do Estado, principalmente pela criação de *campus* da UFMS nestas regiões, o que a resultou ser a IES pública que ofereceu o maior número de cursos no Mato Grosso do Sul. Atualmente, além da Cidade Universitária em Campo Grande, há outros nove campi situados em Aquidauana, Chapadão do Sul, Corumbá, Coxim, Naviraí, Nova Andradina, Paranaíba, Ponta Porã e Três Lagoas (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2019).

Já a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) também foi uma unidade implantada pela UEMT na década de 1970, e até então era intitulado como Centro Pedagógico de Dourados (CPD). Em 1971 o CPD passou a ofertar cursos de licenciatura curta em Letras e Estudos Sociais, em 1973 os cursos de Licenciatura plena em História e Letras, e em 1975 os cursos de Licenciatura curta em Ciências Físicas e Biológicas. Após a divisão do Estado de Mato Grosso, o CPD passou a ser o Centro Universitário de Dourados (CEUD) pertencendo a UFMS, e em 2006 foi criada a Fundação Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD (Universidade Federal da Grande Dourados, 2017).

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul está sediada na cidade de Dourados, em espaço físico próximo da UFGD, situa-se em uma região rural denominada de Cidade Universitária. A UEMS foi criada em 1979 e ratificada em 1989 pela Constituição Estadual, no entanto apenas em 1993 houve a criação de uma comissão para a sua implantação. Como resultados, a UEMS ofertou um dos primeiros cursos Normal Superior do país, após a Secretaria Estadual de Educação da época expressar a necessidade de profissionais qualificados para atuar na educação básica, como pontua Dal Moro (2017, p.6):

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) foi criada no ano de 1993, tendo Dourados como sua sede administrativa e outros 13 municípios Com

Unidades desta IES, visando a formação de educadores/docentes para o ensino básico.

Atualmente, além de Dourados, a UEMS está presente em outras quatorze unidades: Aquidauana, Amambai, Cassilândia, Coxim, Campo Grande, Glória de Dourados, Ivinhema, Jardim, Maracaju, Mundo Novo, Naviraí, Nova Andradina, Paranaíba e Ponta Porã (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2017).

Por fim, a IES pública mais recente do Estado de Mato Grosso do Sul é o Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS). Seu projeto de implantação teve início em 2007, após sancionada a Lei nº 11.892, que dispõe sobre a criação de escolas técnicas federais. Em 2011 todas as unidades do IFMS entraram em funcionamento, e estão situadas em Campo Grande, Aquidauana, Coxim, Corumbá, Ponta Porã, Três Lagoas, Dourados, Jardim e Naviraí. Além da formação em nível médio e técnico, o IFMS conta com 10 cursos de graduação, sendo dois deles cursos de Licenciatura (Instituto Federal de Mato Grosso Do Sul, 2016).

No âmbito dos Cursos de Licenciatura para formação de professores de Ciências Biológicas, Química e Física, a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, segundo os dados do e-MEC, aparece como precursora, pois foram criados por meio da Portaria 91-A de 20 de outubro de 1980, com os seguintes códigos: (15831) Licenciatura em Ciências Biológicas; (15832) Licenciatura em Física; e (15834) Licenciatura em Química. Nas demais instituições os cursos foram autorizados a partir de 1985, como indicado no Quadro 5.

Quadro 5 - Licenciaturas em atividade ofertadas nas IES públicas de MS na área das Ciências e o ano de início.

CURSO	IES/ CAMPUS	DATA DE INÍCIO
Ciências Biológicas	UEMS/ Coxim	2000
	UEMS/ Dourados	2002
	UEMS/ Ivinhema	2000
	UEMS/ Mundo Novo	2000
	UFGD/ Dourados	1991
	UFGD/ Vários Municípios (A Distância)	2021
	UFMS/ Aquidauana	1997
	UFMS/ Campo Grande	1981
	UFMS/ Pantanal0	1987
	UFMS/ Três Lagoas	1987
	UFMS/ Vários Municípios (A Distância)	2009
Física	UEMS/ Dourados	2006 ⁷

⁷ O Curso de Licenciatura em Física da UEMS (45607) teve início no ano 2000, com oferta nos turnos matutino e noturno, este curso foi extinto, e em 2006 iniciou-se o curso de Licenciatura em Física (105928).

	UFGD/ Dourados	2014
	UFGD/ Vários Municípios (A Distância)	2014
	UFMS/ Campo Grande	1981
Química	IFMS/ Coxim	2011
	UEMS/ Dourados	2001
	UEMS/ Naviraí	2002
	UFGD/ Dourados	2010
	UFMS/ Campo Grande	1981

Fonte: E-MEC (2023).

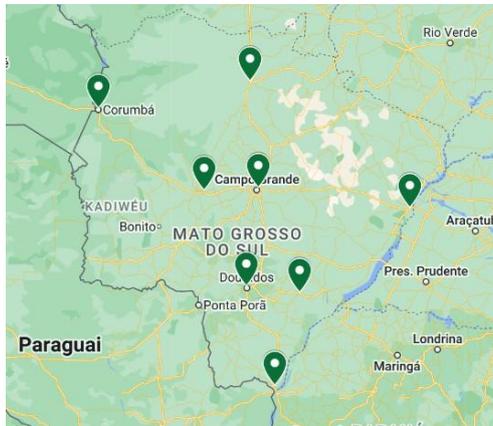
Nota: Quadro elaborado pela autora.

Observa-se pelo Quadro 5 que as licenciaturas mais recentes – iniciadas a partir dos anos 2010 – são as ofertadas pelo IFMS, com o curso de Química, e pela UFGD com Química, Física (presencial e EaD) e Ciências Biológicas na modalidade EaD com início no ano de 2021.

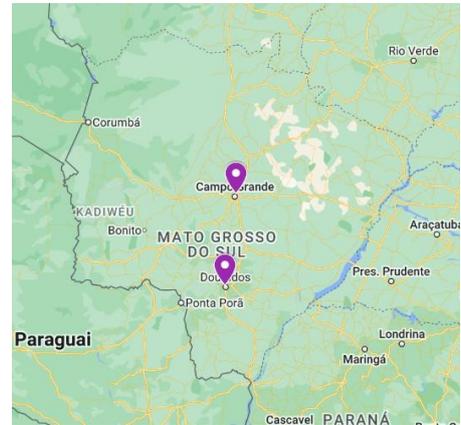
A Figura 1 apresenta os mapas com a distribuição geográfica dos cursos presenciais de licenciatura, da área de Ciências da Natureza, no Estado de Mato Grosso do Sul.

Figura 1- Distribuição geográfica em Mato Grosso do Sul dos cursos de Licenciatura na área das Ciências da Natureza

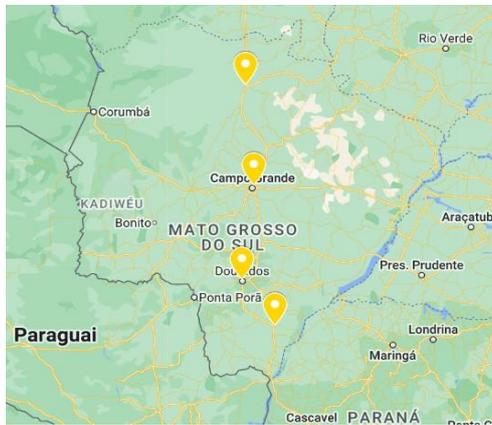
a) Região de oferta do curso de Ciências biológicas



b) Região de oferta do curso de Física



c) Região de oferta do curso de Química

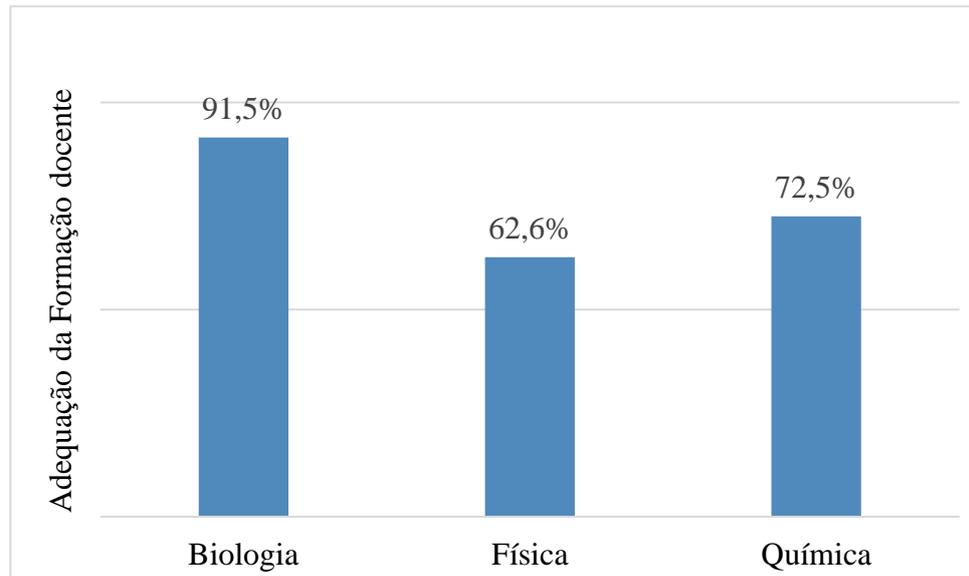


Fonte: E-MEC (2023).

Nota: Figura elaborada pela autora.

Observa-se pelo Quadro 5 e pela Figura 1 que a oferta de cursos de formação inicial de professores é maior na área de Ciências Biológicas, o que se reflete nos dados apresentados pelo Resumo Técnico do Estado do Mato Grosso Sul – Censo da Educação Básica 2020, apontando a demanda por professores nas áreas de química e física. A Figura 2 apresenta o gráfico que indica o percentual de adequação da formação, ou seja, o nível superior completo em licenciatura da área, dos docentes que ministram as disciplinas Biologia, Física e Química ministradas no Ensino Médio na Rede Estadual de Educação em Mato Grosso do Sul.

Figura 2 – Percentuais de adequação da formação dos docentes que ministram as disciplinas Biologia, Física e Química no Ensino Médio em Mato Grosso do Sul.



Fonte: Resumo Técnico do Estado do Mato Grosso Sul – Censo da Educação Básica, 2020.
Nota: Figura elaborada pela autora.

Ainda de acordo com o documento, os percentuais de adequação de formação são melhores no caso dos docentes de Biologia, seguidos pelos da Geografia (87,5%) e Educação Física (86,8%). Em contrapartida, a Química possui uma defasagem de 19% e a Física de 28,9%, quando comparadas à adequação da formação dos docentes que ministram Biologia no Ensino Médio. Neste contexto, verifica-se a necessidade da adoção de medidas que promovam a oferta de cursos de licenciatura na região, favorecendo principalmente as disciplinas que são mais afetadas quanto à adequação da formação docente.

3.3 A BNC – Formação

As reformas neoliberais ocasionadas em virtude da crise estrutural do capital implicaram em uma corrida para a reestruturação na formação humana, com o intuito de reorganizar uma nova força de trabalho para sustentar este modelo econômico. Dentro das ações desenvolvidas, há a mobilização para as reformas curriculares em diferentes países, incluindo o Brasil. Tal reforma propõe uma base nacional curricular – ao contrário das propostas progressistas na área da educação – cuja finalidade é formar um cidadão competitivo para adentrar em um sistema de trabalho precarizado, gerando lucro ao capital (Costa; Mattos; Caetano, 2021; Albino; Silva, 2019; Lavoura; Alves; Santos, 2020).

No contexto das reformas curriculares no Brasil destacam-se as resoluções CNE/CP nº 2 do Conselho Nacional de Educação (CNE) de 2017 e Resolução CNE/CP nº 4, em 2018 que instituem as reformas curriculares na Educação Infantil, no Ensino Fundamental e Ensino Médio. Estas mudanças curriculares são pontuadas por pesquisadores da área da educação como um currículo fundamentado na pedagogia por competências, favorecendo os interesses mercadológicos (Costa; Mattos; Caetano, 2021). Pautado nos princípios da pedagogia por competências, o currículo passa a ser um meio de atender à uma demanda mundial, sem pensar na formação humana do indivíduo (Albino; Silva, 2019). As implicações destas reformas curriculares são destacadas por Malanchen (2020, p.12)

[...]Diante de tais entendimentos, observamos que ao longo das duas últimas décadas muito se produziu sobre currículo escolar, sobre função social da escola, no entanto, essas produções são demasiadamente desconsideradas no jogo político de manutenção da governabilidade. As políticas educacionais, projetadas dos gabinetes e não do chão das escolas e das lutas sociais representativas, passa a propor itinerários formativos que não dialogam com a realidade objetiva daqueles que constroem e reconstróem a escola todos os dias, nos cotidianos mais desiguais possíveis. [...]

Além das mudanças na educação básica a reforma curricular atingiu também a formação de professores, apresentada pela Resolução CNE/CP n.º 22, de 7 de novembro de 2019, que instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). O documento é composto por dois eixos centrais: os princípios da política da formação docente e os princípios da organização curricular dos cursos de formação docente. Constam ainda no documento as competências profissionais atribuídas aos docentes a partir de três dimensões: conhecimento profissional, prática profissional e engajamento profissional. Lavoura, Alves e Santos (2020, p. 567), consideram que a redução da formação docente para três dimensões pode ocasionar “[...] rebaixamento e esvaziamento da formação política e pedagógica dos futuros professores [...]”. Já Albino e Silva (2019), alertam que a formação por competências implica em uma produção de saberes de forma objetivista, em que docente e discente são entendidos como receptores de conteúdo.

Pesquisadores da área do Ensino de Ciências também convergem em relação aos verdadeiros beneficiários das reformas curriculares - as instituições privadas - reforçando o caráter da educação como a geração de forças produtivas (Ostermann; Rezende, 2021; Piccinini; Andrade, 2018). Consideram que sob a ótica do neoliberalismo, valoriza-se o

empreendedorismo e a mão-de-obra qualificada. Como consequência, a formação inicial de professores se volta a um treinamento pautado para a transmissão do que está posto na BNCC.

Feita uma breve consideração acerca da BNC Formação, destacamos que até o momento desta pesquisa treze⁸ cursos já disponibilizam em sua página eletrônica o novo PPC em adequação a BNC-Formação. Ressalta-se que durante o período de coleta de dados deste trabalho, 2021 e 2022, não havia ainda a publicação dos PPC de acordo com a nova resolução. A nova carga horária das licenciaturas, de acordo com a BNC formação, deve ser organizada a partir de grupos, sendo eles

I - Grupo I: 800 (oitocentas) horas, para a base comum que compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos e fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais. II - Grupo II: 1.600 (mil e seiscentas) horas, para a aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC, e para o domínio pedagógico desses conteúdos. III - Grupo III: 800 (oitocentas) horas, prática pedagógica, assim distribuídas: a) 400 (quatrocentas) horas para o estágio supervisionado, em situação real de trabalho em escola, segundo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da instituição formadora; e b) 400 (quatrocentas) horas para a prática dos componentes curriculares dos Grupos I e II, distribuídas ao longo do curso, desde o seu início, segundo o PPC da instituição formadora. (BRASIL, 2019, p. 6)

Zanlorenzi e Carvalho (2022) criticam a estruturação curricular das licenciaturas a partir de grupos, indicando que este formato implica em uma organização técnica, além da padronização dos cursos. Já Rodrigues, Pereira e Mohr (2021) alertam ainda que os conteúdos propostos pela BNC Formação destoam dos que eram previstos nas DCNs, privilegiando o desenvolvimento de competências e habilidades para a implantação a BNCC na educação básica, não havendo espaço para uma formação crítica e inclusiva, e que ainda, viabilizando o controle sobre a formação docente. A padronização das licenciaturas é uma das características da BNC – Formação, indo contra o que foi conquistado pelas políticas de formação de professores, implicando na retirada da autonomia didático-científica das universidades, como colocado por Giareta, Ziliane e Silva (2023). Segundo os autores, estas mudanças acarretam um esforço explícito para a adequação dos projetos pedagógicos dos cursos de formação de professores em consonância aos fundamentos da BNCC da Educação Básica.

⁸ São os cursos e IES que já publicaram seu novo PPC: Ciências Biológicas – UEMS (Dourados, Ivinhema e Mundo Novo), UFGD na modalidade presencial, e a UFMS (Aquidauana, Campo Grande e Pantanal). Física – UEMS (Dourados) e UFMS (Campo Grande). Química – IFMS (Coxim), UEMS (Dourados e Naviraí) e UFMS (Campo Grande).

4 O CURRÍCULO E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Não há uma definição exata do que é currículo, já que seu conceito, como fruto da construção humana, histórica e ideológica, pode ser estabelecido a partir de diversas concepções filosófico-políticas. De modo geral, Lopes e Macedo (2011)⁹ colocam que a organização de experiências e situações de aprendizagem por parte de docentes e redes de ensino – carga horária, grade curricular, disciplinas, atividades, ementas, planos de ensino e experiência vivida pelo estudante – fazem parte do Currículo. No entanto, ainda há inúmeros aspectos que englobam seu conceito, a cada nova característica acrescentada há uma nova maneira de se compreender o que é currículo (Lopes; Macedo, 2011).

Lopes (2016) aponta que a discussão sobre currículo e suas políticas podem ser colocadas em duas vertentes. A primeira se refere às pesquisas que têm como escopo a esfera oficial, como as ações de governo e o seu viés político-ideológico, dessa forma

[...] Esses determinantes frequentemente são situados na esfera internacional (agências multilaterais e governos de países centrais que estabelecem marcos político-econômicos visando à submissão de países periféricos), ora para questionar tais determinantes, ora para assumi-los como definições inexoráveis [...]. (LOPES, 2016, p. 7).

A segunda vertente busca confrontar estas políticas, analisando o que é proposto e o que realizado na escola, seja pelo distanciamento das políticas em relação às práticas, quanto para questionar o distanciamento da prática em relação ao que é posto pelas políticas. Estas vertentes podem ser associadas ao que é o currículo oficial – projeto de educação contido em um texto curricular – e o currículo real, que diz respeito as ações desenvolvidas a partir do texto curricular (Sacristán, 2013).

Neste trabalho, o currículo é entendido em sua perspectiva crítica. Lopes e Macedo (2011, p. 76-77) explicitam que denominaram genericamente de perspectiva crítica do Currículo, ao conjunto de autores “[...] com bases teóricas bastante distintas, que se aproximam entre si pela forma como conectam o conhecimento com os interesses humanos, a hierarquia de classes e a distribuição de poder na sociedade, e a ideologia. [...]”. Entre tais autores, situam-se Michel Young, Michel Apple, Paulo Freire, José Carlos Libâneo e Dermeval Saviani.

No subitem a seguir indicam-se as ideias que norteiam a Perspectiva Crítica do Currículo, bem como o seu entendimento para a construção desta pesquisa. Em seguida serão

⁹ Lopes e Macedo (2011), embora adotem a perspectiva pós-estruturalista, estão sendo citadas neste estudo em razão da sua contribuição consistente e clássica acerca das Teorias do Currículo desenvolvidas nos séculos XX e XXI e seu impacto no Brasil.

discutidas a construção e a implantação do currículo para o Ensino de Ciências no Brasil, com o foco na formação de professores.

4.1 A teoria do currículo na perspectiva crítica

Para Lopes e Macedo (2011), é a partir dos estudos de perspectiva crítica, ancorados inicialmente na Nova Sociologia, que o currículo deixa de ser neutro ou definido tacitamente e passa a ser compreendido como um campo de disputas de poder, que definem, a partir dos interesses políticos, sociais e econômicos, quais saberes podem ser validados como conhecimentos, quem tem poder de validá-los e definir para quais camadas sociais são acessíveis ou não.

Apple (2008) coloca que é necessário examinar como a transmissão cultural atua como um meio de recriar e manter um sistema de poder desigual. A escola, por sua vez, assume um papel significativo para a reprodução cultural e econômica. Quanto a esta estrutura, deve-se investigar as sutis conexões entre os campos educacionais – como o currículo – e os efeitos sociais e econômicos provenientes desta instituição (Apple, 2008).

Quanto ao papel econômico no debate dos padrões de ensino, Apple (2008) exemplifica com a estrutura do currículo por disciplinas e a priorização em certas áreas do conhecimento, às quais o autor se refere como alto *status*. Compreende que com base na utilidade econômica, são privilegiadas as áreas de conhecimento vistas como macroeconomicamente vantajosas, em detrimento da área das artes e humanidades. Apple (2008, p. 73) ainda coloca que

[...] uma maior razão para que os currículos centrados nas disciplinas dominem a maior parte das escolas, e para que os currículos integrados estejam presentes em relativamente poucas escolas, é, pelo menos parcialmente, o resultado do lugar da escola na maximização da produção de conhecimento de alto *status*. Isso está intimamente relacionado com o papel da escola na seleção de agentes para preencher posições econômicas e sociais em uma sociedade relativamente estratificada que os analistas da economia política da educação têm tentado retratar.

