

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ
CAMPUS DE CAMPO MOURÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR
SOCIEDADE E DESENVOLVIMENTO - PPGSeD**

FABIANA DE OLIVEIRA BUENO

**A FORMAÇÃO ACADÊMICA NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM UMA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO
PARANÁ: UMA ANÁLISE À LUZ DA BNCC**

**CAMPO MOURÃO - PR
2025**

FABIANA DE OLIVEIRA BUENO

**A FORMAÇÃO ACADÊMICA NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM UMA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO
PARANÁ: UMA ANÁLISE À LUZ DA BNCC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar Sociedade e Desenvolvimento (PPGSeD) da Universidade Estadual do Paraná (Unespar), como requisito para obtenção do título de Mestre(a) em Sociedade e Desenvolvimento.

Linha de Pesquisa: Formação humana, políticas públicas e produção do espaço

Orientador: Prof. Dr. Marcos Clair Bovo

Coorientador: Prof. Dr. Ricardo Desidério da Silva

**CAMPO MOURÃO - PR
2025**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNESPAR e Núcleo de Tecnologia de Informação da UNESPAR, com Créditos para o ICMC/USP e dados fornecidos pelo(a) autor(a).

BUENO, Fabiana de Oliveira

A formação acadêmica nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas em uma universidade do estado do Paraná: uma análise à luz da BNCC / Fabiana de Oliveira Bueno. -- Campo Mourão-PR, 2025. 177 f.

Orientador: Marcos Clair Bovo. Coorientador: Ricardo Desidério da Silva.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico Interdisciplinar: "Sociedade e Desenvolvimento") -- Universidade Estadual do Paraná, 2025.

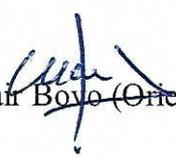
1. Interdisciplinaridade. 2. BNCC. 3. Ciências Biológicas. 4. Ciências da Natureza.

I -Bovo, Marcos Clair (orient). II - Desidério da Silva, Ricardo (coorient). III – Título.

FABIANA DE OLIVEIRA BUENO

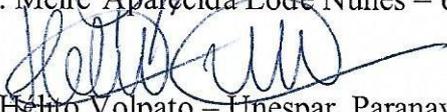
**A FORMAÇÃO ACADÊMICA NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS EM UMA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARANÁ: UMA
ANÁLISE Á LUZ DA BNCC**

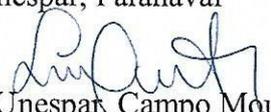
BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Marcos Clair Boyo (Orientador) - Unespar, Campo Mourão


Prof. Dr. Ricardo Desidério da Silva (Coorientador) - Unespar, Campo Mourão


Prof.ª Dr.ª Meire Aparecida Lóde Nunes – Unespar, Paranavaí


Prof. Dr. Helito Volpato – Unespar, Paranavaí


Prof.ª Dr.ª Larissa Donato – Unespar, Campo Mourão

Data de Aprovação

11/03/2025

Campo Mourão - PR

DEDICATÓRIA

A Deus, que foi minha luz e minha força nos momentos de dificuldade, sustentando-me com Sua graça e guiando cada passo desta jornada. Sem Ele, nada seria possível. À minha família, meu alicerce em todos os momentos. Vocês foram meu suporte, meu porto seguro e minha inspiração para seguir em frente. Agradeço pelo amor incondicional, pelas palavras de encorajamento e pela paciência nos dias mais desafiadores.

Dedico a vocês, com toda minha gratidão e amor, este trabalho que representa não apenas o meu esforço, mas também o reflexo do apoio que recebi de cada um.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação foi possível graças ao apoio inestimável de pessoas que estiveram ao meu lado ao longo dessa trajetória. Primeiramente, expresso minha profunda gratidão aos colegas Ivana, Douglas, Adrielly e Janete, que não apenas me incentivaram a enfrentar o processo do mestrado, mas também ofereceram apoio, tempo e dedicação durante as discussões que tanto enriqueceram meu percurso acadêmico.