Os impactos deste modelo educacional implicam em um instrumento técnico para sua avaliação, a partir da comparação do *input* e *output* como coloca Apple (2008), como a avaliação da pontuação obtida em testes e o domínio do conteúdo, a avaliação baseia-se em um modelo de desempenho. Os aspectos relacionados com as experiências curriculares ou levantamento das questões éticas são invalidados frente aos resultados quantitativos. Os critérios “científicos” são tidos como concretos para avaliação, já os critérios “éticos” são

colocados como subjetivos (Apple, 2008). Sacristán (2013) também pontua que a validade educacional de um conhecimento científico é avaliada de acordo com a sua utilidade prática e de como contribuiu para a produção e controle de itens e processos.

Em face ao exposto, percebe-se que a organização de conhecimentos que se atribui à escola, não é selecionada de forma aleatória. Este arranjo é construído com base em princípios e valores, que possuem uma determinada visão de normalidade e desvio, do que é bem e o que é mal. As pessoas e organizações que elaboram os currículos não são neutros, ao contrário, os desenvolvem de acordo com o que é esperado por determinadas estruturas econômicas e políticas educacionais, induzindo a visão de quais comunidades devem operar e quais devem ter poder, servindo como um mecanismo de controle social. A escola faz parte de um conjunto de relações entre instituições políticas, econômicas e culturais, que possuem a maior detenção de poder. Isto se torna um problema quando a escola é pensada como uma forma de incorporar regras ideológicas que ampliam ou preservam relações estruturais, favorecendo determinados grupos e servindo como barreira a outros (Apple, 2008). Esta afirmativa é corroborada por Sacristán (2013, p. 24) ao colocar que

A importância fundamental do currículo para a escolaridade reside no fato de que ele é a expressão do projeto cultural e educacional que as instituições de educação dizem que irão desenvolver com os alunos (e para eles) aquilo que considera adequado. Por meio desse projeto institucional, são expressadas forças, interesses ou valores e preferências da sociedade, de determinados setores sociais, das famílias, dos grupos políticos, etc.

Em uma visão global, há diversas variações quanto à formulação de um currículo. Sacristán (2013) coloca que a sua construção se dá em função ao que se espera dos níveis e especialidades dentro de um sistema educacional, a variação e a valorização de determinados conteúdos, e ao público que ele é destinado.

Malanchen (2014) aponta que a construção do currículo deve favorecer um processo sequencial ao longo da escolarização, possibilitando o bom desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem. A organização do conhecimento deve considerar que há níveis de complexidade dos conteúdos, desse modo, o seu sequenciamento deve estar de acordo com as características do psiquismo de quem participa da atividade educativa. Neste contexto, deve-se assegurar que os sujeitos terão acesso ao conhecimento a partir de conteúdos científicos, artísticos e filosóficos, intencionados e planejados sem a distinção de que serão ofertados à burguesia ou a classe trabalhadora, no entanto, há uma apropriação da classe dominante pelos conteúdos científicos, que reforça as desigualdades socioeconômicas.

A autora esclarece que: “[...] isso explica a importância dos conteúdos selecionados para o ensino e a aprendizagem no âmbito escolar, pois será a partir desses conteúdos que os indivíduos poderão chegar à compreensão unitária, coerente e articulada da realidade [...]”. (Malanchen, 2014, p. 203). Neste sentido, a organização dos conteúdos curriculares deve viabilizar o aprofundamento da assimilação da realidade natural e social.

As primeiras discussões na área do currículo foram a respeito da definição de qual relação a sua construção deveria ter com o controle e o poder de uma comunidade. Esta teorização levou em consideração o papel do currículo frente a industrialização e a divisão do trabalho, isso resultou em uma substituição da mão-de-obra artesanal pelo profissional especializado.

Nos séculos XVI e XVII, nos quais predominava a monocultura, o saber-fazer era um atributo do trabalhador. O uso de ferramentas para a realização de uma técnica era considerado uma habilidade de quem as manuseiam. No entanto, a partir do século XVIII com o processo de industrialização, as ferramentas foram transformadas em maquinaria para se adequar ao modo capitalista de produção e assim desapropriou-se o saber-fazer do trabalhador e passou para o controle do capital, neste caso, a máquina e o seu dono. A aceleração deste processo se deu na segunda metade do século XX, com o desenvolvimento da automação e da microeletrônica (Moraes, 2012). A tecnologia na perspectiva da primeira geração da escola de Frankfurt, é articulada com os aspectos da vida cotidiana, que de forma sutil assume um papel de controle, sendo a base desta sociedade caracterizada como uma racionalidade instrumental, conduzida a partir da competência, otimização e controle (Tavares; Oliveira, 2014).

Os trabalhadores deveriam desenvolver sua atividade especializada quanto à operação do maquinário, e ainda depender de outros indivíduos para concluir sua respectiva tarefa. A valoração do conhecimento social e educacional era conduzida de acordo com a sua utilidade prática, sem a preocupação de formar pessoas, o interesse era de produzir itens e controlar processos sociais (Apple; Sacristán, 2008, 2013).

Ao discutir sobre os conteúdos, um dos elementos que compõem o currículo e um dos focos da nossa pesquisa, Sacristán (2013) pontua que é a partir deles que se dá a escolha sobre o papel da escola na sociedade, em conjunto ou competindo com outros agentes disseminadores da cultura, quanto ao “[...] tipo de participação que se deseja para os diferentes cidadãos em função da capacitação que lhes é oferecida e pela divisão do capital cultural entre os grupos sociais [...]” (Sacristán, 2013, p.28).

A partir das discussões acima e baseadas nas concepções de currículo de Apple e Sacristán (2008; 2013) e de Malanchen (2014), entende-se que são inúmeras e profundas as discussões acerca da sua construção. O seu papel é fundamentado, entre outros princípios, no controle cultural para garantir a manutenção do atual modelo econômico. Observa-se, porém, que esse tratamento dado ao currículo é absolutamente compatível com o modo de produção vigente— o capitalismo — que reforça as desigualdades sociais e mantém a hegemonia de um seletivo grupo dominante, portanto, compreende-se como tarefa primordial dos docentes, a luta por um currículo que efetivamente propicie uma formação global dos estudantes.

4.2 O currículo de ciências no Brasil

A construção de um currículo voltado ao ensino de ciências no Brasil é marcada por um cenário pós-Guerra Fria, mesmo que o país tenha tido um papel coadjuvante dentro da corrida espacial entre Estados Unidos e União Soviética. No campo da tecnologia dispositivos como transistores, chips, e a miniaturização da eletrônica são considerados como consequência do lançamento de satélites artificiais. Após o lançamento do foguete Sputnik pelos soviéticos, iniciou-se uma campanha para a valorização das ciências naturais pelos EUA, com o objetivo de ter o domínio do desenvolvimento científico e tecnológico. O lançamento do Sputnik tornou-se um marco para uma reforma curricular no ensino de ciências no ocidente, que implicou no entendimento de que o modelo escolar da época como uma peça responsável pela sua desvantagem na corrida espacial (Chassot, 2016).

Chassot (2016) relata que esta mudança estrutural no currículo nos EUA influenciou países subdesenvolvidos como o Brasil, que, a partir de financiamentos do Banco Mundial, fez a aquisição de diversos materiais voltados ao ensino de ciências no período de 1960. Foram produzidos mais de três milhões de kits com equipamentos de laboratório, sugestões de experimentos e até mesmo alguns reagentes. Os experimentos abordavam temas atuais da ciência, como DNA, ATP, relatividade, dualidade onda-partícula e entropia, se colocando como uma evolução aos velhos cursos de ciência. Além disso, diversos projetos de origem inglesa e estadunidense foram implantados no Brasil com tradução para o português (Chassot, 2016).

A implantação desta mudança estrutural pode ser justificada pelo processo de troca cultural espontânea ou por imposições econômicas, como aponta Macedo (2016). A autora destaca que há processos que envolvem a apropriação de características do eixo EUA-Europa, e que também influenciam a escola e o currículo. A princípio, esta influência foi justificada

pela alusão a uma cultura ocidental comum, no entanto, esta cultura não era originária dos alunos e professores, mas que deveria ser dominada ao final do processo de escolarização (Macedo, 2016).

No período do regime militar, os projetos foram desenvolvidos com um caráter de treinamento e propiciaram a instalação de Centros de Treinamento de Ensino de Ciências no Brasil. Chassot (2016, p.6) destaca os projetos mais conhecidos, sendo eles

[...] para a biologia: BSSC – Biology Science Study Committee ou Comitê de Estudo de Ciências Biológicas; para a física: PSSC – Physical Science Study Committee ou Comitê de Estudo de Ciências Físicas, de 1960 (nos Estados Unidos da América), traduzido para o português em 1963 pela Editora da UnB; HPP – Harvard Physics Project ou Projeto Harvard de Física, de 1968; para a matemática: SGMS – Science Group Mathematics Study ou Grupo de Estudos de Ciências Matemáticas; e para a química: CBA – Chemical Bond Approach ou Sistemas Químicos, na versão brasileira, de 1961; Chems – Chemical Education Material Study ou Química: Uma ciência experimental, na versão brasileira, de 1966; e do Nuffield de Química, este último da Inglaterra, na década de 1960. [...].

Houve uma resistência quanto a aplicação destes projetos no Brasil, principalmente pela falta de adaptação ao contexto brasileiro, como a sugestão de experimentos com neve. Estes projetos também não tiveram êxito nos EUA, pois foram disseminados sem uma discussão adequada. A crítica a estas experiências se deu no contexto dos movimentos de reformas curriculares no período de 1960 a 1970, como destaca Chassot (2016).

Quanto ao processo do emprego destes programas, Berstein (1996, 1998 *apud* Lopes, 2016) classifica-os de contextualização. Ao transferir textos políticos para um outro contexto, haverá fragmentos que serão privilegiados em relação a outros. Este processo pode se desenvolver a partir de transferências de políticas entre países, adoção de políticas provenientes de agências multilaterais, na transferência de políticas da esfera federal para governos estaduais e municipais, até chegar nas escolas e nos textos que legalizam as práticas de ensino. Como exemplo, Lopes (2016) destaca a reforma do nível médio no Brasil financiada principalmente pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e fundamentada no relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI.

No Brasil, no começo das reformas curriculares, deu-se início à uma mudança na formação dos professores de ciências. Foi atribuído o ensino dos conteúdos das áreas de física, biologia, química e matemática, aos institutos básicos e aos departamentos da Faculdade de Educação, a parte pedagógica. Esta dinâmica não contribuiu positivamente para a formação dos futuros professores, visto que as disciplinas científicas eram ministradas junto com estudantes de outras carreiras, como engenheiros, veterinários e agrônomos. Não havia uma preocupação de que dali também saíam futuros professores.

Chassot (2016) salienta ainda, que este modelo tornou os cursos de formação de professores ainda mais conteudistas. A concepção de método científico teve um caráter de cartilha de laboratório universitário, em que a experimentação tinha como função confirmar a teoria já ensinada. Com o resultado desfavorável destes projetos curriculares, muitos educadores da área de ciências passaram a utilizar a sua sala de aula como campo de investigação sobre como os estudantes aprendiam conceitos científicos. Os resultados obtidos começaram a ser discutidos pelos profissionais da área, iniciando assim, a elaboração de propostas curriculares para o ensino de ciências em uma perspectiva acadêmica (Chassot, 2016).

Neste cenário de Pós-Guerra Fria e partindo de interesses militares, houve no Brasil o início da inserção de elementos da informática a partir do projeto “Brasil Grande Potência”, cuja intenção era capacitar recursos humanos para a produção de tecnologias como foguetes, armamentos, telecomunicações, aviões, entre outros dispositivos. O primeiro computador construído no Brasil foi desenvolvido por estudantes do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) no final da década de 1960, e junto com outras instituições como a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e a Pontifícia Universidade Católica no Rio de Janeiro (PUC-Rio), houve a manifestação de engenheiros interessados a atuarem na área de informática. Ainda assim, havia uma dependência da Marinha brasileira em relação à aquisição de tecnologia estrangeira (Moraes, 2016).

O início da informática no Brasil foi marcado por interesses militares e de organizações internacionais. Sobre o assunto Moraes (2016, p. 44) afirma:

[...] consideramos que nas suas origens – além de ser contraditória, dependente e subordinada aos padrões internacionais – a política brasileira de informática não se ocupou em atender aos direitos e necessidades da maioria excluída da população, incluindo as demandas educacionais, seja de formação geral, seja de capacitação tecnológica.

Isto implicou na criação de planos e programas voltados à informática educativa com características tecnicistas. No período de 1970 a 1980 as ações na área eram destinadas à capacitação de mão-de-obra para a fabricação e comercialização de computadores. Projetos como Gênese e Eureka são indicados por Moraes (2016) como exemplos da promoção de uma formação crítica e criativa para à informática educativa para a escola pública, uma vez que incorporados ao projeto político pedagógico de escolas públicas, entretanto, foram extintos. Moraes (2016) alerta ainda, que a informática e as demais tecnologias acabaram se tornando um objeto de publicidade para o governo.

A discussão acerca das TIC no contexto educacional brasileiro provocou um breve entusiasmo, devido aos resultados obtidos a partir de programas de aquisição de computadores e as condições para o seu uso, como é colocado por Alonso (2008). Todavia, a movimentação quanto à aquisição de equipamentos privilegiou principalmente a esfera privada, que conduziu o processo de informatização das escolas. Neste sentido Alonso (2008, p. 750) afirma que

[...] O fenômeno da globalização, ao ensejar formas de repensar/compreender aspectos e fatores que se impõem às populações, de modo mais ou menos universal, gera processos de caráter econômico e social que influenciam nas decisões no setor educacional. [...], em que, além do domínio do comércio das TIC, o mercado se incumbe de regularizar os processos educacionais em prol de seus interesses.

Por fim, ainda de acordo com Alonso (2008), mesmo que os métodos tradicionais de ensino, como a transmissão de conhecimentos, seja alvo de críticas desde a metade do século XX, ainda se sugere que as TIC sejam utilizadas a partir da instrução de como utilizar determinados programas ou aplicativos, contrariando a concepção do seu papel como um objeto social.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa está embasada no método do materialismo histórico-dialético. Assim, considerou-se o objeto de pesquisa como fruto de um contexto social, político e econômico, e não de forma isolada. O problema de pesquisa não apenas se consolidou por questões teóricas e filosóficas, mas é principalmente intrínseco às razões ideológico-políticas (Netto, 2011).

Na perspectiva marxista, o objeto de pesquisa deve ser analisado em sua estrutura e dinâmica, na resistência real e efetiva em relação ao contexto em que se situa. O objeto faz parte do que é classificado como movimento real, sua existência é classificada como objetiva, pois independe do pesquisador. O método de pesquisa resulta em um conhecimento teórico, que parte da aparência e visa alcançar a essência do objeto. A partir do método, a essência do objeto é alcançada e reproduzida no plano ideal pelo pesquisador, para Marx (2011) “[...] o ideal não é mais do que o material, transposto e traduzido na cabeça do homem [...]” (Marx, 2015, p. 129).

Neste trabalho, a metodologia de pesquisa é compreendida como apresenta Minayo (2002, p. 16): “[...] o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade [...]”.

Trata-se de uma investigação de natureza qualitativa, assim o seu delineamento ocorre em um universo de significados, não podendo ser quantificados (Minayo, 2002). Já o tipo de investigação utilizado foi o Estudo de caso, que requer para a compreensão de um objeto de pesquisa, o entendimento global do que se passa em seu entorno.

O desenvolvimento de um Estudo de Caso pode ocorrer em quatro fases: A fase exploratória; a delimitação do estudo; e a análise sistemática e elaboração do relatório; (Lüdke; André, 2020). As três fases deste trabalho serão descritas a seguir.

5.1 A fase exploratória

O Estudo de Caso tem origem com um problema inicial, que vai se delineando de acordo com o contato entre pesquisador e informações a respeito do objeto de pesquisa, podendo ser reformulado ou descartado de acordo com sua relevância para a situação. Lüdke e André (2020, p. 25) destacam que nessa fase

[...] se coloca como fundamental para uma definição mais precisa do objeto de estudo. É o momento de especificar as questões ou pontos críticos, de estabelecer os contatos iniciais para a entrada em campo, de localizar informantes e as fontes de dados necessárias para o estudo.

Inicialmente o problema deste trabalho era investigar como a formação inicial do professor em exercício da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul contribuiu para o uso de TIC em sua prática pedagógica, com o foco no período de aulas remotas devido a pandemia da Covid 19. Para isso, seriam utilizados instrumentos como entrevistas semiestruturadas e grupo focal, a fim de obter tais informações.

No entanto, surgiram dois empecilhos para a coleta de dados em campo durante a pandemia da Covid 19: a) dificuldade de ida a campo e de se ter acesso aos professores (até o momento da coleta não havia sido iniciada a campanha de vacinação), e do acesso aos seus endereços eletrônicos para um contato virtual; b) os professores entrevistados seriam associados à Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul (SED-MS), em que o último censo escolar aponta o seu quadro de professores com 4.340 concursados efetivos e 8579 contratados temporários (Mato Grosso do Sul, 2018). O professor contratado estaria em sala até o final de 2021, e não necessariamente estaria vinculado também no ano de 2022. Como a pesquisa seria desenvolvida no período de 2021 e 2022, haveria a possibilidade de o professor não estar mais vinculado à SED MS durante o período das entrevistas.

Outra opção era a de utilizar a análise documental como um método de coleta de dados. Como o objeto principal era a formação inicial do professor de ciências, houve a possibilidade de verificar nos documentos dos Projetos Políticos de Curso (PPCs) como se delineava a discussão sobre a formação do professor e o uso de tecnologias. Nesse caso não haveria a necessidade de ida a campo, reduzindo assim os riscos de propagação do coronavírus, pois o acesso aos programas dos cursos poderia ser feito de forma virtual, como aponta o Art. 47 da LDB:

§ 1o As instituições informarão aos interessados, antes de cada período letivo, os programas dos cursos e demais componentes curriculares, sua duração, requisitos, qualificação dos professores, recursos disponíveis e critérios de avaliação, obrigando-se a cumprir as respectivas condições, e a publicação deve ser feita, sendo as 3 (três) primeiras formas concomitantemente: (Redação dada pela lei nº 13.168, de 2015)

I - em página específica na internet no sítio eletrônico oficial da instituição de ensino superior, obedecido o seguinte: (Incluído pela lei nº 13.168, de 2015)

a) toda publicação a que se refere esta Lei deve ter como título “Grade e Corpo Docente”; (Incluída pela lei nº 13.168, de 2015)

b) a página principal da instituição de ensino superior, bem como a página da oferta de seus cursos aos ingressantes sob a forma de vestibulares, processo seletivo e outras com a mesma finalidade, deve conter a ligação desta com a página específica prevista neste inciso;

c) caso a instituição de ensino superior não possua sítio eletrônico, deve criar página específica para divulgação das informações de que trata esta Lei; (Incluída pela lei nº 13.168, de 2015)

d) a página específica deve conter a data completa de sua última atualização; (Incluída pela lei nº 13.168, de 2015). (Brasil, 1996, p.16).

Em face ao exposto, foi feita a opção pela análise documental com acesso a informações públicas, sendo os documentos coletados nas páginas oficiais das Instituições de Ensino Superior (IES). Tais arquivos são considerados por Bogdan e Biklen (2013) como Documentos Oficiais, pois apresentam uma perspectiva oficial da IES. Em especial aos PPCs, estes são considerados como *Comunicação Externa*, nesse caso são elaborados e disponibilizados pela IES para o acesso público.

5.2 A delimitação do Estudo

Após identificar e levantar os aspectos centrais da pesquisa é necessário que haja um contorno e delimitação de seu tempo, devido a um período limitado para a realização da pesquisa não há a possibilidade de explorar seu tema em todos os aspectos, como apontam Lüdke e André (2020). As autoras ainda pontuam que “[...] A seleção dos aspectos mais relevantes e a determinação do recorte, é, pois, crucial para atingir os propósitos do estudo de caso e para chegar a uma compreensão mais completa da situação estudada. [...]” (Lüdke; André, 2020, p.26).

A partir das considerações levantadas na fase exploratória no estudo de caso, foi possível delimitar a pesquisa como sendo uma análise documental. A investigação quanto à formação inicial do professor de ciências para o uso de tecnologias foi feita a partir da análise dos PPCs dos cursos de graduação das Licenciaturas em Biologia, Física e Química das universidades públicas do Estado de Mato Grosso do Sul. Quanto ao recorte dos documentos analisados, foram selecionados os PPCs disponibilizados de forma virtual nos sites das IES.

No Quadro 6 constam as instituições lócus da pesquisa e sua codificação.

Quadro 6 – Codificação das IES

Codificação	IES
A	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS
B	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
C	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
D	Instituto Federal de Mato Grosso do Sul - IFMS

Fonte: Dados da pesquisa.

O Quadro 7 apresenta o levantamento dos PPCs dos cursos de Licenciatura nas modalidades presenciais e a distância. No total, há vinte cursos de graduação de licenciatura na área de ciências da natureza, dos quais dezessete disponibilizam os PPCs em sua página web.

Quadro 7 – Cursos, modalidades, disponibilidade do PPC e codificação

Curso	Universidade/Campus	Modalidade	PPC Disponível	Codificação
Ciências Biológicas	UEMS - Coxim	Presencial	Sim	A1
	UEMS - Dourados	Presencial	Sim	A2
	UEMS - Ivinhema	Presencial	Sim	A3
	UEMS-Mundo Novo	Presencial	Sim	A4
	UFGD- Dourados	Presencial	Sim	B5
		EAD	Sim	B6
	UFMS - Aquidauana	Presencial	Sim	C7
	UFMS- Três Lagoas	Presencial	Não ¹⁰	C8
	UFMS - Pantanal	Presencial	Sim	C9
	UFMS- Campo Grande	Presencial	Não	C10
EAD		Não	C11	
Física	UEMS - Dourados	Presencial	Sim	A12
	UFGD - Dourados	Presencial	Sim	B13
		EAD	Sim	B14
	UFMS – Campo Grande	Presencial	Sim	C15
Química	UEMS - Dourados	Presencial	Sim	A16
	UEMS - Naviraí	Presencial	Sim	A17
	UFGD - Dourados	Presencial	Sim	B18
	UFMS - Campo Grande	Presencial	Sim	C19
	IFMS - Coxim	Presencial	Sim	D20

Fonte: Informações retiradas nos PPCs dos cursos.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Para facilitar a apresentação e discussão dos resultados, representamos as IES por letras e o curso por número, indicados nos Quadros 6 e 7, separados por traço. Assim, a identificação foi feita a partir de um código alfanumérico.

5.3 A sistematização e análise de resultados e a elaboração do relatório

O processo de coleta, análise e divulgação dos dados é caracterizado por Lüdke e André (2020) como uma fase exploratória. Tais processos não ocorrem necessariamente nesta ordem pois “[...] se interpolam em vários momentos, sugerindo um movimento constante de teoria-empíria.¹¹ [...]” (Lüdke; André, 2020, p.26).

No site da Pró-reitora de Graduação (PROGRAD) da UFMS é disponibilizado apenas a parte do PPC referente a estrutura curricular. O documento na íntegra não foi disponibilizado também no site do Curso.

Para a análise de resultados foi utilizada a Análise de Conteúdo a partir da técnica de Análise Categral (AC) como propõe Bardin (2016). A organização da AC se delineia a partir das etapas: I. A pré-análise; II. Exploração do material; III. Tratamento dos resultados obtidos (Bardin, 2016).

5.3.1 A pré-análise

A pré-análise é o processo inicial para a AC, sendo entendida como uma fase de organização, que inclui a escolha dos documentos que serão analisados, formulação de hipóteses e construção de indicadores que contribuam em sua interpretação (BARDIN, 2016).

Com os documentos já selecionados, como mencionado na delimitação do estudo, foi feita inicialmente a *leitura flutuante*, o que Bardin (2016) destaca como um primeiro contato com os documentos, e que visa conhecer o texto e levantar as primeiras impressões. Após as primeiras leituras, foi possível levantar as hipóteses iniciais sobre a concepção de tecnologias apresentada em cada programa de curso de graduação. Para isso, foi realizada a etapa de preparação do material, que consistiu em recortes de elementos em comum, e que serão detalhados na etapa de exploração do material.

5.3.2 A exploração do material

A exploração do material analisado ocorreu a partir da aplicação de categorias e codificação de elementos pertinentes no documento (Bardin, 2016). Quanto ao processo de análise Lüdke e André (2020, p. 53) apontam que

[...] implica, num primeiro momento, a organização de todo material, dividindo-o em partes, relacionando essas partes e procurando identificar neles tendências e padrões relevantes. Num segundo momento essas tendências e padrões são reavaliados, buscando-se relações e inferências num nível de abstração mais elevado. [...].

Neste trabalho, as informações foram agrupadas de acordo com sua classificação *a priori*, a partir dos itens presentes nos documentos, como necessidade social do curso, concepções do curso, perfil do egresso, ementa e bibliografia.

Para a escolha das unidades de registro, colocada por Bardin (2016) como o agrupamento dos dados correspondentes a um conteúdo, selecionamos os elementos que compõem a disciplina ofertada que faz menção ao uso das TIC (o nome da disciplina, sua ementa e bibliografia) e classificamos os resultados a partir das Unidades de Registro:

Contexto histórico e social das TIC: Esta unidade contempla as discussões sobre o desenvolvimento das TIC no Brasil e no mundo, bem como a sua inserção na educação, e ainda, as discussões atuais sobre suas implicações no contexto histórico atual. Tendo em vista que as TIC permeiam os processos de socialização, considerados como elemento essencial para a produção e transmissão da cultura, Bevórt e Belloni (2009) afirmam que sua apropriação crítica e criativa se torna imprescindível para o exercício da cidadania, para isso, é necessário compreender como e por que tais recursos trazem implicações às esferas sociais, políticas, ideológicas e também uma nova percepção da realidade. Esta é uma formação que deve contribuir para uma compreensão analítica e crítica em relação ao contexto político e econômico na implantação das TIC (Bévort; Belloni, 2009).

Políticas voltadas às TIC: Caracteriza as abordagens a respeito das políticas públicas que orientam e regulamentam o uso das TIC no Brasil. Barreto (2003) coloca que a política de formação de professores se torna um lugar privilegiado para a aproximação das TIC com os projetos políticos educacionais, uma vez que a sua inserção implica em novas práticas educacionais e, conseqüentemente, em reflexões sobre as práticas pedagógicas vigentes. Além da formação acadêmica, o acesso à dimensão política e cultural contribui para que o licenciando assuma-se como intelectual, evidenciando um compromisso para a construção de uma sociedade menos opressiva (Moreira, 2001).

Processos de Ensino e Aprendizagem: Atividades de ensino e aprendizagem mediadas pelas TIC. O papel assumido neste processo seja de contribuir com potenciais melhorias na aprendizagem, ao mesmo tempo que permita ampliar a capacidade crítica dos educadores e educandos para compreender a realidade que vivem e o contexto social que estão inseridos, superando o caráter de racionalidade instrumental e ainda, contribuindo para um múltiplo desenvolvimento das possibilidades humanas (Tavares; Oliveira, 2014).

O seu uso como ferramenta: Uso das TIC sem estarem associadas aos processos/contexto de ensino, como exemplo disciplinas voltadas exclusivamente a programação, uso de microcontroladores etc. No entanto, Cordeiro (2014) ressalta que as pesquisas que abordam as tecnologias indicam que o seu uso está implícito pelo uso instrumental ou na intensificação do trabalho. Neste sentido, é necessário identificar quais são seus reais impactos na vida cotidiana, e estabelecer de que forma contribuem para a possibilidade de emancipação.

5.3.3 Tratamento dos resultados obtidos e interpretação

No processo de tratamento de dados os resultados devem ser discutidos de maneira que se tornem relevantes e válidos (Bardin, 2016). Nesse contexto, os resultados foram comparados de acordo com suas similaridades e divergências. A discussão dos dados foi feita em consonância com as concepções teóricas e filosóficas que norteiam esta pesquisa.

5.4 A análise sistemática e elaboração do relatório

Com o apanhado dos resultados e análises desenvolvidas, é necessário organizar as informações, redigir e disponibilizar àqueles que tenham interesse sobre o tema (LÜDKE; ANDRÉ, 2020). Após a realização desta pesquisa, os resultados foram redigidos e divulgados por meio da presente dissertação.

6 A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS E O CURRÍCULOS DAS LICENCIATURAS NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL

Este item apresenta os resultados e a discussão sobre os documentos analisados, inicialmente exibindo os elementos que compõem a estrutura geral do documento (concepção do curso, aspectos históricos, legais e regionais, objetivos do curso, impactos sociais e perfil do egresso), a análise da relação do perfil do egresso, a estrutura curricular dos cursos e as disciplinas que fazem menção às TIC. Para inferência e interpretação dos resultados, as informações coletadas foram analisadas a partir de autores da área do ensino de ciências. Por fim, são apresentados o mapeamento e a categorização das ementas das disciplinas obrigatórias voltadas às TIC e a bibliografia indicada.

6.1 O currículo dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas

O Quadro 8 apresenta os aspectos gerais que devem constar nos PPCs dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, como indica o parecer CNE/CES nº 1.301/2001. O campo assinalado com um X representa que o dado consta no PPC e os dados ausentes no documento, são indicados com a expressão “*não consta*”.

Quadro 8- Aspectos gerais dos PPCs de Licenciatura em Biologia das IES públicas do Estado de MS.

DADOS	CURSO							
	A1	A2	A3	A4	B5	B6	C7	C9
Concepção do curso	<i>não consta</i>	X	X	X	X	X	X	X
Perfil do egresso	X	X	X	<i>não consta</i>	X	X	X	X
Competências e habilidades gerais	X	X	X	<i>não consta</i>	<i>não consta</i>	<i>não consta</i>	<i>não consta</i>	X
Competências e habilidades específicas	X	<i>não consta</i>	X					
Estrutura do Curso	X	X	X	X	X	X	X	X
Conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos;	X	X	X	X	X	X	X	X
Conteúdos definidos para a Educação Básica	X	X	X	X	X	X	X	X
Formato dos estágios	X	X	X	X	X	X	X	X
Características das atividades complementares	X	X	X	X	X	X	X	X
Formas de avaliação.	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Como mencionado na discussão metodológica, dois cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, até este momento, os cursos C8, C10 e C11 não disponibilizam em seu site o PPC completo, fornecendo apenas a sua matriz curricular. O curso A4 menciona características que o seu egresso deve desenvolver, mas o documento as indica como Concepção do curso. Ainda a partir do Quadro 8, podemos identificar que dos oito PPCs analisados, quatro não apresentam as competências e habilidades gerais e seis não apresentam as competências e habilidades específicas relacionadas ao licenciando. Apenas o curso C9 contempla o que é indicado no parecer CNE/CES nº 1.301/2001, ou seja, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas.

Ao discutir a formação do licenciando em Ciências Biológicas, Silva (2015) e Antikeira (2018) pontuam a dificuldade da construção de uma identidade do egresso diante a currículos que dão enfoque a formação de biólogos para dar aulas, e não a formação de professores de Biologia. Silva (2015, p. 13) ainda destaca que

[...] percebe-se que nos cursos de formação de professores, ainda seja bastante dominada por conteúdos e lógicas disciplinares, e não profissionais. Esses conteúdos disciplinares estão amplamente refletidos ao longo da estrutura curricular, e muitas

vezes com enfoque distante dos espaços escolares onde deveriam ser aplicados e vivenciados.

Além da organização, a falta da indicação do perfil do Professor de Biologia pode reforçar a dificuldade em se reconhecer como um profissional da educação.

Nos PPC apontados no Quadro 8, com exceção do curso A1, foi identificada a concepção do curso. Este elemento torna-se fundamental para a construção do PPC, pois que manifesta o viés epistemológico que permeará a formação do professor. De acordo com Veiga (2011, p. 14)

[...] necessitamos de um referencial que fundamente a construção do projeto político-pedagógico. A questão é, pois, saber a qual referencial temos que recorrer para a compreensão de nossa prática pedagógica. Nesse sentido, temos que nos alicerçar nos pressupostos de uma teoria pedagógica crítica viável, que parta da prática social e esteja compromissada em solucionar os problemas da educação e do ensino de nossa escola. Uma teoria que subsidie o projeto político-pedagógico e, por sua vez, a prática pedagógica que ali se processa deve estar ligada aos interesses da maioria da população. Faz-se necessário, também, o domínio das bases teórico-metodológicas indispensáveis à concretização das concepções assumidas coletivamente.

Nesse sentido, Malanchen (2020) corrobora com o entendimento de que os debates curriculares possuem um forte viés político, no sentido de que a definição de qual formação pretende-se ofertar, implica na maneira em que o indivíduo poderá intervir na sociedade, desta forma que

[...] um projeto curricular está inserido dentro de um projeto de educação que, por sua vez, demonstra, implícita ou explicitamente, um projeto de sociedade e conseqüentemente de ser humano. Com essa compreensão, quando se pretende discutir um currículo, debatemos sobre qual tipo de indivíduo, qual projeto educacional, e qual sociedade almejamos (Malanchen, 2020, p.7).

O Quadro 9 apresenta excertos do conteúdo presente na concepção do curso de ciências biológicas quanto à formação de professores, e indica a presença ou ausência de bases teórico-metodológicas nos PPC.

Quadro 9 - A fundamentação teórica-metodológica na concepção de curso das Licenciaturas em Ciências Biológicas

CURSO	CONCEPÇÃO	AUTORES/REFERENCIAIS TEÓRICOS
A2	Menciona a relação entre as ciências biológicas e a educação. A compreensão desta relação deve considerar os conhecimentos biológicos, sociais, políticos, econômicos e culturais. Aponta a necessidade de superar a organização manufatureira do trabalho didático.	Demerval Saviani e Gilberto Luiz Alves
A3	A formação do professor deve promover o processo de compreensão do meio sociocultural. O professor é importante agente na formação de cidadãos e disseminação de saberes construídos historicamente.	Não é indicado
B5	Garantir a formação sólida inter e multidisciplinar. Possibilitar o desenvolvimento cognitivo, intelectual. Formação para o desempenho do papel de mediador e incentivador da aprendizagem, para a promoção do desenvolvimento crítico/intelectual e pensamento crítico.	Não é indicado
B6	Propiciar aos futuros profissionais condições para o desenvolvimento autônomo, e que sejam capazes de utilizá-los para situações de prática na vida profissional. Promover o desenvolvimento cognitivo/intelectual e de competências para que possam identificar e solucionar problemas. Formação para o desempenho do papel de mediador e incentivador da aprendizagem, para a promoção do desenvolvimento crítico/intelectual e pensamento crítico.	Não é indicado
C7	Os conteúdos curriculares do Curso incorporam áreas que possibilitam a consolidação dos conhecimentos necessários às competências e habilidades do egresso. Como parte da estratégia metodológica serão estimuladas atividades que contemplem além do ensino, a pesquisa e a extensão no processo de ensino/aprendizagem.	Não é indicado
C9	Treinamento de habilidades pedagógicas e de ensino de ciências e biologia, incluída nas disciplinas de Prática Instrumental. O curso poderá incluir em sua grade curricular disciplinas que, em todo ou em parte, utilizem métodos de ensino semipresencial familiarização por parte de professores e estudantes no uso de Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs) no processo de ensino e aprendizagem.	Não é indicado

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborada pela autora.

Quanto às concepções de ensino e aprendizagem, o curso A2 compreende que a formação do professor deve articular os conhecimentos específicos da área com os aspectos políticos, sociais, econômicos e culturais. Ao fundamentar-se nos autores Demerval Saviani e Gilberto Luiz Alves, o documento reforça a ideia de superação de uma formação técnica. Já o curso A3, não menciona os teóricos que discutem sua concepção, mas indica a compreensão das relações do contexto escolar e o meio sociocultural.

Os cursos B5 e B6 apontam que a formação do professor deve incentivá-lo a promoção do pensamento crítico, para que desempenhe um papel de mediador da aprendizagem. Ainda, o curso B5 aponta a garantia da formação interdisciplinar e multidisciplinar. No entanto, ambos os documentos não apresentam os referenciais teóricos que discutem o viés desta formação.

No curso B6 ainda é privilegiado o desenvolvimento de competências para a solução de problemas, o que aponta uma epistemologia pragmatista, ou seja, é atribuído valor ao conhecimento quando ele tem a função de solucionar um problema cotidiano (Duarte, 2010). Este entendimento tende a reforçar as desigualdades sociais, pois, de acordo com Duarte (2010, p. 37) “[...] Uma das consequências mais perversas dessa limitação da validade do conhecimento à sua utilidade na prática cotidiana é a reprodução das desigualdades sociais e dos preconceitos que naturalizam tais desigualdades [...]”.

A concepção de curso presente no PPC C7 é descrita no item intitulado *Dimensões Formativas*. O viés apresentado no documento é de que a formação deve ser voltada a garantia de competências e habilidades do egresso, portanto também dá indícios de uma abordagem pragmatista. Além disso, não indica as bases teóricas para o desenvolvimento das estratégias metodológicas mencionadas no documento.

Já o curso C9 traz o item *Fundamentação Teórico-metodológica* na concepção do curso. Neste trecho do documento é descrita a nova proposta curricular para o curso, que justifica o acréscimo de disciplinas pedagógicas para preparar o futuro profissional, além disso, é atribuída às disciplinas de Prática Instrumental uma carga horária complementar para o “treinamento” de “habilidades” pedagógicas, portanto, reforça-se a pedagogia das competências e a abordagem neotecnicista. As Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs) estão presentes na concepção deste curso, e são descritas como um método de ensino “semipresencial”. Esta expressão costuma ser utilizada para caracterizar uma modalidade híbrida de ensino, mediada de forma remota pelo uso das TIC e por eventuais encontros presenciais. No entanto, vale acentuar que “semipresencial” não se configura como uma modalidade de ensino (Zandavalli, 2020).

Em face às concepções de curso apresentadas, verificou-se a presença de um viés histórico-crítico nos cursos A2 e A3. Este é um elemento que indica a intenção de uma formação para a superação da concepção mecanicista, pois como é colocado por Malanchen (2020, p.14)

[...] num currículo pautado na Pedagogia Histórico-Crítica, o que se almeja não é a crítica pela crítica, o conhecimento pelo conhecimento, mas a formação da

consciência crítica com o conhecimento crítico, para uma prática social que possa fazer alterações na realidade no plano do conhecimento e no plano histórico-social.

A formação voltada à consolidação de competências e habilidades ou para o treinamento de habilidades, presente na concepção dos cursos C7 e C9, ou para a solução de problemas, indicada no curso B7, fundamenta-se na pedagogia das competências, que reprime o conhecimento produzido cientificamente em detrimento da valorização do aprender a aprender. Esta concepção se torna um ponto de alerta, pois de acordo com Ramos e Lavoura (2020, p.57):

[...] na pedagogia das competências, o conteúdo de ensino é reduzido a recurso ou insumo para o desenvolvimento de competências, enquanto os campos de referência de seleção dos conteúdos passam a ser as situações cotidianas, de vida ou de trabalho, em vez de ciências clássicas. Trata-se de uma concepção distinta e antagônica sobre o que são os conteúdos de ensino na compreensão da pedagogia histórico-crítica.

Com as informações contidas nos PPCs é possível verificar ainda, o foco nas aptidões voltadas à prática do profissional Biólogo em relação ao que se espera do professor de Biologia. A Lei n.º 6.684, de 3 de setembro de 1979, dispõe a regulamentação da profissão de biólogo, definindo o profissional como o portador de diploma de bacharel ou licenciado em curso de Ciências Biológicas (Brasil, 1979), o que corroborou com a dificuldade da diferenciação entre o licenciado e o bacharel, como pontua Antiqueira (2018).

Ao analisar os documentos que destacam o perfil do egresso, objetivos do curso, e as competências e habilidades que o egresso deverá estar apto, foi feito um recorte quanto ao que se espera em relação a sua concepção sobre as tecnologias (Quadro 10).

Quadro 10 - Perfil do egresso dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas das IES públicas de MS.

CURSO	TEXTO	TIPO
A1	[...] Além de trabalhar diretamente na sala de aula, o licenciado elabora e analisa materiais didáticos, como livros, textos, vídeos, programas computacionais, ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros. [...] (IES A, 2017, p.8)	Perfil do egresso
	[...]Estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade. [...] (IES A, 2013, p.15)	Competências e Habilidades
A2	[...] Estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade; [...] Avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos [...] (IES A, 2017, p.6)	Competências e habilidades
A3	[...] Além de trabalhar diretamente na sala de aula, o licenciado elabora e analisa materiais didáticos, como livros, textos, vídeos, programas computacionais, ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros. [...] (IES A, 2017, p.8)	Perfil do egresso

	[...] Avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos. [...] (IES A, 2017, p.8)	Competência e habilidade
C2	[...]que possa estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade; [...] (IES C, 2019, p.16)	Perfil do egresso

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

No entanto, os textos também refletem as dificuldades mencionadas por Silva e Antikeira (2015, 2018), no sentido de que os documentos analisados convergiam as suas expectativas de formação ao profissional Biólogo, com poucas menções ao que se espera do egresso do Curso de Licenciatura em Biologia.

Nos cursos A1 e A3, as TIC aparecem como ferramentas que servirão ao egresso, ou seja, uma opção para elaboração de materiais didáticos. No entanto, quanto ao uso das TIC de forma instrumental, sem a reflexão da sua função no contexto social, político, econômico e cultural, concorda-se com Libâneo (2006, p. 38) quando salienta que

As tecnologias não podem ser tomadas meramente como recursos didáticos. Elas devem ser consideradas instrumentos de aprendizagem, contribuindo para a democratização de saberes socialmente significativos e o desenvolvimento de capacidades intelectuais e afetivas.