À minha família, que foi minha base emocional, agradeço imensamente por sua paciência e compreensão diante da minha ausência em momentos importantes. Sei que foram inúmeros os sacrifícios, e espero poder retribuí-los no futuro. Sem o suporte e a torcida de vocês, essa conquista não seria possível.

Durante o mestrado, tive o privilégio de conhecer pessoas extraordinárias, tanto colegas quanto professores. Sou especialmente grata às minhas amigas Marta e Mariana, que, em momentos de angústia, não mediram esforços para me ajudar. Seja esclarecendo dúvidas ou oferecendo conforto com suas palavras de carinho, foram fundamentais em minha caminhada.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Marcos Clair Bovo, por sua paciência, confiança e dedicação ao longo desses anos. Seus valiosos conselhos e constante disposição para orientar-me tornaram esse processo mais seguro e enriquecedor. Jamais me senti sozinha, e isso reflete o comprometimento ímpar de sua orientação. Assim sendo, também sou imensamente grata pelas orientações do meu vice- coordenador Prof. Dr. Ricardo Desidério da Silva.

Enfim, rendo graças a Deus pela vida e pela oportunidade de trilhar este caminho. Sem Sua mão poderosa, jamais teria alcançado este sonho, que agora se concretiza como fruto de fé, perseverança e dedicação.

“É fundamental diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, de tal forma que, num dado momento, a tua fala seja a tua prática”
(Paulo Freire)

BUENO, Fabiana de Oliveira. **A formação acadêmica nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas em uma universidade do estado do Paraná: uma análise à luz da BNCC.** 177 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar Sociedade e Desenvolvimento, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de Campo Mourão, Campo Mourão, 2025.

RESUMO

As Ciências da Natureza compõem uma das áreas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), apresentando conhecimentos conceituais sistematizados por meio de leis, teorias e modelos, sendo formada pelas disciplinas de Biologia, Química e Física. Diante disso, a pesquisa objetiva compreender a formação do/a biólogo/a presentes nos currículos atuais dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná a partir da BNCC e o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná. Para tanto, levantamos a seguinte questão problema: Será que o profissional, a partir da implantação da BNCC e do Referencial Curricular para o Ensino Médio, recebe na sua própria formação possibilidades de diálogos sobre as competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias ou o mesmo se depara com isso na primeira vez na prática em sala de aula? E, “Como fica a relação da interdisciplinaridade nesses documentos?” Elas existem na prática durante a formação dos professores dos Cursos de Ciências Biológicas? O aporte metodológico foi constituído por pesquisa documental e qualitativa, de caráter exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica. Dentre os resultados encontrados, observamos a presença do enfoque interdisciplinar nas disciplinas de Biologia, Química e Física. Contudo, ao analisar a matriz curricular dos *campi*, identificamos uma representação limitada de disciplinas que adotam essa perspectiva. Os resultados das análises, considerando as sugestões dos conteúdos do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) e os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) examinados, evidenciam que, na Unidade Temática I – Organização dos seres vivos e biodiversidade, a maioria dos conteúdos estão contemplados ou parcialmente contemplada. Já na Unidade Temática II – Ecologia, constatamos uma disparidade entre os *campi*: União da Vitória que apresenta a maior quantidade de conteúdos contemplados, enquanto Paranavaí registra a predominância de conteúdos não contemplados. Em contraste, Paranaguá demonstra um cenário mais equilibrado, com a maior proporção de conteúdos contemplados e parcialmente contemplados. Na Unidade Temática III – Origem e evolução da vida, identificamos que União da Vitória possui a maior quantidade de conteúdos não contemplados. Paranavaí, por sua vez, destaca-se por apresentar a maior proporção de conteúdos contemplados e parcialmente contemplados, enquanto Paranaguá exibe um cenário intermediário, com a metade dos conteúdos não contemplados. Por fim, na Unidade Temática IV – Genética, União da Vitória apresenta metade dos conteúdos não contemplados. Em contrapartida, Paranavaí e Paranaguá concentram a maior parte dos conteúdos contemplados ou parcialmente contemplados. Esses resultados indicam a necessidade de promover diálogos mais aprofundados entre os *campi* analisados, visando à adequação dos conteúdos abordados nos PPCs. Tais ajustes são essenciais para assegurar uma formação docente mais eficaz, capaz de atender às demandas da sociedade contemporânea.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, BNCC, Tecnologia, Biologia.