Outra menção feita em relação as TIC é o tópico presente nas competências e habilidades nos cursos A2 e A3, ao destacar a reflexão diante do impacto da implantação de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos. Este trecho converge com o que Libâneo (2006) sinaliza quanto à formação do professor diante das tecnologias, em que o trabalho docente junto a escola deverá propiciar o desenvolvimento da razão crítica do estudante, pensando a realidade e como nela intervir, a partir da cultura, da ciência e da arte.

Ademais, os cursos A1 e A2 destacam, em suas competências e habilidades, a relação que o licenciado deverá realizar entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e o curso 2 da IES C, em seu perfil do egresso. As discussões feitas sobre o movimento CTS durante a formação do professor deverão possibilitar uma reflexão em conjunto com um espaço de debate político, como apontam Auler e Delizoicov (2006). Os autores afirmam que para uma compreensão crítica do movimento CTS deve haver a reflexão quanto a construção histórica das atividades científico-tecnológicas.

A partir da disponibilidade da Matriz Curricular foi possível fazer um levantamento de disciplinas voltadas ao uso das TIC no ensino, ofertadas pelos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas. Dos onze cursos analisados, apenas dois ofertam disciplinas voltadas ao uso de tecnologias no ensino, sendo três de natureza obrigatória e uma optativa. No entanto,

os cursos que indicam a necessidade do contato do egresso não dispõem em sua matriz curricular de disciplinas que abordam as TIC.

O quadro de distribuição geral de disciplinas optativas consta apenas no PPC dos cursos B1, C7, C8, C9 e C10. O Quadro 11 apresenta a relação entre as disciplinas relativas às TIC, a sua natureza (obrigatória ou optativa), o semestre de oferta e a carga horária.

Quadro 11- Oferta das disciplinas voltadas às TIC nos cursos de Ciências Biológicas de IES públicas de MS.

Curso	Disciplina	Modalidade	Natureza	Semestre	CH
B-1	Educação à Distância	A distância	Obrigatória	1	60
	Conhecimento e Tecnologias	Presencial	Optativa	-	72
C-8	Formas de Linguagem e Tecnologias em EAD	A distância	Obrigatória	1	34
	Prática de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia	Presencial	Obrigatória	2	68

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

As disciplinas *Educação à distância* e *Formas de Linguagem e Tecnologias em EAD* são ofertadas apenas nos cursos da modalidade à distância das respectivas IES, não sendo oferecidas nos cursos presenciais. Com exceção da disciplina *Conhecimento e Tecnologias*, que pode ser cursada em qualquer etapa do curso, as demais são dispostas no início da formação do professor, primeiro e segundo semestre.

Como salientam Andrade e Coelho (2018), o lugar em que uma disciplina é ofertada em um curso de licenciatura está relacionado à uma dimensão interpretativa das resoluções que norteiam a construção dos currículos de formação. Como aponta a Resolução CNE/CP 02/2015 que dispõe sobre a formação inicial e continuada de professores, o egresso do curso de licenciatura deverá estar apto a “[...] 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 [...]” (BRASIL, 2017, p.7).

Nesse sentido, é indicado que o uso de tecnologias seja articulado com práticas pedagógicas, no entanto, isso é inviabilizado quando seus conteúdos são colocados antes das disciplinas de formação pedagógica e das dimensões da prática docente.

Em relação à carga horária, as duas disciplinas ofertadas pela IES B e a disciplina *Prática de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia* ofertada pela IES C possuem carga horária igual ou próxima às disciplinas de formação pedagógica e de formação básica. Já a disciplina *Formas de Linguagem e Tecnologias em EAD* possui uma carga horária reduzida em relação às demais disciplinas do curso por estar no eixo das disciplinas de Cultura Geral e Profissional. Em relação ao conteúdo proposto nas disciplinas acima mencionadas, apresentam-se as suas ementas no Quadro 12.

Quadro 12- Ementas das disciplinas voltadas às TIC dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas de IES públicas de MS.

DISCIPLINA	EMENTA
Educação a Distância	Estudo da educação à distância: fundamentos, sistemas, legislação e redes de EaD. A EaD e sua abrangência educacional contemporânea: histórico mundial e brasileiro. Aspectos pedagógicos e andragógicos da EaD, as tecnologias associadas. Didática e EaD: o trabalho docente e a mediação educacional. EaD e TIC. As possibilidades didáticas e metodológicas a partir do uso da tecnologia. Ambientes virtuais de ensino e aprendizagem. (IES B, 2018, p. 34).
Conhecimento e Tecnologias	Diferentes paradigmas do conhecimento e o saber tecnológico; Conhecimento, tecnologia, mercado e soberania; Tecnologia, inovação e propriedade intelectual; Tecnologias e difusão do conhecimento; Tecnologia, trabalho, educação e qualidade de vida. (IES B, 2016, p.52).
Formas de Linguagem e Tecnologias em EAD	A modalidade de Educação a Distância: histórico, características, definições, regulamentações. A Educação a Distância no Brasil. A mediação pedagógica na modalidade Educação a Distância. Organização de situações de aprendizagem. Ambientes Virtuais de ensino-aprendizagem. Desenvolver atividades voltadas para apropriação e utilização da informática como forma de comunicação e de acesso ao conhecimento e sua utilização nas relações e práticas pedagógicas. (IES C, 2016, p.54).
Prática de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia	Fundamentos teóricos e didático-pedagógicos das tecnologias da informação e comunicação (TIC). Experimentação e avaliação de serviços e produtos das TIC, disponíveis na internet, voltados ao ensino de Ciências e Biologia no ensino fundamental e médio. Planejamento, desenvolvimento, aplicação e avaliação, de modo presencial e a distância, de atividades e produtos das TIC. (IES C, 2014, p.106).

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Das quatro disciplinas encontradas que fazem menção às TIC, apenas *Prática de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia* apresenta a sua ementa voltada totalmente ao seu uso no contexto do ensino. As disciplinas *Educação à Distância* e *Formas de Linguagem e Tecnologias em EAD*, ofertadas apenas nos cursos de modalidade à distância, destacam os aspectos teóricos, históricos e legais da modalidade, e ao final apresentam recursos tecnológicos com fins de mediação no processo de ensino e

aprendizagem. Já a disciplina *Conhecimento e Tecnologias* trata das tecnologias de forma global, não sendo voltada ao ensino.

Outra análise feita neste trabalho foi a investigação a partir das disciplinas das Práticas de Ensino, verificando-se em suas ementas se havia alguma menção às TIC. O levantamento das disciplinas é apresentado no Quadro 13.

Quadro 13- A oferta de disciplinas de formação práticas de Ensino e a relação com as TIC.

CURSO	Disciplina(s)
A-1	1.Prática e Pesquisa no Ensino de Ciências e Biologia. 2.Educação e Saúde. 3. Educação Ambiental.
A-2	1.Prática de Ensino em Ciências I. 2.Prática de Ensino em Ciências II. 3.Prática de Ensino em Biologia I. 4.Prática de Ensino em Biologia II.
A-3	1.Prática de Ensino em Ciências I. 2.Prática de Ensino em Ciências II. 3.Prática de Ensino em Biologia I. 4.Prática de Ensino em Biologia II.
A-4	1.Instrumentalização para o Ensino de Ensino de Ciências I. 2.Instrumentalização para o Ensino de Ciências II. 3.Instrumentalização para o Ensino de Biologia.
B-5	1. Prática de Ensino I: Epistemologia, Filosofia e História da Ciência e Ensino de Ciências. 2. Prática de Ensino II: Teorias de Aprendizagem e Saberes Docentes. 3. Prática de Ensino III: Tendências e Perspectivas do Ensino de Ciências e Biologia. 4. Prática de Ensino IV: Didática, Planejamento e Avaliação no Ensino de Ciências e Biologia. 5. Prática de Ensino V: Currículo e Ensino de Ciências e Biologia. 6. Prática de Ensino VI: Pesquisa no Ensino de Ciências e Biologia. 7.Educação Ambiental: Fundamentos e Práticas.
B-6	1. Prática de Ensino I: Epistemologia, Filosofia e História da Ciência e Ensino de Ciências. 2. Prática de Ensino II: Teorias de Aprendizagem e Saberes Docentes. 3. Prática de Ensino III: Tendências e Perspectivas do Ensino de Ciências e Biologia. 4. Prática de Ensino IV: Didática, Planejamento e Avaliação no Ensino de Ciências e Biologia. 5. Prática de Ensino V: Currículo e Ensino de Ciências e Biologia. 6. Prática de Ensino VI: Pesquisa no Ensino de Ciências e Biologia.
C-7	1. Prática de Ensino e Pesquisa Pedagógica I. 2. Prática de Ensino e Pesquisa Pedagógica II. 3. Prática de Ensino e Pesquisa Pedagógica III. 4. Prática de Ensino e Pesquisa Pedagógica IV. 5. Prática de Ensino e Pesquisa Pedagógica V. 6. Prática de Ensino e Pesquisa Pedagógica VI.
C-8	1. Prática de Ensino em Morfofisiologia Animal. 2. Prática de Ensino em Biologia Celular. 3. Prática de Ensino em Morfologia e Anatomia Vegetal. 4. Prática de Ensino em Deuterostomia. 5. Prática de Ensino em Ecologia. 6. Prática de Ensino em Fanerógamas. 7. Prática de Ensino em Fisiologia Vegetal. 8. Prática de Ensino em Genética. 9. Prática de Ensino em Geologia e Paleontologia. 10. Prática de Ensino em Microbiologia. 11. Prática de Ensino em Parasitologia. 12. Prática de Ensino em Química.

C-9	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prática de Ensino em Biologia Geral I. 2. Prática de Ensino em Biologia Geral II. 3. Prática de Ensino em Biologia Geral III. 4. Prática de Ensino em Ciências Exatas e da Terra. 5. Prática de Ensino em Educação Ambiental. 6. Prática de ensino em Diversidade Botânica. 7. Prática de ensino em Diversidade Zoológica. 8. Prática de Ensino em Ecologia.
C-10	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prática de Ensino em Botânica. 2. Prática de Ensino em Ciências Físicas e Biológicas. 3. Prática de Ensino em Ciências Físicas e Biológicas. 4. Prática de Ensino em Ciências Físicas e Biológicas. 5. Prática de Ensino em Ecologia e Educação Ambiental. 6. Prática de Ensino em Evolução, Genética e Morfologia Animal. 7. Prática de Ensino em Higiene e Saúde. 8. Prática de Ensino em Zoologia. 9. Prática de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia.
C-11	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prática Instrumental em Biologia Geral; 2. Prática Instrumental em Botânica; 3. Prática Instrumental em Ciências; 4. Prática Instrumental em Higiene e Saúde; 5. Prática Instrumental em Zoologia e Ecologia

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

A partir do Quadro 13 é possível observar uma diversidade na oferta e distribuição de disciplinas voltadas à Prática de Ensino. O curso C8 é o que apresenta o maior quantitativo, com 12 disciplinas. Já o curso A1 dispõe apenas de três disciplinas. A partir da leitura das ementas das 63 disciplinas mencionadas, identificamos que quatro fazem menção ao uso de tecnologias (Quadro 14).

Quadro 14- A oferta de disciplinas de formação práticas de Ensino e a relação com as TIC.

CURSO	DISCIPLINA	EMENTA
A-4	Instrumentalização para o Ensino de Biologia	Histórico do ensino de Biologia no Brasil. Formação de professores de Biologia. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio. Diretrizes Curriculares Estaduais e Municipais. Metodologias no ensino de Biologia com ênfase nas <u>perspectivas: Ciência/tecnologia/Sociedade/Ambiente (CTSA)</u> e história e filosofia da Ciência. <u>Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)</u> . Livro didático. Avaliação no ensino de Biologia. Práticas pedagógicas para alunos com deficiência incluídos na sala comum e nas Salas de Recursos Multifuncionais. Relação entre teoria e prática pedagógica. (IES C; 2007,p.63).
C-8	Prática de Ensino em Ecologia	PRÁTICA DE ENSINO EM ECOLOGIA: Treinamento e análise de habilidades voltadas ao ensino da Ecologia, da conservação e da educação ambiental no ensino fundamental e médio. Atividades práticas para desenvolvimento em sala de aula: maquetes, experimentos, <u>recursos audiovisuais</u> . (IES C, 2014, p.20).
	Prática de Ensino em Genética	PRÁTICA DE ENSINO EM GENÉTICA: Treinamento e análise de habilidades para o ensino de Ciências Físicas e Biológicas e de Biologia, articulando teoria e prática e utilizando abordagens

		práticas e técnicas de Ensino Em Genética. Revisão de principais conceitos fornecendo ao estudante conhecimentos fundamentais para o ensino dinâmico e interativo por meio de resoluções de exercícios, atividades experimentais, <u>recursos visuais disponíveis em multimídia e por manipulação de aplicativos computacionais</u> para o estímulo, o desafio ao ensino e a auto-avaliação (sic) do estudante de Genética. (IES C, 2014, p.21).
C-10	Prática de tecnologias da informação e comunicação no ensino de ciências e Biologia	[...] 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. Planejamento, desenvolvimento, aplicação e avaliação, de modo presencial e a distância, de atividades e produtos das TICs [...] (IES C, 2014, p. 106).

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

A disciplina Instrumentalização para o Ensino de Biologia, ofertada no 7º semestre, possui carga horária de 102 horas e apresenta na sua ementa os conteúdos *Ciência/tecnologia/Sociedade/Ambiente (CTSA)* e *Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)*.

Em *Prática de Ensino em Ecologia* as TIC não são apresentadas de forma explícita, podendo ser trabalhadas a partir dos recursos audiovisuais mencionados na ementa durante 34 horas semestrais. Por fim, a disciplina *Prática de Ensino em Genética* apresenta de forma mais clara o conteúdo relacionado às TIC, sendo a sua carga horária também 34 horas semestrais.

Já a disciplina *Prática de tecnologias da informação e comunicação no ensino de ciências e Biologia* possui 68h semanais, e sua ementa destaca as ações educacionais mediadas pelas TIC, desde os aspectos teóricos às práticas de aplicação e a avaliação.

O curso de Biologia é o curso da área de Ciências da Natureza que possui a maior oferta entre as IES públicas de MS. A partir das discussões feitas ao longo deste trabalho a respeito da formação de professores e o uso de tecnologias, verificamos que a importância e a necessidade de formar profissionais aptos a trabalhar com as TIC não estão refletidas na matriz curricular do curso de biologia, em que há a escassez de disciplinas sobre as TIC e a sua ausência nas Práticas de Ensino.

6.2 O currículo dos cursos de Física

O Quadro 15 apresenta a relação dos aspectos gerais que constam nos PPCs de Física, sendo que todos os documentos possuem Identificação do curso, Histórico da IES,

Histórico do Curso, Fundamentos legais, Objetivos, Perfil do egresso, Matriz Curricular e Ementa das disciplinas.

Quadro 15- Aspectos que constam nos PPCs de Licenciatura em Física das IES públicas do Estado de MS.

DADOS	CURSO			
	A12	B13	B14	C15
Concepção do curso	X	<i>não consta</i>	<i>não consta</i>	X
Perfil do egresso	X	X	X	X
Competências e habilidades gerais	X	<i>não consta</i>	X	<i>não consta</i>
Competências e habilidades específicas	X	<i>não consta</i>	<i>não consta</i>	<i>não consta</i>
Estrutura do Curso	X	X	X	X
Conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos;	X	X	X	X
Conteúdos definidos para a Educação Básica	X	X	X	X
Formato dos estágios	X	X	X	X
Características das atividades complementares	X	X	X	X
Formas de avaliação	X	X	X	X

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Dos cursos de Licenciatura em Física indicados no Quadro 15, apenas o curso ofertado pela IES A apresenta todos os itens indicados pelo parecer CNE/CES nº 1.304/2001. Dois cursos não apresentam as competências e habilidades gerais e quatro não apresentam as específicas. Quanto às competências e habilidades gerais, no curso B-14 são apresentadas no texto do perfil do egresso, não indicando a distinção entre o perfil do egresso e as competências e habilidades gerais.

Na Licenciatura em Física, a falta da concepção das competências e habilidades, e o perfil do licenciando, também contribui para uma falta de identidade do profissional. Ao relatar a construção do currículo de um curso de Licenciatura em Física, Micha *et al.* (2018) expressam a dificuldade em traçar um perfil do egresso considerando uma certa tensão entre o bacharelado e a licenciatura, e pensar este perfil articulado às disciplinas.

O Quadro 16 apresenta excertos do conteúdo presente na concepção do curso de física quanto à formação de professores, e indica a presença ou ausência de bases teórico metodológicas.

Quadro 16 - A fundamentação teórica-metodológica na concepção de curso das Licenciaturas em Física.

CURSO	CONCEPÇÃO	AUTORES/REFERENCIAIS TEÓRICOS
A12	Indica o uso de novas tecnologias a partir da discussão e explicação de fenômenos naturais e interação com o social. A fundamentação teórica visa a formação e tomada de decisões. Apresenta autores que discutem a formação inicial e continuada do ensino de física e ciências. Traz a preocupação histórica da dicotomia licenciatura-bacharelado.	Fernanda Ostermann, Marco Antônio Moreira, Sérgio Kussuda, Shirley Gobara, João Roberto Barbosa Garcia, Geiseli da Silva Marchan, Maurice Tardiff e José Roberto Tagliat.
C15	Traz a concepção de que o conhecimento deve ser construído pelo sujeito em formação. Durante a formação, há o processo de interação com objetos de conhecimento, em diferentes níveis de dificuldade, resultando na construção de significados.	Não é indicado

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

O curso A12 menciona elementos que privilegiam o uso de novas tecnologias discutidas a partir do contexto social do licenciando e considera ainda a necessidade de promover uma formação para o ensino de física, de modo que o curso não seja reduzido a um bacharelado com complementação pedagógica. Ao trazer autores da área de Ensino de Física, o documento se posiciona contrário à excessiva matematização do curso de licenciatura e a manutenção de disciplinas do bacharelado. Esta concepção se torna favorável para a construção da identidade do professor de física.

O curso C15 não menciona autores que embasam a sua concepção teórica-metodológica, mas apresenta a ideia da construção do conhecimento a partir de significados provenientes da interação do sujeito e o objeto de estudo, estes que são elementos que convergem com o que é proposto pelas teorias construtivistas. A atenção que se deve ter é de que o construtivismo pode ser contemplado, de acordo com Duarte (2010), na hegemonia das pedagogias do “aprender a aprender”. Neste sentido, isto pode se tornar um obstáculo a superação da formação voltada aos interesses neoliberais, pois [...] um primeiro aspecto comum a essas pedagogias é a ausência da perspectiva de superação da sociedade capitalista, o qual está associado a uma concepção idealista das relações entre educação e sociedade [...] (Duarte, 2010, p. 34).

O curso B13 não apresenta a concepção do curso. Nele é indicado o item *organização didático-pedagógica* com um subitem intitulado *contexto educacional*, no entanto, neste trecho abrange apenas os aspectos geográficos do Estado, justificando a necessidade da formação de professores de física em relação à carência destes profissionais na

Educação Básica. Já o curso B14, no *eixo pedagógico* norteador do curso, descreve apenas a formação dos envolvidos na gestão dos cursos, como coordenadores, professores formadores e tutores.

No Quadro 17 destaca-se o que cada PPC analisado menciona quanto ao que se espera do egresso em sua relação com as TIC.

Quadro 17- Perfil do egresso dos cursos de licenciatura em Física das IES públicas de MS.

CURSO	TEXTO	TIPO
A-12	Utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional, na produção e na utilização de material didático para o ensino da Física [...] reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas[...] utilização de equipamentos de informática. (IES A, 2019, p. 11).	Competências e Habilidades Gerais
B-13	Tenha formação sólida nos princípios, métodos e técnicas da física, que estão na raiz da compreensão do nosso universo e das profundas mudanças tecnológicas do mundo contemporâneo (IES B, 2017, p. 14).	Perfil do egresso
B-14	Promover, entre os acadêmicos, a reflexão crítica sobre a relação entre o desenvolvimento científico, o tecnológico e a sociedade. (IES B, 2017, p.7).	Objetivo
	O campo de atuação do licenciado em Física é o educativo, especialmente a Educação Básica, podendo realizar atividades tanto em espaços formais de aprendizagem, no ensino público e privado, quanto na produção de materiais educativos utilizando diferentes mídias e tecnologias para a disseminação do conhecimento na área de Física. (IES B, 2017, p. 8).	Perfil do egresso
	Utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional; (IES B, 2017, p. 9).	Perfil do egresso

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Nos textos apresentados no Quadro 17, notam-se dois dos aspectos pontuados por Libâneo (2006) a respeito da formação do professor e das TIC. O primeiro aspecto é a sua mera utilização, como mencionado nas Competências e Habilidades em A-12 e no Perfil do Egresso de B14. Nesse sentido, de acordo com Libâneo (2006, p.38) “[...] Elas devem ser consideradas instrumentos de aprendizagem, contribuindo para a democratização de saberes socialmente significativos e o desenvolvimento de capacidades intelectuais e afetivas [...]”. Desse modo, a formação do licenciado quanto ao uso das TIC não deve ser voltada apenas para o manuseio de ferramentas, “[...] ela precisa ligar-se com o mundo, com a cultura paralela, com a comunidade, com a cultura social, com o mundo da comunicação e de informação. [...]” (Libâneo, 2006, p.43).