BUENO, Fabiana de Oliveira. **The academic training in Biological Sciences undergraduate programs at a Paraná state university: an analysis focusing on the BNCC**. 177 f. [Master's Thesis – Interdisciplinary Program in Society and Development, Universidade Estadual do Paraná, Campo Mourão Campus]. Campo Mourão, 2025.

ABSTRACT

The Natural Science field of study is inserted in the National Curricular Common Base (BNCC), and presents conceptual knowledge through laws, theories and models. The subjects included in this field are Biology, Chemistry and Physics. That being said, this paper aims to understand the biologist's academic background presented in the current syllabus of the Biological Sciences graduation course at Universidade Estadual do Paraná, from then on, the BNCC and the Curricular Reference for High School in Paraná. For that, the following questions were raised: "During academic training, after the implementation of the BNCC and the Curricular Reference for High School in Paraná, does the professional learn dialogues possibilities about specific competencies when it comes to Natural Sciences and Technology? Or will they come across this for the first time after becoming a teacher?" And: "How do these documents present the interdisciplinarity? Does it exist when it comes to academic training for Biology teachers?" The methodological approach consists of qualitative and documentary research of exploratory nature through literature review. The results suggest that there is an interdisciplinary focus in relation to Biology, Chemistry and Physics subjects. However, after analyzing the *campuses* syllabuses, it was observed a limited representation of subjects that adopt this perspective. Considering the Curricular Reference for High School in Paraná (2021) and the Courses Pedagogical Projects (PPC) analyzed, the results suggest the following. In Thematic Unit I – Organization of Living Beings and Biodiversity, most part of the content are covered or partially covered. In Thematic Unit II – Ecology, it was observed a dissimilarity when comparing the *campuses*: União da Vitória *campus* cover most part of the content, while Paranaíba *campus* shows a prevalence of non-covered content. In contrast, Paranaguá *campus* is more balanced, for it has the highest proportion of covered and partially covered content. In Thematic Unit III – Origin and Evolution of Life, it was observed that União da Vitória *campus* has the highest proportion of non-covered content. Paranaíba stands out as the *campus* with the most covered and partially covered content. Paranaguá *campus* is in the middle, with half of the content not covered. At last, in Thematic Unit IV – Genetics, União da Vitória *campus* presents half of non-covered content. On the other hand, Paranaíba and Paranaguá *campuses* encompass most part of the covered and partially covered content. These results suggest that the *campuses* need to improve their communication so as to make the content more suitable in relation to the PPCs. These adjustments are essential to ensure a more effective teacher education in order to meet the demands of the contemporary society.

Keywords: Interdisciplinarity, BNCC, Technology, Biology.

LISTA DE SIGLAS

- BDTD** - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e de Dissertações
- BNCC** - Base Nacional Comum Curricular
- BSCS** - Biological Science Curriculum Study
- CBA** - Chemical Bond Approach
- CEE/PR** - Conselho Estadual de Educação do Paraná
- CFBio** - Conselho Federal de Biologia
- CFE** - Conselho Federal de Educação
- CRBio** - Conselho Regional de Biologia
- CTS** - Ciência, Tecnologia e Sociedade
- DCN – BIO** - Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas
- DCN** - Diretrizes Curriculares Nacionais
- DCNEM** - Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
- DNA** - Ácido Desoxirribonucleico
- ENADE** - Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
- ENEM** - Exame Nacional do Ensino Médio
- FAFIPA** - Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Paranavaí
- FAFIPAR** - Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaguá
- FAFIUV** - Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória
- IBECC** - Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
- IDH** - Índice de Desenvolvimento Humano
- IES** - Instituição de Educação do Ensino Superior
- IST** - Infecções Sexualmente Transmissíveis
- LDB** - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- MEC** - Ministério da Educação
- NDE** - Núcleo Docente Estruturante
- PCN** - Parâmetros Curriculares Nacionais
- PCNEM** - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
- PDI** - Plano de Desenvolvimento Institucional
- Pibid** - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
- PIC** - Projeto Interligando as Ciências
- PNE** - Plano Nacional de Educação