Os demais trechos mencionados no Quadro 15 apresentam a percepção de que as TIC são articuladas com outras esferas (sociais e culturais). Por fim, a IES C não apresentou as TIC durante a formação do licenciando.

Ao analisar a matriz curricular, identificamos seis disciplinas voltadas ao uso das TIC no ensino, destacadas no Quadro 18.

Quadro 18 - Oferta de disciplinas voltadas às TIC nos cursos de Licenciatura em Física.

CURSO	Disciplina	Modalidade	Natureza	Semestre	CH
A-12	Novas Tecnologias e Ensino de Física	Presencial	Obrigatória	4	102
B-13	Conhecimento e Tecnologias	Presencial	Optativa	-	72
	Tecnologia Educacional para o Ensino de Física	Semipresencial	Obrigatória	6	90
B-14	Educação à distância - EaD	À distância	Obrigatória	1	60
C-15	Microcontroladores no Ensino de Física	Presencial	Optativa	-	68
	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)	Presencial	Optativa	-	51

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Nos quatro cursos de Física ofertados em IES públicas de MS, foram encontradas seis disciplinas relacionadas à tecnologia. Com exceção da disciplina Conhecimento e Tecnologias (disciplina comum a Universidade, como discutido anteriormente), as outras cinco disciplinas indicam em seu título e/ou ementa que são voltadas diretamente ao ensino de Física e Ciências, como mostra o Quadro 18.

Quanto ao período de oferta, as disciplinas Novas Tecnologias e Ensino de Física e Tecnologia Educacional para o Ensino de Física são ofertadas no quarto e no quinto semestres, respectivamente, o que viabiliza a sua articulação com conhecimentos abordados em disciplinas já cursadas, como a Física I e Prática de Ensino de Física I, que nos cursos A12, e B13 e B14 são ofertadas durante os três primeiros semestres. A IES C não oferta disciplinas obrigatórias, o que pode ser um reflexo para a não indicação do uso das TIC no perfil do seu egresso.

Essa possível articulação contribui para a superação da fragmentação dos conhecimentos ao longo da graduação, como aponta Schenltz (2000). A autora alerta que a graduação em licenciatura pode gerar dois caminhos paralelos, o do conteúdo específico e das disciplinas pedagógicas, seguindo o curso de forma isolada.

A seguir, o Quadro 19 apresenta a ementa das disciplinas selecionadas.

Quadro 19- Ementa das disciplinas voltadas às TIC dos cursos de Licenciatura em Física de IES públicas de MS.

CURSO	DISCIPLINA	EMENTA
A12	Novas Tecnologias e Ensino de Física	Ensino de Física. Os Objetos de Aprendizagem (OA). Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) e o uso dos Repositórios OA/ODA. Ferramentas computacionais no Ensino de Física (internet, blog, vlog, facebook, youtube). Os Portais educacionais e os Recursos Educacionais Abertos. Elaboração de atividades para o uso das novas tecnologias no Ensino de Física (softwares educativos, simulações, ferramentas computacionais). (IES A, 2019, p.48)
B13 B14	Tecnologia Educacional para o Ensino de Física	Evolução da tecnologia: possibilidades e limites na educação. As mudanças no ensino decorrente da tecnologia educacional. Estudo teórico-prático dos recursos computacionais aplicados na educação. Análise de experiências em curso: educação à distância e ambientes virtuais de aprendizagem. (IES B; 2017, p.50).
	Educação à Distância – EaD	Estudo da educação a distância: fundamentos, sistemas, legislação e redes de EaD. A EAD e sua abrangência educacional contemporânea: histórico mundial e brasileiro. Aspectos pedagógicos e andragógicos da EAD, as tecnologias associadas. Didática e EaD: o trabalho docente e a mediação educacional. EaD e TIC. As possibilidades didáticas e metodológicas a partir do uso da tecnologia. Ambientes virtuais de ensino e aprendizagem. (IES B, 2017, p.28).
C15	Microcontroladores no Ensino de Física	Circuitos de corrente contínua, elementos de circuitos eletrônicos, programação de microcontroladores, análise de dados experimentais, desenvolvimento de experimentos de baixo custo. (IES C, 2018, p. 43).
	Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no ensino de ciências naturais	Conceitos delineadores das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC); Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo ensino e aprendizagem em Ciências Naturais; Desafios, limitações e possibilidades de aplicação das TDIC na prática docente; Análise de experiências e recursos educacionais utilizando as TDIC; Desenvolvimento de propostas educacionais com apoio das TDIC. (IES C, 2018, p. 48).

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

As competências e habilidades da IES A indicam que o egresso deverá articular os conhecimentos físicos com o desenvolvimento tecnológico. No entanto, a única disciplina ofertada que faz menção às tecnologias, apresenta em seus conteúdos as tecnologias como ferramentas didáticas. Isso também é refletido na disciplina optativa *Microcontroladores no Ensino de Física*. Já as disciplinas *Tecnologia Educacional para o Ensino de Física*, *Educação à Distância – EaD* e *Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no ensino de ciências naturais*, indicam em seus conteúdos a articulação entre as tecnologias e o seu histórico, metodologias de ensino, fundamentos históricos e legais, não sendo apresentadas as TIC de forma isolada, corroborando com as proposições de Libâneo (2006) e Kenski (2012).

Além das disciplinas voltadas às TIC, também analisamos as disciplinas do eixo de práticas de Ensino dos cursos de Física, apresentadas no Quadro 20.

Quadro 20 - A oferta de disciplinas de formação práticas de Ensino e a relação com as TIC.

CURSO	Disciplina(s)
A-12	1. Prática de Ensino de Física I; 2. Prática de Ensino de Física II; 3. Instrumentação para o Ensino de Física I; 4. Instrumentação para o Ensino de Física II; 5. Prática de Ensino de Física III
B-13	1. Prática de Ensino de Física I; 2. Prática de Ensino de Física II; 3. Instrumentação para o Ensino de Física I; 4. Instrumentação para o Ensino de Física II; 5. Ensino de Física em espaços não formais de aprendizagem
B-14	1. Prática Pedagógica de Física Introdutória; 2. Prática Pedagógica de Mecânica; 3. Prática Pedagógica de Termodinâmica; 4. Prática Pedagógica de Eletricidade e Magnetismo; 5. Prática Pedagógica de Óptica; 6. Prática Pedagógica de Física Moderna
C-15	1. Instrumentação para o Ensino de Física I; 2. Instrumentação para o Ensino de Física II; 3. Prática de Ensino de Física I; 4. Prática de Ensino de Física II; 5. Prática de Ensino de Física III; 6. Prática de Ensino de Física IV; 7. Prática de Ensino de Física IV.

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Das 23 disciplinas dispostas no Quadro 20, 4 mencionam as tecnologias em suas ementas. O Quadro 21 apresenta as disciplinas e suas respectivas ementas.

Quadro 21- A oferta de disciplinas de formação práticas de Ensino de Física e a relação com as TIC.

CURSO	DISCIPLINA	EMENTA
A12	Instrumentação para o Ensino de Física II	Uso adequado de laboratório de óptica, ondas, eletricidade e eletromagnetismo no Ensino Médio: construção e análise crítica de experimentos de origem industrial e artesanal de óptica, ondas, eletricidade e eletromagnetismo com discussão a respeito da interação entre as abordagens teóricas e experimentais: Uso adequado das Tecnologias de Mídia: conhecimento crítico e familiarização dos materiais disponíveis: Divulgação Científica: Espaços Formais e Não-Formais. (IES A, 2019, p. 57)
C15	Instrumentação para o Ensino de Física II	INSTRUMENTAÇÃO E PRÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA II: Avaliação: subjetiva e objetiva; formativa, somativa e diagnóstica; Instrumentos de avaliação: Testes, Questionários, Entrevistas, Fichas de Observação, Diário de Bordo, Portfólios e Fichas de Leitura. Novas tecnologias no ensino de Física; Internet e o ensino de Física. Recursos audiovisuais no ensino de Física. Saberes Físicos e possibilidades de ações (IES C, 2019, p.38, 44-45)
	Prática de Ensino de Física I	PRÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA I: O Plano de Ensino e sua Estrutura. As representações dos estudantes (concepções espontâneas e modelos mentais) em Mecânica. Transposição pedagógica (processo de transformação dos saberes e o conteúdo de mecânica em livros didáticos). Recursos audiovisuais no ensino de Física. O ensino praticado na escola (a escola, sua estrutura e funcionamento). Legislação específica para o ensino de Física (aspectos históricos e atuais). Estratégias de solução de problemas. Saberes Físicos e possibilidades de ações interdisciplinares/contextualizadas com Educação Ambiental e Direitos Humanos. As orientações curriculares do Ensino Médio. A gestão democrática e o Projeto Político Pedagógico. Identidade, diversidade e diferença no currículo e na gestão da escola. (IES C, 2019, p.38, 44-45)
	Prática de Ensino de Física II	PRÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA III: Concepções de laboratório didático; estrutura do laboratório didático. Laboratório estruturado e não estruturado. Ensino investigativo. Experimentos de demonstração. Experimentação em laboratórios virtuais. Elaboração de roteiros. Produção de materiais didáticos. O ensino experimental em ambientes não formais. Saberes Físicos e possibilidades de ações interdisciplinares/contextualizadas com Educação Ambiental e Direitos Humanos. Profissão Docente: Identidade, Carreira e Desenvolvimento Profissional. Organização Curricular e Gestão da Escola. (IES C, 2019, p.38, 44-45).

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

No curso A12, as TIC são mencionadas na disciplina *Instrumentação para o Ensino de Física II* como Tecnologias de Mídia, sendo ofertadas junto a conteúdos que discutem as práticas experimentais. Já em C15 as TIC estão contidas em três disciplinas: *Instrumentação para o Ensino de Física II*; *Prática de Ensino de Física I*; e *Prática de Ensino de Física II*. A primeira tem como alguns de seus conteúdos Novas tecnologias no ensino de Física, Internet e o ensino de Física e Recursos audiovisuais no ensino de Física. A segunda indica o

conteúdo de Recursos audiovisuais no ensino de Física, e a terceira disciplina, aponta a Experimentação em laboratórios virtuais.

Quanto à experimentação virtual no ensino de física, Silva e Mercado (2019) afirmam que no processo de ensino, ela tem como vantagens a redução de custo e tempo para a realização do experimento, ampliação do número de usuários no experimento, além da manipulação de variáveis físicas. No entanto, os autores alertam que

Os experimentos virtuais, por si sós, não promovem a aprendizagem crítica do sujeito. A forma como tais recursos serão utilizados é que vai majorar os reais ganhos cognitivos dos aprendizes. Nesse sentido, o papel do professor como um arquiteto de percursos de aprendizagem, problematizador e dialógico é fundamental. Os cursos de formação de professores de Física precisam assumir o desafio da formação docente com vistas ao desenvolvimento de competências e habilidades para o trabalho pedagógico com experimentos virtuais. (SILVA; MERCADO, 2019, p.72).

Já o recurso audiovisual pode ser compreendido como o resultado de produção cultural, que codifica a realidade e partilha para quem o audiovisual é destinado. As suas possibilidades vão do seu uso em diferentes modalidades quanto a seleção e repetição de trechos quando necessário. O papel do professor diante deste recurso é utilizar como uma ferramenta inovadora em seu processo de ensino, e não reforçar o ensino tradicional quanto utilizado apenas como um transmissor de conhecimento. (ARROIO; GIORDAN, 2018).

O curso de Física é o que possui menor oferta nas IES públicas de MS, com quatro cursos de graduação. No entanto, todos os cursos apresentaram ao menos uma disciplina voltada às tecnologias no ensino, seja de forma optativa ou obrigatória. Além da disponibilidade, outro ponto de destaque é a carga horária das matérias ofertadas, tendo como mínimo 68 horas semestrais e máximo de 102 horas semestrais.

6.3 O currículo dos cursos de Química

O Quadro 22 destaca os aspectos gerais apresentados nos PPCs dos cursos de Química.

Quadro 22- Aspectos gerais dos PPCs de Licenciatura em Química das IES públicas do Estado de MS.

DADOS	CURSO				
	A16	A17	B18	C19	D20
Concepção do curso	X	X	X	X	não consta
Perfil do egresso	X	não consta	X	X	X
Competências e habilidades gerais	X	X	X	não consta	X
Competências e habilidades específicas	X	X	X	não consta	X
Estrutura do Curso	X	X	X	X	X
Conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos;	X	X	X	X	X
Conteúdos definidos para a Educação Básica	X	X	X	X	X
Formato dos estágios	X	X	X	X	X
Características das atividades complementares	X	X	X	X	X
Formas de avaliação	X	não consta	X	X	X

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

A partir do Quadro 20 identificou-se que dois cursos não atendem ao que aponta o parecer CNE/CES nº 1.303/2001, quanto ao que deve estar explícito no PPC. O curso 5 da IES A não apresenta o Perfil do Egresso e as Formas de Avaliação. Já o curso 1 da IES C não apresenta as competências e habilidades gerais e específicas, enquanto o curso 1 da IES B apresenta suas competências e habilidades específicas, item que contempla o Perfil do Egresso.

O Quadro 23 apresenta excertos do conteúdo presente na concepção do curso de química quanto à formação de professores, e indica a presença ou ausência de bases teórico-metodológicas.

Quadro 23: A fundamentação teórica-metodológica na concepção de curso das Licenciaturas em Química.

CURSO	CONCEPÇÃO	AUTORES/ REFERENCIAIS TEÓRICOS
A16	A química é colocada como um instrumento de formação humana com potencial de ampliar os horizontes culturais, desde que relacionada com sua construção histórica. Salienta o uso dos conhecimentos químicos para tomadas de decisão em sociedade e, como consequência, para o exercício pleno da cidadania.	Não é indicado
A17	A química é colocada como um instrumento de formação humana com potencial de ampliar os horizontes culturais, desde que apresentada relacionando-a com sua construção histórica. Uso dos conhecimentos químicos para tomadas de decisão em sociedade e como consequência, exercer sua cidadania de forma plena. Ênfase nas atividades experimentais, justificadas pela necessidade de uma formação voltada a resolução de situações problema para a contextualização de características do cotidiano do professor.	Não é indicado
C19	O conhecimento deve ser construído pelo sujeito. Defende a incorporação de experiências profissionais no espaço formativo para a construção de conhecimentos teórico-práticos. Articulação entre o aprender e o aprender a ensinar, pedagogia da alternância e a problematização como ponto de partida para a construção do conhecimento. O humano é um construto social. Os significados são construídos a partir da interação de significados já construídos pelo sujeito com os significados de outros sujeitos compartilhados nas relações sociais, de caráter intersubjetivo.	Lev Vygotsky e Mikhail Bakhtin

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Os cursos A16 e A17 assemelham-se na concepção de que os conhecimentos em química devem ser entendidos como resultados de uma construção histórica, e que fundamentarão a tomada de decisões. Ambos os documentos não indicam o referencial teórico que embasa tal concepção, mas as informações apontam para uma concepção histórico-crítica. Observa-se no curso A17 a justificativa de que a oferta de atividades experimentais auxiliará na resolução de situações problema do cotidiano do futuro professor.

A concepção presente no curso C19 baseia-se no discurso pedagógico atrelado às ideias de Vygotsky. No contexto do curso de formação de professores

É destacada, portanto, a importância da figura professor como identificação/modelo e como elemento-chave nas interações sociais do estudante. Os sistemas de signos, a linguagem, os diagramas que o professor utiliza têm um papel relevante na psicologia vygotskyana, pois a aprendizagem depende da riqueza do sistema de signos transmitido e como são utilizados os instrumentos. O objetivo geral da educação, na perspectiva vygotskyana, seria o desenvolvimento da consciência construída culturalmente (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011, p.31).

Outro elemento presente na concepção do curso C19 é a pedagogia da alternância. Ressalta-se que este curso é ofertado na zona urbana da capital do Estado de Mato Grosso do Sul.

Com origem na França em 1935, a Pedagogia da Alternância surgiu como uma possibilidade ao acesso de jovens camponeses à educação, sem que precisasse evadir da zona rural. No Brasil, Silva (2010, p. 145) apresenta exemplos de instituições apoiadas nesta corrente:

No âmbito deste movimento nacional têm surgido, no conjunto das regiões brasileiras, diferentes experiências educativas que buscam afirmar os princípios, concepções e práticas da educação e da escola do campo. Exemplos são, entre outros, as Escolas de Assentamento, Escolas de Acampamento e Escolas Itinerantes do Movimento Sem Terra; as Escolas dos Reassentamentos do Movimento dos Atingidos por Barragens; as experiências educativas do Serviço de Tecnologias Alternativas e do Movimento de Organização Comunitária. Também, neste contexto, vem ocorrendo a multiplicação e consolidação dos Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFAs).

A pedagogia da Alternância é colocada na concepção do curso C19 para fundamentar a relação entre os conteúdos aprendidos no curso alternados com atividades desenvolvidas em sala de aula, como é indicado em seu PPC

Em decorrência desta concepção, o curso incorpora com princípios gerais: a dependência entre o aprender e o aprender a ensinar; **a pedagogia da alternância, a partir da qual o estudante desenvolve atividades nas escolas alternadas com as atividades no curso**; a problematização como ponto de partida para a construção do conhecimento; a inerência entre as dimensões técnica, estética, ética, social e política no processo formativo e nas discussões a ele subjacentes; atividades curriculares que privilegiem a visão interdisciplinar do conhecimento (IES C, 2018, p. 7, grifo nosso)

Mesmo não se enquadrando como Educação do Campo, uma possível justificativa de inserir a Pedagogia da Alternância é a provável aproximação com a Teoria Histórico-Cultural – também indicada no PPC - Autores como Pereira e Rego (2020, p.12) discutem a viabilidade de aproximações entre estas concepções, em que

[...] Pode-se afirmar que tanto na Teoria Histórico-Cultural como na Pedagogia da Alternância admite-se que o ambiente – levando em consideração os interesses, significados, motivos e sentidos correlacionados ao contexto – tem forte influência sobre os comportamentos e, paralelamente, sobre as aprendizagens e respectivos desenvolvimentos. Infere-se, portanto, que não se trata de desenvolvimento psíquico e subjetivo, em direção à socialização, mas, ao contrário, de individualizações das relações e interações sociais na formação de funções psíquicas superiores (internalizações individuais das funções sociais) por meio de aprendizagens e desenvolvimento a partir de mediações simbólicas no e pelo ambiente [...]

No entanto, colocadas tais aproximações, as demais informações contidas no PPC, como a Identificação, Contextualização e Necessidade Social do curso, não indicam elementos que contemplam a Educação do Campo.

Em relação ao que é esperado do Licenciando em Química, o Quadro 24 apresenta trechos dos documentos que fazem menção da relação entre o estudante e as TIC.

Quadro 24- Perfil do egresso dos cursos de licenciatura em Química das IES públicas de MS.

CURSO	TEXTO	TIPO
A16	acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas oferecidas pela interdisciplinaridade, como forma de garantir a qualidade do ensino de Química; [...] acompanhar e compreender os avanços científico-tecnológicos e educacionais; [...]Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica e humanística; [...]Ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos; [...]Saber escrever e avaliar criticamente os materiais didáticos, como livros, apostilas, “kits”, modelos, programas computacionais e materiais alternativos; [...]Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade;[...] Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química. (IES A, 2018, p.7-8).	Competências e habilidades
A17	acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas oferecidas pela interdisciplinaridade, como forma de garantir a qualidade do ensino de Química. [...] Acompanhar e compreender os avanços científicos-tecnológicos e educacionais.[...] Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota [...] Ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos em idioma pátrio e estrangeiro [...] Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade [...] Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química. (IES A-5, 2017, p. 8-9).	Competências e Habilidades
B18	acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas oferecidas pela interdisciplinaridade, como forma de garantir a qualidade do ensino de Química [...]Acompanhar e compreender os avanços científico-tecnológicos e educacionais [...]Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota [...] Ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos em idioma pátrio e estrangeiro [...]Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade [...]Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química. (IES B-1, 2017, p. 18-20).	Perfil do egresso
C19	Ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos [...]Saber escrever e avaliar criticamente os materiais didáticos, como livros, apostilas, “kits”, modelos, programas computacionais [...]Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade [...]Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química. (IES C-1, 2018, p. 7-8)	Perfil do egresso
D20	acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas oferecidas pela interdisciplinaridade, como forma de garantir a qualidade do ensino de Química [...]Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota. [...]Ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos em idioma pátrio e estrangeiro [...]Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade [...]Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química. (IES D, 2016, p.17-18).	Perfil do egresso/ Competências e habilidades

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Mesquita e Soares (2009) também alertam quanto à identidade profissional do licenciado em química. As autoras pontuam que

A primeira etapa de elaboração de um PPC de licenciatura em química deve ser a definição de qual o profissional deve ser formado, quais suas características pedagógicas, políticas, epistemológicas, qual sua identidade. É um químico que vai ministrar aulas ou é um pedagogo com conhecimento químico? Não consideramos ser nenhum dos dois. Consideramos a educação química como uma área específica que veio suprir uma necessidade por profissionais que estejam aptos a transpor as dificuldades de transformar o conhecimento científico em conhecimento escolar de maneira crítica e consciente, sem perder de vista a importância das questões conceituais, dos modelos químicos e do seu papel de interventor no letramento científico da sociedade. (MESQUITA; SOARES, 2009, p. 130).