PPC- Projeto Pedagógico do Curso

PPCs- Projeto Pedagógico dos Cursos

PPed - Prática Pedagógicas como Componente Curricular

PPI - Projeto Pedagógico Institucional

PSSC - Physical Science Study Commitee

SMSG - Science Mathematics Study Group

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

UERJ - Universidade do Estado de Rio de Janeiro

Unespar - Universidade Estadual do Paraná

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa

URCAMP - Universidade da Região da Campanha

USP - Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagens do tabuleiro do jogo de trilha e de uma das 62 cartas	40
Figura 2 - Núcleo comum de disciplinas segundo o Parecer 853/71	49

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Pareceres e resoluções da formação do biólogo	47
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Alguns dos eventos mais significativos na Era Medieval para as Ciências da Natureza	28
Quadro 2 - Alguns dos eventos mais significativos na Era Moderna para as Ciências da Natureza	29
Quadro 3 - Alguns dos eventos mais significativos na Era Contemporânea para as Ciências da Natureza.....	29
Quadro 4 - Possibilidades de escolhas na organização curricular do ciclo Ginásial na Indicação s/n. de fevereiro de 1962.....	43
Quadro 5 - Possibilidades de escolhas na organização curricular do ciclo Colegial na Indicação s/n. de fevereiro de 1962.....	43
Quadro 6 - Comparação das disciplinas de Biologia, Física e Química, nas leis de 1931,1942 e 1961	44
Quadro 7 - Competência específica 1 e habilidades das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio	59
Quadro 8 - Competência específica 2 e habilidades das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio	60
Quadro 9 - Competência específica 3 e habilidades das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio	60

Quadro 10 - Componentes Curriculares Mínimos para cursos de Ciências Biológicas – Núcleo de Formação Básica.....	78
Quadro 11 - Principais leis que regulamentaram o funcionamento dos cursos em Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar.....	95
Quadro 12 - Principais leis dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas em comum nos três <i>Campus</i> da Unespar	99
Quadro 13 - Objetivo geral dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar	106
Quadro 14 - Objetivos específicos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar	108
Quadro 15 - Carga horária do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar dividido por grupos	114
Quadro 16 - Distribuição das cargas horárias e aulas semanais dos cursos de Ciências Biológicas da Unespar <i>Campus</i> de Paranaguá e Paranavaí.....	115
Quadro 17 - Disciplinas exclusivas dos <i>campi</i> no Grupo 1	116
Quadro 18 - Disciplinas exclusivas dos <i>campi</i> no Grupo 2	117
Quadro 19 - Grupo 3: estágio supervisionado.....	119
Quadro 20 - Relações interdisciplinares das Ciências da Natureza nas ementas do PPC de União da Vitória	123
Quadro 21 - Relações interdisciplinares nas ementas do PPC de União da Vitória.....	124
Quadro 22 - Relações interdisciplinares das Ciências da Natureza nas ementas do PPC de Paranavaí	125
Quadro 23 - Relações interdisciplinares nas ementas do PPC de Paranavaí	126
Quadro 24 - Relações interdisciplinares das Ciências da Natureza nas ementas do PPC de Paranaguá	127
Quadro 25 - Relações interdisciplinares nas ementas do PPC de Paranaguá.....	128
Quadro 26 - Disciplinas que corroboram com a formação do professor <i>Campus</i> de União da Vitória.....	130
Quadro 27 - Disciplinas que corroboram com a formação do professor <i>Campus</i> de Paranavaí	131
Quadro 28 - Disciplinas que corroboram com a formação do professor <i>Campus</i> de Paranaguá	132
Quadro 29 - Habilidades da área do conhecimento e objeto de conhecimento - Organização dos seres vivos e biodiversidade	136