Todos os textos analisados indicam o contato do licenciando e/ou egresso com as tecnologias, seja o seu uso para o ensino de química quanto para a sua compreensão acerca de suas aprendizagens dos conteúdos específicos. Os documentos trazem a sua fundamentação segundo o parecer CNE/CES n.º. 1303/2001 e a Resolução CNE N.º 2, de 1.º de julho de 2015.

Ao analisar a Matriz Curricular dos cursos de Licenciatura em Química, foi possível identificar que entre os cinco cursos de química há a oferta de cinco disciplinas voltadas para o uso das TIC no ensino, como mostra o Quadro 25.

Quadro 25- Oferta de disciplinas voltadas às TIC nos cursos de Licenciatura em Química.

CURSO	Disciplina	Modalidade	Natureza	Semestre	CH
B-18	Informática no Ensino de Química	Presencial	Obrigatória	5	72
	Conhecimento e Tecnologia	Presencial	Optativa	-	72
	Tecnologias da informação e comunicação	Presencial	Optativa	-	72
D-20	Informática Básica	Presencial	Optativa	-	30
	Educação e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)	Presencial	Obrigatória	5	30

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Ambas as disciplinas obrigatórias identificadas são ofertadas no quinto semestre do curso, um período que favorece a articulação com outras disciplinas, seja de conteúdos específicos ou das práticas pedagógicas. No entanto, a carga horária de *Educação e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)* é inferior se comparada com disciplinas de conteúdos específicos de química, que contemplam 75 horas-aula. As ementas das disciplinas mencionadas acima, são apresentadas no Quadro 26.

Quadro 26- Ementa das disciplinas voltadas às TIC dos cursos de Licenciatura em Química de IES públicas de MS.

DISCIPLINA	EMENTA
Informática no Ensino de Química	Conhecimentos básicos para utilização da internet. Avaliação de projetos educacionais utilizando ambientes informatizados. Avaliação de softwares educacionais. Conhecimentos Básicos para Utilização da Informática: Internet. Hipertextos. Programas de simulação. Jogo educacional, exercícios, experimentos simulados, construção de gráficos e moléculas. Programa de consulta, simulação, simulação interativa, tutorial e cálculo computacional. Softwares educacionais. Características. Projetos educacionais utilizando ambientes informatizados: Projetos educacionais. Características dos projetos. Elaboração de materiais didáticos: páginas na internet. Hipertextos. (IES B; 2017, p. 68).
Conhecimento e Tecnologia	Diferentes paradigmas do conhecimento e o saber tecnológico; Conhecimento, tecnologia, mercado e soberania; Tecnologia, inovação e propriedade intelectual; Tecnologias e difusão do conhecimento; Tecnologia, trabalho, educação e qualidade de vida. (IES B; 2017, p.58).
Tecnologias da Informação e Comunicação	Redes de comunicação; Mídias digitais; Segurança da informação; Direito digital; E-science (e-ciência); Cloud Computing; Cidades inteligentes; Bioinformática; Elearning; Dimensões sociais, políticas e econômicas da tecnologia da informação e comunicação; Sociedade do conhecimento, cidadania e inclusão digital; Oficinas e atividades práticas. (IES B, 2018, p.43).
Educação e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)	Paradigmas sociais e os processos de informatização da sociedade. As políticas públicas de acesso tecnológico na escola. Alternativas metodológicas para inserção das novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como ferramentas de aprendizagem. Ambientes webtecnológicos integrados ao ensino de Química. Tecnologia Educacional e recursos pedagógicos. (IES D; 2016, p. 46).
Informática Básica	Sistemas operacionais livres e proprietários: conceitos, utilização, configuração, manipulação de arquivos e utilização de aplicativos básicos de textos, apresentações, planilhas eletrônicas e internet. (IES D; 2016, p. 58).

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Todos os PPCs analisados apontam que o seu egresso deverá ter uma reflexão crítica quanto a evolução das tecnologias e seus impactos no ensino, leitura de textos científicos e tecnológicos, uso de ferramentas computacionais, entre outras competências e habilidades mencionadas anteriormente. Em contrapartida, apenas dois cursos disponibilizam uma disciplina obrigatória voltada a tal discussão.

A disciplina *Informática no Ensino de Química* propõe a discussão quanto ao uso de ferramentas computacionais bem como a sua possível articulação com práticas pedagógicas. No entanto, não há a indicação da sua vinculação aos processos históricos, culturais, sociais e/ou políticos, limitando-se apenas a ser um instrumento pedagógico, como já apontado por Libâneo (2006).

Já a disciplina *Educação e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)* indica o vínculo entre tecnologia e sociedade, as políticas públicas voltadas ao seu uso escolar, aspectos metodológicos no ensino e o uso de ferramentas computacionais. Essa articulação é positiva, pois segundo Libâneo (2006, p. 40):

Não é possível, portanto, reduzir as práticas educativas à utilização das mídias. Elas fazem circular a informação, mostrar conflitos, mobilizar vontades, mas não se constituem em espaços de argumentação; estes encontram-se nas práticas sociais, isto é, na política, na escola, nas salas de aula, na família, ou seja, em espaços concretos em que se desenvolvem relações comunicativas.

A disciplina *Conhecimento e Tecnologia e Tecnologias da Informação e Comunicação* também se delinea para uma discussão mais ampla das tecnologias, no entanto é uma disciplina optativa e disponibilizada a todos os cursos da IES B, não sendo voltada ao ensino de química. Por fim, a disciplina *Informática Básica*, que também é optativa, indica como sua finalidade o ensino de ferramentas computacionais.

Também foram analisadas as disciplinas do eixo de práticas de Ensino dos cursos de Química e sua menção às tecnologias (Quadro 27).

Quadro 27- A oferta de disciplinas de formação práticas de Ensino e a relação com as TIC.

CURSO	Disciplina(s)
A-16	1. História da química aplicada no ensino de química; 2. Instrumentação no ensino de química I; 3. Instrumentação no ensino de química II; 4. Fundamentos de química ambiental para o ensino médio
A-17	1. Metodologia no Ensino de Química
B-18	1. Bases Teóricas para a Aprendizagem I; 2. Bases Teóricas para a Aprendizagem II; 3. Experimentação no Ensino de Química I; 4. Experimentação no Ensino de Química II 5. Metodologias no Ensino de Química
C-19	1. Introdução à Prática de Ensino em Química; 2. Investigação e Prática de Ensino I; 3. Investigação e Prática de Ensino II; 4. Prática de Ensino em Química I; 5. Prática de Ensino em Química II; 6. Prática de Ensino em Química III; 7. Prática de Ensino em Química IV.
D-20	1. Prática de Ensino de Química 1; 2. Prática de Ensino de Química 2; 3. Prática de Ensino de Química 3; 4. Prática de Ensino de Química 4.

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora

Das vinte e uma disciplinas apresentadas no Quadro 27, quatro fazem menção às tecnologias no ensino, como mostra o Quadro 28.

Quadro 28- Ementa das disciplinas de formação práticas de Ensino de Química e a relação com as TIC.

IES/Campus	DISCIPLINA	EMENTA
B-16	Instrumentação no ensino de química I	A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e perspectivas. Pesquisa no processo de ensino e de aprendizagem de Ciências e da Química. Análise dos livros didáticos de Química. Obstáculos epistemológicos em livros didáticos de Química. O papel das atividades experimentais e da <u>experimentação por simulação</u> no ensino da Química. Diferentes concepções de experimentação. Conhecimento Escolar e Conhecimento Científico. Planejamento de experimentos de Química passíveis de realização no Ensino Médio da Educação Básica. (IES A-2, 2018, p.31).
	Instrumentação no ensino de química II	Cotidiano, Contextualização e Interdisciplinaridade no ensino de Química. Uso de jogos e atividades lúdicas no ensino de Química. <u>Propostas de utilização de recursos audiovisuais no Ensino de Química e dinâmicas de análise de vídeos para uso didático. Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e o Ensino de Ciências. Recursos Didáticos Digitais para o ensino-aprendizagem de conteúdos em Química: hipermídias para simulação e visualização e, computadores e mediação pedagógica.</u> Planejamento e desenvolvimento de material didático. (IES A-2, 2018, p.39).
C-19	Prática de Ensino de Química III	Livro didático e paradidático. Concepções de ensino e aprendizagem presentes nos livros didáticos de ensino de química. Análise de livros didático do ensino médio. <u>Informática no ensino de química. Utilização de recursos de informática ao ensino de química. Softwares educacionais e objetos de aprendizagem.</u> Desenvolvimento de material didático. Referencial Curricular para o Ensino Médio. Prática docente e estratégias de ensino de química para o terceiro ano do Ensino Médio. Informática em Química. Práticas educativas e estratégias metodológicas em Educação em Direitos Humanos. (IES C-1, 2018, p. 43).
D-20	Prática de Ensino de Física 3	<u>TDIC's no ensino de química.</u> Observação de contextos de ensino de físico-química. Seleção de conteúdos de Físico-Química para o ensino básico. Obstáculos epistemológicos no ensino de química. Elaboração de plano de ensino. (IES D, 2016, p.52).

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

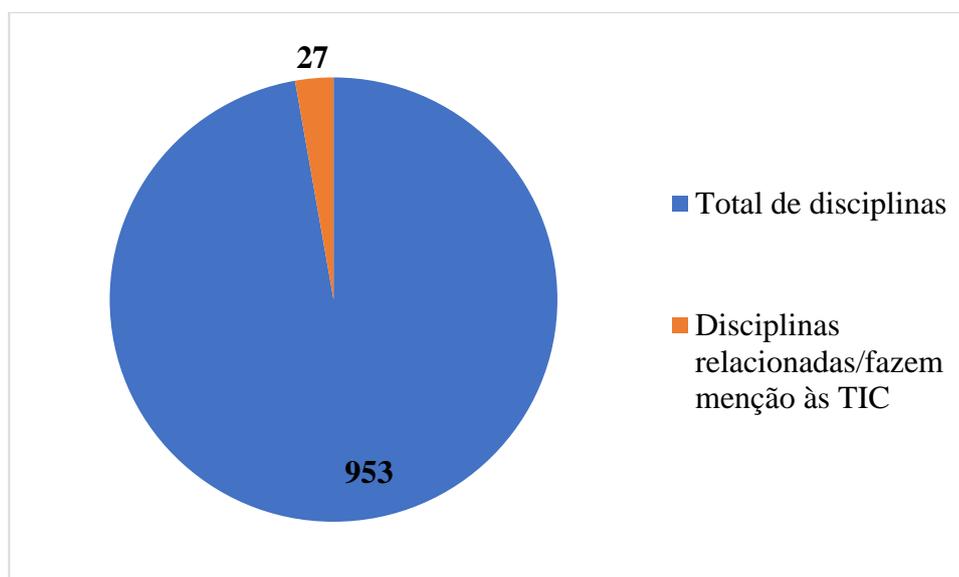
Um dos conteúdos presentes na ementa da disciplina *Instrumentação no ensino de Química II* é a experimentação por simulação. Esse recurso se torna favorável para promoção da aprendizagem científica, possibilitando a visualização de fenômenos em que a matéria é transformada (MACHADO, 2015). Em *Instrumentação no ensino de Química II*, a discussão destas ferramentas é ampliada para recursos audiovisuais e demais aplicações das TIC como instrumentos pedagógicos. A mesma concepção se faz presente em Prática de Ensino de Química III ofertada pelo curso C19 e Prática de Ensino de Física 3, em que às TIC são apresentadas como recursos didáticos, mas sem uma discussão quanto a outras esferas que está associada.

Com exceção do curso A17, todos os outros apresentam no mínimo uma disciplina que aborda ou faz menção às TIC no Ensino. Quanto à carga horária, há uma variação em disciplinas com 30 a 72 horas semestrais. Outro ponto de análise é a oferta de disciplinas do eixo de práticas de Ensino pelos cursos de química ofertados pela IES A, que apresentam diferenças significativas no quantitativo de disciplinas em sua matriz curricular.

6.4 O caráter das TIC nas disciplinas ofertadas nas Licenciaturas em Ciências Biológicas, Física e Química

O levantamento realizado nesta pesquisa contabilizou novecentos e cinquenta e três disciplinas ofertadas pelos vinte cursos, incluindo as de natureza obrigatória e optativa. A Figura 3 apresenta o comparativo em relação ao quantitativo das disciplinas entre todos os cursos e quais delas são voltadas às TIC, incluindo as de formação da Prática de Ensino.

Figura 3 – Quantitativo de disciplinas ofertadas nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química.



Fonte: PPC dos cursos.

Nota: Figura elaborada pela autora.

Os PPCs analisados indicam que estão fundamentados nas DCNs dos respectivos cursos. Porém, verificou-se que não foram todos os cursos que colocam as TIC como elemento para a formação do licenciando, o que contraria as DCNs. Dos vinte PPCs analisados, observou-se que doze fazem menção às TIC no perfil do egresso e/ou na concepção do curso e apenas seis ofertam uma disciplina obrigatória relacionada às TIC.

Das disciplinas obrigatórias e optativas apresentadas anteriormente – com exceção das disciplinas de Práticas de Ensino - foram identificadas quatorze que abordam exclusivamente o uso das TIC, com a indicação em seu título e ementa. Os textos foram dispostos no Quadro 29, com a indicação das vertentes abordadas:

Quadro 29 –Disciplinas voltadas as TIC ofertadas nas Licenciaturas em Ciências Biológicas, Química e Física.

DISCIPLINA	CONTEXTO E/OU EVOLUÇÃO HISTÓRICA DAS TIC	POLÍTICAS VOLTADAS ÀS TIC NO ENSINO	PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	USO DAS TIC COMO FERRAMENTAS
Educação a distância	X	X	X	
Conhecimento e tecnologias	X			
Formas de Linguagem e Tecnologias em EAD	X	X	X	
Prática de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia			X	
Novas Tecnologias e Ensino de Física			X	X
Tecnologia Educacional para o Ensino de Física	X	X		
Educação à Distância – EaD	X		X	
Microcontroladores no Ensino de Física				X
Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no ensino de ciências naturais			X	
Informática no Ensino de Química			X	
Conhecimento e Tecnologia	X			
Tecnologias da Informação e Comunicação				X
Educação e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)	X	X	X	
Informática Básica				X

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Observa-se (Quadro 29) que cinco disciplinas abordam ao menos duas das categorias colocadas. No Quadro 30 indicamos os conteúdos referentes a cada categoria, de acordo com sua ementa.

Quadro 30- Categorização dos conteúdos apresentados nas Licenciaturas

CONTEXTO E/OU EVOLUÇÃO HISTÓRICA DAS TIC	POLÍTICAS VOLTADAS ÀS TIC NO ENSINO	PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	O SEU USO COMO FERRAMENTA
<p>1.Histórico mundial e brasileiro da EaD.</p> <p>2.Conhecimento, tecnologia, mercado e soberania.</p> <p>3.Tecnologia, inovação e propriedade intelectual.</p> <p>4.Tecnologias e difusão do conhecimento.</p> <p>5.Tecnologia, trabalho, educação e qualidade de vida.</p> <p>6. A EaD no Brasil</p> <p>7. Evolução da tecnologia.</p> <p>8. As mudanças no ensino decorrente da tecnologia educacional.</p> <p>9. Conceitos delineadores das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)</p> <p>10. Dimensões sociais, políticas e econômicas da tecnologia da informação e comunicação</p> <p>11. Sociedade do conhecimento, cidadania e inclusão digital; Oficinas e atividades práticas.</p> <p>12. Paradigmas sociais e os processos de informatização da sociedade</p>	<p>1.Sistemas, legislação e redes de EaD.</p> <p>2. Regulamentação EaD.</p> <p>3. As políticas públicas de acesso tecnológico na escola.</p> <p>4. Fundamentos, sistemas, legislação e redes de EaD</p>	<p>1.Aspectos pedagógicos e andragógicos da EaD</p> <p>2.Didática e EaD: o trabalho docente e a mediação educacional.</p> <p>3.Possibilidades didáticas e metodológicas a partir do uso da tecnologia</p> <p>4. Atividades voltadas a apropriação da informática em práticas pedagógicas.</p> <p>5.Fundamentos teóricos e didático-pedagógicos das tecnologias da informação e comunicação (TIC)</p> <p>6. Planejamento, desenvolvimento, aplicação e avaliação, de modo presencial e a distância, de atividades e produtos das TIC</p> <p>7. Elaboração de atividades para o uso das novas tecnologias no Ensino de Física (softwares educativos, simulações, ferramentas computacionais).</p> <p>8.TDIC no processo ensino e aprendizagem em Ciências Naturais</p> <p>9. Desafios, limitações e possibilidades de aplicação das TDIC na prática docente;</p> <p>10.Análise de experiências e recursos educacionais utilizando as TDIC;</p> <p>11. Desenvolvimento de propostas educacionais com apoio das TDIC</p>	<p>1.Experimentação e avaliação de serviços e produtos das TIC, disponíveis na internet.</p> <p>2. Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA)</p> <p>3.Ferramentas computacionais no Ensino de Física (internet, blog, vlog, facebook, youtube).</p> <p>4. Estudo teórico-prático dos recursos computacionais aplicados na educação.</p> <p>5. Educação à distância e ambientes virtuais de aprendizagem</p> <p>6.Programação de microcontroladores</p> <p>7.Conhecimentos básicos para utilização da internet.</p> <p>8.Conhecimentos Básicos para Utilização da Informática: Internet. Hipertextos. Programas de simulação.</p> <p>9.Softwares educacionais</p> <p>10.Projetos educacionais utilizando ambientes informatizados.</p> <p>11.Redes de comunicação; Mídias digitais; Segurança da informação; Direito digital; E-science (e-ciência); Cloud Computing; Cidades inteligentes; Bioinformática; Elearning</p> <p>12.TDIC como ferramentas de aprendizagem</p> <p>13.Ambientes webtecnológicos</p> <p>14.Sistemas operacionais livres e proprietários</p> <p>15. Ambientes virtuais de ensino e aprendizagem</p>

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora.

Entre os campos indicados, o mais recorrente nas disciplinas é o das TIC como ferramentas de mediação. Com exceção dos itens 12 (TDIC como ferramentas de aprendizagem) e 2 (objetos digitais de aprendizagem), que não descrevem quais são os tipos de TDIC ou objetos digitais que são trabalhados, há o domínio do uso do computador e da internet. Observa-se o predomínio das menções aos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) – também chamados de ambientes webtecnológicos ou ambientes informatizados – seguidos dos conhecimentos básicos para computador e internet, softwares, programas de simulação e programação.

A quantidade de menções aos AVA é refletida nos **processos de ensino e aprendizagem**, a partir das quatro menções voltadas à EaD. O uso das TIC neste campo também implica no processo de práticas e avaliações educacionais. Especificamente no Ensino de Física é indicado o uso de recursos computacionais, como softwares e simulações. O campo **contexto e/ou evolução histórica das TIC** contemplou doze tópicos, sendo cinco articulando as TIC com trabalho, sociedade e mercado, o que indica uma perspectiva mais crítica de discussão do contexto de sua implantação. Há a menção também do histórico da EaD. Por fim, identificamos que há poucas abordagens voltadas às **políticas educacionais** para o desenvolvimento das TIC no ensino. Dos quatro assuntos identificados, um traz as políticas da inserção das TIC na escola, os outros três destacam as políticas para a EaD.

A prevalência das temáticas ligadas à EaD mostra um reflexo do crescimento desta modalidade no Brasil, sendo uma forma de viabilizar o acesso à educação em todos os tempos e lugares, o seu exercício é apoiado por variados suportes tecnológicos (KENSKI, 2013). A presença das discussões sobre a EaD na formação de professores se torna positiva, visto que

Para o planejamento, a organização, o desenvolvimento, a avaliação e a definição de todas essas ações, os cursos a distância não prescindem de professores. Ao contrário, os professores são fundamentais no processo. É preciso, no entanto, que eles estejam preparados para o desafio do que seja “professorar” a distância (KENSKI, 2013, p. 112).

A formação de professores para atuar na EaD deve compreender as diferentes etapas de organização dos cursos, desde o seu planejamento, implantação e avaliação. Além de adequar a proposta dos cursos às tecnologias envolvidas, deve-se incluir a gestão do processo educacional, produção de materiais, os meios de acolhimentos e as estratégias para a permanência dos estudantes (KENSKI, 2013).

Na categoria **processos de ensino e aprendizagem** há dois conteúdos que indicam as TIC articuladas às áreas de formação (ensino de física e ciências naturais), os outros onze conteúdos não explicitam a articulação dos conteúdos específicos com as tecnologias, mas

representam um avanço significativo, pois apontam para a formação do professor para uso das TIC no ensino, na medida em que indicam conteúdos voltados ao domínio dos fundamentos teóricos e didático-pedagógicos das TIC, a apropriação de metodologias (atividades, experiências, recursos educacionais) e ao desenvolvimento de propostas educacionais com apoio das TDIC. A menção mais completa refere-se ao *Planejamento, desenvolvimento, aplicação e avaliação, de modo presencial e a distância, de atividades e produtos das TIC*.

Os elementos indicados na categoria “**uso como ferramenta**” (AVA, redes sociais, e demais softwares) indicam o que Kenski (2013) descreve como o ponto mais significativo das novas mídias - a possibilidade de comunicação. Mas é essencial que os professores percebam as potencialidades educativas das ferramentas e possam, no caso das licenciaturas, oferecer condições para que os futuros professores se apropriem do seu uso para o ensino, articulado à uma visão teórica e metodológica das tecnologias e da educação.

6.5 Análise da Bibliografia das disciplinas voltadas ao uso das TIC

Após a análise das disciplinas e ementas, elaboramos um levantamento dos autores presentes na bibliografia das disciplinas que são diretamente voltadas às TIC (Quadros 11, 19 e 25). A partir da leitura dos PPCs foi possível mapear a bibliografia básica e a bibliografia complementar apontadas nos documentos (Quadro 29). De acordo com Lubisco (2014, p.46) a bibliografia básica é “[...] o conjunto de obras (ou fontes) impressas e eletrônicas, cujo conteúdo é essencial e indispensável para o estudo e a pesquisa dos fundamentos teóricos e práticos de determinada área, campo, componente curricular ou disciplina. [...]”. Já a bibliografia complementar é entendida como

[...] o conjunto de obras (ou fontes) impressas e eletrônicas que ampliam o conteúdo e as abordagens da bibliografia básica, enriquecendo os conhecimentos e práticas contidos/ resultantes das obras fundamentais de determinada área, campo, componente curricular ou disciplina. (Lubisco, 2014, p.46).

Ressalva-se que as obras listadas a seguir são as que constam nos PPCs, no entanto não excluem os possíveis textos que o professor poderá acrescentar em seu plano de ensino.

Quadro 31 – Número de Bibliografias Básicas e Complementares indicadas nas disciplinas voltadas às TIC.

Disciplina	Bibliografia				Quantidade de Obras	
	Básica		Complementar		Básica	Complementar
	Sim	Não	Sim	Não		
Conhecimento e Tecnologias ¹²		X		X	0	0
Educação a Distância – EaD	X		X		3	3
Educação e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)	X		X		3	5
Formas de linguagem e tecnologia	X		X		3	6
Informática Básica	X		X		3	5
Informática no Ensino de Química	X		X		2	6
Microcontroladores no Ensino de Física	X		X		3	3
Novas tecnologias no ensino de física	X		X		3	5
Prática de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Biologia	X		X		5	3
Tecnologias da informação e comunicação		X		X		
Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)	X		X		3	5
Tecnologia Educacional no Ensino de Física	X		X		3	4
Total					31	45

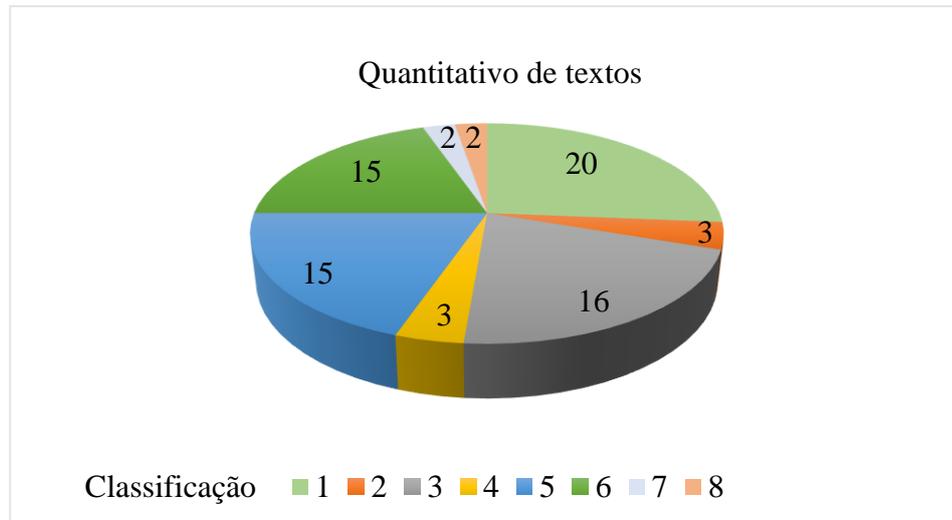
Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora

A partir do levantamento apontado Quadro 31, identifica-se que há setenta e seis menções de autores entre as disciplinas analisadas. Quanto às disciplinas *Conhecimento e Tecnologias* e *Educação a Distância – EaD*, o documento indica que a sua bibliografia será definida pelo professor ministrante. A partir da leitura dos títulos e autores indicados, foi possível categorizar as obras em oito temas (Figura 4).

¹² As disciplinas *Conhecimento e Tecnologias* e *Educação a Distância – EaD* são ofertadas pela IES B para os cursos de Física e Biologia. Por estarem no eixo comum à Universidade, sua matrícula pode ser ofertada simultaneamente aos dois cursos. Desta forma, são mencionadas apenas uma vez no Quadro 28.

Figura 4 – Quantidade de indicações bibliográficas de acordo com a classificação temática.



1. A formação de professores e o uso das TIC;
2. Apenas a formação de professores;
3. As TIC na educação básica;
4. Processos de ensino e aprendizagem (com ou sem o uso das TIC);
5. Histórico, conceitos das TIC e suas implicações na sociedade;
6. Ferramentas e modo de uso de TIC;
7. Ensino de ciências;
8. Conteúdo específico da área de Ciências da Natureza.

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Gráfico elaborada pela autora

Vinte obras presentes nas bibliografias são compostas por fontes que abordam a formação de professores e tecnologias. Em seguida, há dezesseis textos que apresentam as aplicações das TIC na Educação Básica e quinze trabalhos que apresentam o histórico, conceitos e implicações sociais das TIC. Outros quinze apontam aspectos instrumentais das TIC, abrangendo da informática básica ao uso de programação e recursos como o Arduino. Há três indicações que discutem a formação de professores e outras três que debatem os processos de ensino e aprendizagem, em ambos os casos sem menção as TIC. Por fim, dois trabalhos sinalizam apenas o Ensino de Ciências e os outros dois são livros de Física experimental básica.

A seguir discutiremos a relação dos textos sugeridos como bibliografia básica e complementar para a formação de professores e as TIC nas disciplinas obrigatórias (Quadro 32).

Quadro 32- Textos e autores que abordam a formação de professores e tecnologias

Texto	Autor	Ano	Bibliografia	
			Básica	Complementar
Ensino de Física com TDIC	José André Peres Angotti	2011	X	
Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade	Sanmya Feitosa Tajra	2012	X	
Formação de professores no ensino tecnológico: fundamentos e desafios	Amarildo Menezes Gonzaga (Org.)	2015	X	
Tecnologias e educação: Perspectivas para gestão, conhecimento e prática docente	Lúcio Gomes Dantas e Michelle Jordão Machado	2014	X	
Tecnologia educacional: formação de professores no labirinto do ciberespaço.	José Augusto de Melo Neto	2007		X
Educação a distância	Maria Luiza Belloni	2001	X	
A mediação pedagógica	Francisco Gutierrez e Daniel Prieto	1994	X	
Tecnologias e ensino presencial e a distância	Vani Moreira Kenski	2012		X
Educação on-line: teorias, práticas, legislação, formação corporativa	Marcos Silva (Org.)	2003		X
A formação do professor a distância: desafios e inovações na direção de uma prática transformadora	Maria Lucia Cavalli Neder	2004		X
O preparo do professor para as novas tecnologias	Afira Vianna Ripper	1996		X
Concepções de professores quanto à mediação de recursos digitais na aprendizagem em nível do ensino fundamental	Justo Rafael Fernandez Urbietta	2002		X
Novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade	Sanmya Feitosa Tajra	2012	X	
Educação à distância	Maria Luiza Belloni	2001	X	
Linguagens e interatividade na educação à distância	Leda Maria Rangearo Fiorentini e Raquel de Almeida Moraes	2003	X	
Tecnologias e ensino presencial e a distância	Vani Moreira Kenski	2012		X
A formação do professor à distância: desafios e inovações na direção de uma prática transformadora	Maria Lúcia Cavalli Neder	2004		X
Educação, projetos, tecnologia e conhecimento	Maria Elizabeth Bianconcini	2001	X	

	Almeida			
Educação a distância: relatos de experiências e reflexões	Herminia Azinian	2004		X
Educação a distância via internet: Formação de educadores	José Armando Valente, Maria Elisabette B. Brito Prado e Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida	2003		X

Fonte: PPCs das respectivas instituições de ensino.

Nota: Quadro elaborado pela autora

Dos textos que discutem a Formação de Professores e o uso das TIC, observa-se que duas obras da autora Sanmya Feitosa Tajra e Maria Elizabeth Bianconcini Almeida, e uma obra de Maria Luiza Belloni, aparecem duas vezes como bibliografia básica. Já as autoras Vani Moreira Kenski e de Maria Lúcia Cavalli Neder aparecem duas vezes como bibliografia complementar com uma obra. Os demais autores aparecem apenas uma vez no quadro das bibliografias.

Observa-se que a bibliografia básica se mostra de acordo com o panorama destacado a partir da ementa das disciplinas. Prevalece a literatura que discute o campo da EaD na bibliografia básica, já o uso das TIC como objeto para mediação de ensino e aprendizagem contempla o maior quantitativo da bibliografia complementar.

Em relação às concepções teórico-metodológicas, após a identificação e análise das obras, foi possível identificar alguns autores de diferentes matizes da linha crítica, como: José André Peres Angotti, Maria Luiza Belloni, Vani Moreira Kenski, Leda Maria Rangearo Fiorentini, Raquel de Almeida Moraes, Francisco Gutierrez e Daniel Prieto. Há autores de linhas pós-estruturalistas, como: Amarildo Menezes Gonzaga, Marcos Silva, Afira Vianna Ripper. E outros, mesmo com a análise das obras, não foi possível identificar a linha teóricometodológica, como é o caso de Herminia Azinian¹³ e Justo Rafael Fernandez Urbieto¹⁴. No caso de Sanmya Feitosa Tajra¹⁵, observa-se um cunho neotecnicista em suas práticas e obras.

¹³ A obra da autora argentina refere-se à descrição de uma experiência piloto de capacitação a distância de professores utilizando a EaD, articulada ao Projeto financiado pela Organização dos Estados Americanos (OEA): “Redes Telemáticas para la formación de educadores”, desenvolvido junto com pesquisadores chilenos e brasileiros.

¹⁴ Justo Rafael Fernandez Urbieto é técnico da UFMS e a obra mencionada refere-se à sua dissertação de mestrado desenvolvida no PPGEDU da UFMS, que não está acessível nas bases de dados.

¹⁵ É bacharel em administração, mestre em Educação e doutora em Planejamento Urbano e Regional. Ministrou disciplinas voltadas as tecnologias no ensino, gestão empresarial e empreendedorismo. É proprietária da Tajra Tecnologia, empresa de consultoria com atividades na área de tecnologia educacional e organização empresarial.

Vale salientar que as bibliografias básicas e complementar são obrigatoriamente citadas pelos docentes, em razão de seu vínculo com a avaliação de cursos, pois precisam ter acesso garantido aos estudantes, em bases virtuais e nas bibliotecas das instituições. O que não significa que os docentes que ministram tais disciplinas não possam utilizar textos mais atuais, complementando tal bibliografia. A localização desse material, porém, não é viável, pois implicaria em obter os planos de ensino de todas as disciplinas indicadas e instituições, algo incompatível com o tempo de duração da pesquisa, em face à necessidade de autorização das instituições e as dificuldades em obtê-las.

A partir do que é divulgado nos PPCs, identifica-se a predominância de autores que tendem a linha crítica, seguido de obras cuja vertente é pós-estruturalista. Quanto aos assuntos abordados, prevalece o quantitativo de obras que discutem os aspectos históricos, legais e a formação de professores relacionados com a EaD (Valente; Prado; Almeida, 2003; AZINIAN, 2004; Kenski, 2012; Rangearo; Moraes, 2003; Belloni, 2001; Neder, 2004), seguido das bibliografias e que articulam as TIC com a prática docente (Almeida, 2001; Urbieta, 2002; Ripper, 1996; Gonzaga, 2015), e uma das obras indicadas propõe ferramentas no âmbito das TIC para o uso de professores (Tajra, 2012).

Por fim, dentro das bibliografias indicadas nas disciplinas obrigatórias nas Licenciaturas em Ciências Biológicas, Química e Física, apenas uma obra relaciona às TIC com a especificidade do curso, neste caso o Ensino de física com TDIC (Angotti, 2001). Este resultado é coerente em relação ao que é colocado na ementa das disciplinas, visto que há apenas duas indicações das TIC associada à temática do curso¹⁶. No entanto, observa-se a necessidade de reforçar a articulação entre as TIC e a área de formação docente, tanto nas ementas e como, por consequência, nas bibliografias básica e complementar.

¹⁶ Elaboração de atividades para o uso das novas tecnologias no Ensino de Física (softwares educativos, simulações, ferramentas computacionais); TDIC no processo ensino e aprendizagem em Ciências Naturais.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização desta pesquisa, buscou-se entender como a formação inicial dos professores de Cursos da área de Ciências da Natureza promove o uso e a compreensão das TIC pelo licenciando. Essa investigação foi possível a partir de uma análise documental dos PPCs, havendo um recorte dos cursos ofertados em instituições públicas do Estado de Mato Grosso do Sul.

Para a exploração dos documentos, optamos por seguir a ótica apresentada por Kenski (2015a) quanto à concepção das TIC, e analisar como os projetos se aproximam ou se distanciam desta percepção. A autora pontua que, durante a formação do professor, a criação e a utilização das TIC devem ser entendidas como resultados de um processo histórico, social, político e econômico. O usuário deve ser crítico em relação ao seu consumo e à sua finalidade. As TIC no contexto de ensino não podem ser reduzidas a apenas uma ferramenta lúdica de trabalho.

A discussão da promoção das TIC na formação inicial do professor faz-se necessária, pois são ferramentas que podem contribuir de forma positiva no processo de planejamento e execução das aulas, no aprofundamento de conteúdos e até em uma nova maneira de enxergar a realidade, dada a sua forte presença na organização e nos processos do trabalho contemporâneo. Vale também destacar que, observada a forte desigualdade socioeconômica no país e, em decorrência, a exclusão digital, é papel da escola pública contemporânea, oferecer acesso crítico e criativo às TIC, o que passa, obrigatoriamente pela sua inserção na formação inicial e continuada de professores (Bevórt; Belloni, 2009; Libâneo; Oliveira; Toschi, 2006).

Ao analisar o contexto histórico da organização do currículo e das reformas curriculares, verificamos que a intencionalidade era promover uma educação voltada à capacitação de mão-de-obra e a geração de um mercado consumidor. O interesse na área das Ciências Naturais deu-se em razão da industrialização e de guerras “tecnológicas”, disputadas pelas duas grandes potências da época, Estados Unidos e União Soviética. Em contrapartida, os países periféricos também tiveram o investimento em seu currículo de ciências, bem como a promoção da capacitação de mão-de-obra para a produção e consumo de tecnologias. No entanto, o viés desta formação engloba um caráter tecnocrático e de submissão às orientações de órgãos internacionais.

As diretrizes colocadas para as reformas curriculares no ensino de ciências e a inserção da informática educativa no Brasil privilegiaram o ensino instrucional, em que a experimentação é desenvolvida a partir de um roteiro com prescrições a serem seguidas, e o uso da informática favorece a execução de comandos operacionais. No último caso, a partir do trabalho de Moraes (2016), havia programas que tinham como objetivo promover o uso da informática de forma crítica e reflexiva no contexto educacional, no entanto, tratava-se de projetos de governo e não de Estado. Com a mudança de governo não receberam investimentos para a sua continuação.

Diante destes desafios, Kenski (2013, p.96) afirma que

[...] Há que se mudar a lógica e a ação em todas as disciplinas do currículo dos cursos de formação de professores. Só assim os futuros professores poderão construir posturas profissionais mais condizentes com a realidade atual de pleno uso da informática em todos os segmentos profissionais, sociais e pessoais. [...]

A partir do que foi indicado nas orientações da BNC-Formação, a tendência, a partir de 2017, é de que as TIC se mostrem atreladas à pedagogia das competências, o que contribui para a formação de sujeitos resilientes, flexíveis e adaptáveis às demandas do mercado de trabalho, focados no desenvolvimento de suas competências socioemocionais e muito menos críticos ou capazes de analisar a conjuntura social, política e econômica na qual vivem.

Ao analisar os documentos oficiais que regulamentam os cursos de Licenciatura, estabelecemos um panorama de como as TIC são colocadas na formação de professores da área de ciências naturais. Dentro do que é colocado pela legislação vigente na construção dos PPC estudados, apenas doze cursos indicam na concepção do curso ou no perfil do egresso a presença das TIC em sua formação, e apenas seis ofertam ao menos uma disciplina obrigatória.

Inicialmente, verificamos se os PPCs continham os itens: a) o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura; b) as competências e habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas; c) a estrutura do curso; d) os conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos; e) os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas; f) o formato dos estágios; g) as características das atividades complementares; h) as formas de avaliação.

Todos os cursos que disponibilizam os itens “a” e “b” indicam que o seu egresso deve estar a par das tecnologias, seja em suas aplicações na pesquisa, implicações na sociedade ou associadas a educação, como pontua as resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE) para o perfil do egresso nos cursos de licenciatura. No entanto, a partir da

leitura e análise do ementário dos cursos, verifica-se que são poucas as disciplinas na formação que contemplam a discussão sobre as TIC e sua utilização no ensino.

Na área de Ciências da Natureza, o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas é o mais ofertado nas IES públicas de Mato Grosso do Sul. No entanto, ao analisar as disciplinas e ementas dos onze cursos disponíveis, há um total de quatro disciplinas voltadas ao uso das TIC, sendo três obrigatórias e uma optativa. Ao analisar as disciplinas do eixo de Prática de Ensino, identificamos que de sessenta e três disciplinas, apenas três mencionam as TIC em seu ementário.

Em relação aos cursos de Licenciatura em Física, entre cursos analisados há um total de seis disciplinas voltadas ao uso das TIC, sendo duas obrigatórias e quatro optativas. Quanto ao eixo de Prática de Ensino, quatro disciplinas fazem menção às TIC em sua ementa, em um total de vinte e três disciplinas obrigatórias.

Por fim, ao mencionar as disciplinas dos cursos de Química, foi possível identificar cinco disciplinas relacionadas às TIC, sendo três obrigatórias e duas optativas. No total de dezessete disciplinas voltadas ao eixo de prática de ensino, sete destacam às TIC em seu ementário. Esses resultados vão ao encontro do que é apresentado pelas publicações nacionais, pois aponta que as TIC são pouco exploradas em cursos de formação inicial de professores, seja pela falta de oferta, disciplinas ofertadas como optativas e carga horária reduzida.

Quanto à natureza da discussão das TIC dentro das disciplinas analisadas, verificamos que o maior debate se dá em relação à EaD, seguido da apresentação das TIC como mediadoras do processo didático-pedagógico. A discussão das TIC nas relações sociais e históricas também se mostrou presente - principalmente na prevalência de obras de linha crítica indicadas nas bibliografias - no entanto, são poucas as menções em relação às suas políticas de implantação e implementação.

Mesmo tendo a menor oferta entre as licenciaturas analisadas, os resultados identificados nos PPCs dos cursos de Física se mostraram promissores, já que houve a identificação das TIC no documento, seja na concepção do curso e/ou perfil do egresso, oferta de disciplinas obrigatórias e optativas, e a indicação de uma obra que propõe o uso das TIC no contexto da Física. No entanto, ao estabelecer o panorama das licenciaturas que contemplam a área das Ciências da Natureza, verifica-se que a presença exígua das TIC nos documentos que norteiam a formação inicial do professor.