Quadro 30 - Unidade Temática I - Organização dos Seres Vivos e Biodiversidade e o PPC do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar	137
Quadro 31 - Habilidades da área do conhecimento e objeto de conhecimento - Ecologia ...	140
Quadro 32 - Unidade Temática II - Ecologia e o PPC do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar.....	141
Quadro 33 - Habilidades da área do conhecimento e objeto de conhecimento - Origem e a Evolução da Vida	145
Quadro 34 - Unidade Temática III – Origem e Evolução da vida e o PPC do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar	146
Quadro 35 - Habilidades da área do conhecimento e objeto de conhecimento - Genética ...	150
Quadro 36 - Unidade Temática IV - Genética e o PPC do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar.....	151

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS: O CONTEXTO HISTÓRICO, A INTERDISCIPLINARIDADE E OS DOCUMENTOS OFICIAIS	21
2.1 Ciências da Natureza: breve retrospectiva histórica.....	22
2.2 A interdisciplinaridade e as Ciências da Natureza: algumas reflexões.....	30
2.3 Ciências da Natureza: uma análise dos documentos oficiais.....	40
2.3.1 <i>Competências específicas e suas habilidades na área de Ciências da Natureza</i>	54
3 DA FORMAÇÃO DOCENTE À FORMAÇÃO CURRICULAR EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UMA ANÁLISE REFLEXIVA	64
3.1 A formação docente sobre a ótica da educação.....	65
3.2 Da formação docente curricular em Ciências Biológicas.....	73
3.3 Educação, Ciências da Natureza e tecnologia: diferentes olhares	85
4 DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNESPAR: ANÁLISE DOS RESULTADOS A LUZ DA BNCC E DO REFERENCIAL CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO DO PARANÁ	91
4.1 Dos procedimentos metodológicos da pesquisa.....	91
4.2 Dos cursos de graduação de licenciaturas em Ciências Biológicas da Unespar.....	95
4.3 Dos currículos dos cursos de graduação de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar.....	111
4.4 Das disciplinas e ementas dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas à interdisciplinaridade entre a área de Ciências da Natureza.....	121
4.5 Dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar: um olhar sobre a BNCC e o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná componente de Biologia	134
4.5.1 <i>Organização dos seres vivos e biodiversidade: uma análise dos documentos oficiais</i> .	135
4.5.2 <i>Ecologia: uma análise dos documentos oficiais</i>	140
4.5.3 <i>Origem e evolução da vida: uma análise dos documentos oficiais</i>	144
4.5.4 <i>Genética: uma análise dos documentos oficiais</i>	149
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	155
REFERÊNCIAS	161

ANEXOS	170
ANEXO A- Currículo pleno de Ciências Biológicas de União da Vitória (2023).....	170
ANEXO B - Currículo pleno de Ciências Biológicas de Paranaguá (2023)	173
ANEXO C - Currículo pleno de Ciências Biológicas de Paranavaí (2022)	176

1 INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece diretrizes essenciais para a educação básica no Brasil, incluindo a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essa área de conhecimento é constituída pelas disciplinas de Biologia, Física e Química e tem por objetivo proporcionar aos estudantes uma compreensão ampla e integrada dos fenômenos naturais, promovendo a alfabetização científica e tecnológica. Diante disso, a BNCC enfatiza a importância de desenvolver competências e habilidades que capacitem os alunos a interpretar, questionar e intervir na realidade de maneira crítica e responsável.

Dessa forma, a educação em Ciências da Natureza busca não apenas a obtenção de conhecimentos teóricos, mas também a aplicação prática deles em situações cotidianas, preparando os estudantes para enfrentar desafios contemporâneos, como as questões ambientais e a sustentabilidade.

Assim sendo, a implementação da BNCC na área de Ciências da Natureza exige que os professores estejam constantemente atualizados com as últimas descobertas científicas e metodologias de ensino inovadoras. A formação continuada dos docentes é fundamental para garantir que eles possam integrar os novos conteúdos e abordagens pedagógicas de forma compreensiva em suas práticas educativas. Além disso, a BNCC incentiva a utilização de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos e em experimentação que envolvem os alunos de maneira mais participativa e dinâmica. Essas estratégias pedagógicas visam estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração, competências essenciais para o desenvolvimento integral dos estudantes em um mundo em constante transformação.