No que tange à discussão das TIC na formação inicial de professores de Ciência, as análises feitas indicaram que o debate não deve ser reduzido apenas à inclusão de disciplinas, aumento da carga horária ou acréscimo de conteúdo. O cerne da questão se volta para a concepção de qual é o sujeito que se espera com esta formação. A contemplação das TIC em um curso de licenciatura em que se privilegia o aprender a aprender, pedagogia das competências ou outra tendência pedagógica neoliberal, não propiciará uma verdadeira formação para a apreensão crítica e transformadora da realidade.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa de mestrado, deparei-me¹⁷ com inúmeras pesquisas acerca da formação de professores e sobre as TIC, e pude trazê-las para o meu contexto de formação. Em um primeiro momento, imaginei que a principal problemática seria a falta de recursos tecnológicos e a falta de instrução para o seu uso no contexto de sala de aula. No percurso metodológico, percebi o quão são profundos os estudos sobre os reais motivos de privilegiar alguns conteúdos e determinadas concepções de método, em detrimento de outros.

Ao investigar a concepção dos cursos, esbarrei em questões internas em relação à minha formação, pois ao olhar a trajetória durante a graduação, tive dificuldades em reconhecer as bases teórico-metodológicas que a nortearam. Agora torna-se mais claro de que prática pela prática não visa ultrapassar barreiras de um sistema opressor. O uso das TIC não é a garantia da superação de um modelo tradicional de ensino. A compreensão do contexto social, político, econômico e cultural - e como se torna excludente - tornou-se fundamental para repensar que a neutralidade na prática docente reforçará a concepção de mundo hegemônica. É necessário, portanto, ampliar a percepção do que realmente está vinculado ao objeto de estudo, neste caso as TIC, e assim caminhar para uma mudança deste plano histórico-social.

¹⁷ Nesta parte das considerações finais utilizarei a primeira pessoa do singular para indicar a contribuição da pesquisa desenvolvida no curso de mestrado em minha formação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.A.M. **O uso de novas mídias na formação dos professores de ciências: investigando o letramento digital dos professores formadores.** 2020. 167f. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, SP, 2020.
- ALBINO, A. C.; SILVA, A. F. BNCC e BNC da formação de professores: repensando a formação por competências. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 13, n. 25, p. 137-153, 2019.
- ALONSO, K. M. Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre rede e escolas. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 29, n. 104 - Especial, p. 747-768, out. 2008
- ANDRADE, R. S.; 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 Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 888-916, 2018.
- ANAZIATO, M.C.A.; LEITE, A.E. Tecnologias da informação e comunicação (TIC) e a formação de professores: tendências de pesquisa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.23, n. 2, p. 88-103, 2018.
- ANGOTTI, J. A. P. **Ensino de Física com TDIC.** 1. ed. Florianópolis: UFSC, 2015.
- ANTIQUERA, L. M. O. R. Biólogo ou professor de Biologia? A formação de licenciados em Ciências Biológicas no Brasil. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 280–287, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2488>. Acesso em: 6 jan. 2023
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: Aspectos na organização do ensino. **Química nova na escola**, n.24, 2018.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v.5, n.2, 2006.
- APPLE, M. W. **Ideologia e currículo.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- BARBOSA, P.P. OS Conhecimentos tecnológicos na prática educativa: reflexões ressurgentes na formação de docentes de ciências e biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.26, n.3, p. 259-280, 2021.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARRETO, E. S. S. Políticas de formação docente para a educação básica no Brasil: embates contemporâneos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 62, jul./set. 2015.
- BENDER, D.B.B. *et al.* Formação de professores em tempos de pandemia: elaboração de situações-problema no ensino de ciências da natureza através de uma oficina virtual. **VIDYA**, v. 41, n. 2, p. 133-148, 2021.
- BENITE, C. R. M.; CAMARGO, M. J. R.; BENITE, A. M. C. O agir comunicativo e a educação inclusiva: uma possibilidade de análise da formação docente em ambiente virtual. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 3, p. 237-258, 2021.

BÉVORT, E.; BELLONI, M.L. Mídia-educação: Conceitos, história e perspectivas **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 30, n.109, p.1081-1102, 2009.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: Presidência da República, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 24 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.301/2001, de 06 de novembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 07 de dezembro de 2001, Seção 1, p. 25.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.304/2001, de 06 de novembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física. **Diário Oficial da União**, Brasília, 07 dez. 2001, Seção 1, p. 25.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.303/2001, de 06 de novembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. **Diário Oficial da União**, Brasília, 07 dez. 2001, Seção 1, p. 25.

BOGDAN, R.; BIKLEN, A.K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 2013.

CARDOSO, C. A.; FERREIRA, V. A.; BARBOSA, F. C. G. (Des)igualdade de acesso à educação em tempos de pandemia: uma análise do acesso às tecnologias e das alternativas de ensino remoto. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, v.7, n. 3, 2020.

CHASSOT, A. Ensino de ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. *In*: LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Currículo de ciências em debate**. Campinas: Papyrus, 2016.

COSTA, E. M.; MATTOS, C. C.; CAETANO, V. N. S. Implicações da BNC-Formação para a universidade pública e formação docente. **IAEE–Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 16, n. esp. 1, p. 896-909, 2021.

DELAMUTA, B.H. et al. A presença das tecnologias digitais de informação e comunicação na formação de professores de química: um recorte dos trabalhos publicados no ENPEC no período de 2007 a 2017. **Revista Valore**, v. 6, p. 251-262, 2021.

DA SILVA, T. M. F.; MESQUITA, N. A. Formação de professores de Ciências Biológicas em Universidades brasileiras: perspectivas curriculares para as TDIC. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 13., Campina Grande. **Anais...**[S.l.]: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76590>>. Acesso em: 06 jan. 2023.

DAL MORO, N. Formação de professores em Mato Grosso do Sul: aspectos históricos e política educacional. **Revista de Trabalhos Acadêmicos–Universo Juiz de Fora**, v. 1, n. 6, 2017.

DIAS, M.L. **A competência adquirida no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na formação de professores das licenciaturas em Ciências Biológicas, Física e Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS):**

um estudo de caso. 2018. 138f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

DUARTE, N. A escola de Vigotski e a educação escolar: algumas hipóteses para uma leitura pedagógica da psicologia histórico-cultural. **Psicologia USP**, São Paulo, v.7, n.1/2, p.17-50, 1996.

DUARTE, N. O debate contemporâneo das teorias pedagógicas. In: MARTINS, LM.; DUARTE, N. (Org.). **Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

FARIA, L.O. **De engenheiro a educador interdisciplinar: as TIC no curso de licenciatura em física do IFES a partir da formação, saberes e práticas de professores**. 2016. 125f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica – PUC, São Paulo, 2016.

GATTI, B. A formação inicial de professores para a educação básica: As licenciaturas. **Revista USP**, São Paulo, n.100, p. 33-46, 2014.

GUERRA, D.M.; MADEIRA, A.V.M. Reverberações da cibercultura nos processos formativos de professores de Ciências e Biologia. **Boletim GEPEM**, n. 75, p. 46-60, 2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Resumo Técnico: Censo da Educação Básica Estadual 2020**. Brasília, DF: Inep, 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Político de Curso- Licenciatura em Química**. Coxim, MS, 2016. Disponível em: <<https://www.ifms.edu.br/centrais-de-conteudo/documentos-institucionais/projetos-pedagogicos/projetos-pedagogicos-dos-cursos-de-graduacao/projeto-pedagogico-do-curso-superior-licenciatura-quimica-coxim.pdf>>. Acesso em: 25 abril 2022.

JESUS, W.S. **Representações sociais de estudantes de cursos de licenciatura em química sobre a utilização das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) na sala de aula**. 2018. 190 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. 8.ed. Campinas: Papirus, 2015a.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2015b.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a formação docente**. Campinas, SP: Papirus, 2016.

LAVOURA, T. N.; ALVES, M. S.; SANTOS, C.L.J. política de formação de professores e a destruição das forças produtivas :BNC-formação em debate. **Revista Práxis Educacional**, v. 16, n. 37, p. 553-577, 2020.

LAVOURA, T. N.; RAMOS, M. N. A dialética como fundamento didático da pedagogia histórico-crítica em contraposição ao pragmatismo das pedagogias hegemônicas. *In:*

MALANCHEN, J.; MATOS, N. S. D.; ORSO, P. J. (orgs). **A pedagogia histórico-crítica, as políticas educacionais e a Base Nacional Comum Curricular**. Campinas, SP: Autores Associados, 2020. p. 47-62.

LIBÂNEO, J.C. Cultura jovem, mídias e escola: O que muda no trabalho dos professores? **Educativa**, v.9, n.1, p.25-46, 2006.

LIBÂNEO, J.C.; OLIVEIRA, J.F.; TOSCHI, M.S. A educação escolar pública e democrática no contexto atual um desafio fundamental. *In*: LIBÂNEO, J.C.; OLIVEIRA, J.F.; TOSCHI, M.S. **Educação escolar, políticas, estrutura e organização**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 109 – 124.

LOPES, A. C. Políticas de currículo: mediação por grupos disciplinares de ensino de ciências e matemática. *In*: LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Currículo de ciências em debate**. Campinas: Papyrus, 2016. p. 45 - 75.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias de Currículo**. São Paulos: Cortez, 2011.

LUBISCO, N. M. L. Bibliotecas universitárias, seus serviços e produtos: transposição de um modelo teórico de avaliação para um instrumento operacional: relatório de pesquisa desenvolvida durante estágio pós-doutoral, na Universidad de Salamanca (ES). **Ponto de Acesso Revista do Instituto de Ciência da Informação**, Salvador, v. 8, n. 3, 2014.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 2.ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2020.

MACEDO, E. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: Uma visão cultural do currículo de ciências. *In*: LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Currículo de ciências em debate**. Campinas: Papyrus, 2016. p. 119 - 154.

MACHADO, A. S. Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de química. **Química Nova escola**, v.38, n.2, 2016.

MALANCHEN, J.; SANTOS, S. A. Políticas e reformas curriculares no Brasil: perspectiva de currículo a partir da pedagogia histórico-crítica versus a base nacional curricular comum e a pedagogia das competências. **Rev. HISTEDBR On-line**, Campinas, v.20, p.1-20, 2020.

MARX, K. **O Capital-Livro 1: Crítica da economia política**. Livro 1: O processo de produção do capital. São Paulo: Boitempo, 2015.

MARAGLIA, P.H.; PEIXOTO, M.A.P.; DE ASSIS, M.R. Metacognição, tecnologia educacional na formação docente de ciências: mapeando as produções brasileiras **Revista Tecnologia & Cultura**, n.28, p.37-45, 2016.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. **Dados Estatísticos do Censo Escolar**, 2018. Disponível em: <http://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/DADOS-ESTATISTICO-2017-CENSO-ESCOLAR-Estado.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2022.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Relações entre concepções epistemológicas e perfil profissional presentes em projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em química do Estado de Goiás. **Química Nova Escola**, v.31, n.2, 2009.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

MICHA, D. N. *et al.* O novo currículo do Curso de Licenciatura em Física do CEFET/RJ, Campus Petrópolis. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.35, n.2, 2018.

MOREIRA, J.M.B.; GIANOTTO, D.E.P.; MAGALHÃES, C.A.O.J. TIC: uma investigação através dos documentos oficiais na Formação de Professores de Química. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 4, n. 1, p. 57-77, 2018.

NETTO, J.P. **Introdução ao estudo do método de Marx**. 1.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

OLIVEIRA, T. *et al.* Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. **Educar**, Curitiba, n. 34, p. 19-33, 2009.

OSTERMANN, F; REZENDE, F. BNCC, Reforma do Ensino Médio e BNC-Formação: um pacote privatista, utilitarista minimalista que precisa ser revogado. **Caderno brasileiro de ensino de física**, Florianópolis, v. 38, n. 3, p. 1381-1387, 2021.

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. **Teorias de Aprendizagem**. Porto Alegre: Evangraf; UFRGS, 2011.

REIS, R.M.S. **Estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC**: um estudo exploratório de cursos de licenciatura em química. 2019. 139 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

PEREIRA, W. C.; REGO, T. C. A Pedagogia da Alternância e a Psicologia Histórico-Cultural de Lev Vigotski. **Rev. Educ. Questão**, Natal , v. 60, n. 63, 2022 .

PERUCHINI, M. **Formação de professores**: desafios e possibilidades da integração das TIC às práticas de pesquisa. 2017. 134 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede) – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, 2017.

PICCININI, C. L.; ANDRADE, M. C. P. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular, mudanças, disputas e ofensiva liberal conservadora. **REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 11, n. 2, p. 34-50, 2018.

RICARDO, E.C. Concepções de tecnologia na formação inicial de professores de física. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n.3, p. 190-208, 2020.

ROCHA, P.E.C. **Formação de professores e tecnologia**: um estudo da modalidade EAD nos cursos de licenciatura da UFG/REJ.2017. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Goiás – UFG, 2017.

SACRISTÁN, J. G. O que significa currículo? *In*: SACRISTÁN, J. G. **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso Editora, 2013. p. 16 – 35.

SANTA ROSA, J. R.O. **Formação docente frente às tecnologias digitais da informação e da comunicação: o caso dos cursos de Licenciatura da Universidade Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão.** 2019. 157 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019.

SANTOS, J.P.S.; TENÓRIO, A.C.; SUNDHEIMER, M.L. Visões de ciência e tecnologia entre licenciandos em física quando utilizam a robótica educacional: um estudo de caso. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n.1, p. 32-55, 2018.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia– Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.2, p.110-132, 2002.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n.40, p.143-155, 2009.

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: ARAGÃO, R. M. R.; SCHNETZLER, R. P. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Campinas: R. Vieira, 2000.

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 & Multidisciplinaridade**, p. 1-12, 2018.

SIVLA, L. H.. A pedagogia da alternância na educação do campo: velhas questões, novas perspectivas de estudos. **Eccos – Revista Científica**, n. 36, p. 143-158, 2015.

SILVA, J. R. F. Documentos legais para a formação profissional: é possível fazer emergir o professor de Ciências e Biologia? **Revista de Ensino de Biologia da SBENBio**, v. 8, p. 4-14, 2015.

SILVA, I. P.; MERCADO, L. P. L. Revisão sistemática de literatura acerca da experimentação virtual no ensino de Física. **Ensino & Pesquisa**, v.17, n.1, 2019.

SCHÜTZ, E. D. P. **A autonomia do aluno no curso de licenciatura em física à distância do consórcio setentrional UFG-UEG-UCG.** 2010. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2010.

TAVARES, R. H.; OLIVEIRA, A.P.B. Para além da formação docente instrumental na ‘sociedade da informação’. In: TAVARES, R. H.; GOMES, S. S. **Sociedade, educação e redes: desafios à formação crítica.** 1. ed. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2014. p. 21 – 34.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Ciências Biológicas. Coxim, MS, 2013. Acesso em <<https://www.uems.br/cursos/graduacao/ciencias-biologicas-licenciatura-coxim>> Acesso em: 01 de maio de 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Ciências Biológicas. Dourados, MS, 2019. Disponível em: <http://www.uems.br/assets/uploads/ailen/arquivos/2018-12-04_14-51-04.pdf>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Ciências Biológicas. Ivinhema, MS, 2017. Disponível em <<https://www.uems.br/cursos/subpagina/graduacao?0=ciencias-biologicas-licenciatura-ivinhema&1=Projeto-Pedagogico>> Acesso em: 01 de maio de 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Ciências Biológicas. Mundo Novo, MS, 2017. Disponível em: <http://www.uems.br/assets/uploads/cursos/8fb8413ce2e6992a72dc6cbfd0b9b6f4/projeto_pedagogico/1_8fb8413ce2e6992a72dc6cbfd0b9b6f4_2021-06-26_16-02-58.pdf>. Acesso em: 01 maio 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Física. Dourados, MS, 2019. Disponível em: <http://www.uems.br/assets/uploads/proe/subpaginas/projetos_pedagogicos/1_2021-04-05_11-51-19.pdf>. Acesso em: 01 maio 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Química. Dourados, MS, 2018. Disponível em: <http://www.uems.br/assets/uploads/cursos/9270ea6755832733f8d6f41c6537424b/projeto_pedagogico/1_9270ea6755832733f8d6f41c6537424b_2019-10-17_16-40-41.pdf>. Acesso em: 25 abril 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Química. Naviraí, MS, 2017. Disponível em: <http://www.uems.br/assets/uploads/cursos/9270ea6755832733f8d6f41c6537424b/projeto_pedagogico/1_9270ea6755832733f8d6f41c6537424b_2019-10-17_16-40-41.pdf>. Acesso em: 25 abril 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Ciências Biológicas modalidade a distância. Dourados, MS, 2018. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1QEIyoyq-tOcSYvj_CxdX1n6zKc7lrVKg>. Acesso em: 27 abril 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Ciências Biológicas. Dourados, MS, 2016. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1DcEu2WdlMUVLYkJStExXbrtjl1S_9yV4>. Acesso em: 27 abril 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Física. Dourados, MS, 2017. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1B9OOGHUYIEK1yq_4X_572AZurI-tS5UP>. Acesso em: 01 maio 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Física – modalidade à distância. Dourados, MS, 2021. Disponível em: < https://drive.google.com/drive/folders/1QEIyoyq-tOcSYvj_CxdX1n6zKc7lrVKg>. Acesso em: 01 maio 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS. **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciatura em Química. Dourados, MS, 2017. Disponível em: < <https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/COGRAD/PPC%20QUIMICA%20LICENCIATURA%202017.pdf>>. Acesso em: 25 abril 2022.

UNIVERSIDADE FEDERA DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico do Curso:** Ciências Biológicas - Licenciatura do Câmpus de Aquidauana. Aquidauana, MS, 2019. Disponível em: < <https://drive.google.com/file/d/1L2EezSrL-pl4rMUWScLyQ13WeZeXTLai/view>>. Acesso em: 27 abril 2022.

UNIVERSIDADE FEDERA DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico do Curso:** Ciências Biológicas – Licenciatura - modalidade a distância. Campo Grande, MS, 2016. Disponível em: < <https://prograd.ufms.br/files/2017/01/Ci%C3%A4ncias-Biol%C3%B3gicas-CCBS-EAD-c%C3%B3d.-1159054.pdf>>. Acesso em: 27 abril 2022.

UNIVERSIDADE FEDERA DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico do Curso:** Ciências Biológicas – Licenciatura. Campo Grande, MS, 2014. Disponível em: < <https://prograd.ufms.br/files/2017/01/Ci%C3%A4ncias-Biol%C3%B3gicas-CCBS-c%C3%B3d.-15831.pdf>>. Acesso em: 27 abril 2022.

UNIVERSIDADE FEDERA DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico do Curso:** Ciências Biológicas – Licenciatura. Corumbá, MS, 2015. Disponível em: < <https://prograd.ufms.br/files/2017/01/Ci%C3%A4ncias-Biol%C3%B3gicas-CPAN-c%C3%B3d.-15863.pdf>>. Acesso em: 27 abril 2022.

UNIVERSIDADE FEDERA DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico do Curso:** Ciências Biológicas – Licenciatura. Três Lagoas, MS, 2014. Disponível em: < <https://prograd.ufms.br/files/2017/01/Ci%C3%A4ncias-Biol%C3%B3gicas-CPTL-c%C3%B3d.-15866.pdf>>. Acesso em: 27 abril 2022.

UNIVERSIDADE FEDERA DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico do Curso:** Química – Licenciatura. Campo Grande, MS, 2018. Disponível em: < <https://inqui.ufms.br/files/2014/11/Resolu%C3%A7%C3%A3o-10-2018-INQUI-PPC-QUIMILI-2018.pdf>>. Acesso em: 25 abril 2022.

VEIGA, I. P. A. (org.). **Projeto político-pedagógico da escola:** uma construção possível. 29. ed. Campinas: Papirus, 2011.

WARDENSKI, R. F. et al. Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas Mediada por Narrativas Digitais: Uma Pesquisa Baseada em Design. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 887-917, 2020.

ZANDAVALLI, C. B. **Educação a distância: conceitos, histórico, bases legais e políticas públicas.** Campo Grande, MS : Ed. UFMS, 2020.

ZANDAVALLI, C.B.; SOUSA, J.C.; OLEGÁRIO, L.A.O. As políticas brasileiras de formação de professores no período de 2000 a 2020: entre negligências e esvaziamentos da educação em ciências. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 12, n. 36, p. 285-307, 2021.

ZANLORENZZI, M.J.; CARVALHO, S.R. 3 A reestruturação da formação inicial de professores às formas de exploração capitalista vigentes: análise da BNC-Formação. **Revista Espaço Acadêmico**, p. 03-15, 1 ago. 2022.