Em vista do exposto, mediante a minha vivência da sala de aula, a partir da BNCC, a pesquisa visa responder a seguinte questão problema: “Será que o profissional, a partir da implantação da BNCC e do Referencial Curricular para o Ensino Médio, recebe na sua própria formação possibilidades de diálogos sobre as competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias ou o mesmo se depara com isso na primeira vez na prática em sala de aula?” e “Como fica a relação da interdisciplinaridade nesses documentos?”

Assim, esta pesquisa tem como objetivo geral compreender os fundamentos epistemológicos da formação do/a biólogo/a presentes nos currículos atuais dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná (Unespar) a partir da

BNCC e o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná. Para alcançar esse objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: a) compreender as relações entre ciências da natureza e suas tecnologias por meio de uma retrospectiva histórica, da interdisciplinaridade e dos documentos oficiais; b) analisar a formação docente e a formação curricular em Ciências Biológicas; c) mapear, à luz da análise curricular, as disciplinas dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar que oferecem temáticas que dialogam com a abordagem da BNCC (Ciências da Natureza e suas Tecnologias) e o Referencial Curricular para o Ensino Médio em sua matriz curricular.

Esta pesquisa trará contribuições significativas para a sociedade, pois permitirá uma melhor compreensão da formação dos biólogos. Ao alinhar cada vez mais a matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas com a BNCC e o Referencial Curricular para o Ensino Médio, os licenciados estarão mais bem preparados para a sala de aula. Isso possibilitará um olhar interdisciplinar das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, bem como a integração da disciplina com os desafios sociais enfrentados na atualidade. Portanto, almeja a formação dos profissionais mais capacitados e engajados, aptos a contribuir de forma significativa para a educação e para a resolução de problemas sociais.

Assim sendo, a pesquisa faz parte da linha de pesquisa: formação humana políticas públicas e produção do espaço¹, e justifica-se pelas seguintes motivações: pessoal, social e científica.

No que tange à motivação pessoal, faz-me refletir sobre minha trajetória como estudante, lembro perfeitamente como sempre me encantou a ciências desde o Fundamental 1, por exemplo, quando fazia experimentos com folhas para retirada de seus pigmentos, isso me deixou muito feliz.

Seguindo no Fundamental 2, continuava apaixonada pela disciplina. Essa motivação pelas disciplinas de ciências e biologia no Ensino Médio foi acrescentada a cada ano que tive a honra de ter uma professora maravilhosa com seu jeito encantador de ensinar com pleno domínio do conteúdo, sua forma de chamar atenção do aluno e em poucos minutos olhar para o mesmo e sorrir com aquele carinho de mãe. Então, nunca esqueci dessa educadora, porque foi uma das que me ensinaram como ser uma boa profissional, carinhosa e exigente.

¹ Essa linha de pesquisa tem como objetivo compreender a formação humana em seus aspectos relacionadas à educação, à linguagem, à cidadania, à formação crítica e à participação social, constituídos nas relações entre as políticas públicas e o espaço nas suas dimensões física, política, econômica e social. Enfoca as políticas públicas e o desenvolvimento, a educação e formação de professores, pobreza e desigualdades sociais, compreendendo as influências de tais aspectos nos processos de produção e ocupação do espaço urbano e rural no contexto de uma economia nacional e globalizada.

No ano de 2002, ingressei na faculdade no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, foi um período de muitos estudos, aulas práticas, professores muito dedicados também, chegando no ano de 2005 início dos estágios obrigatórios como docente, foi então que com muito carinho pude voltar à escola que estudei desde a antiga 5ª série, hoje conhecida como 6º ano até o 3º ano do Ensino Médio, com um único desejo dentro de mim, que a minha querida professora Fátima Aparecida Forastiere Simoneli me aceitasse para realizar todo meu estágio de observação e regência nas aulas dela. Para a minha satisfação e alegria, ela me levou na sala dos professores como um prêmio o meu pedido e aceitou.

Assim, começou uma nova trajetória de muito aprendizado acompanhando suas aulas como observação, em seguida lecionando, preparando aulas, avaliação, correção. Sempre falei que gostaria de aprender ser como ela, pois sempre me inspirou, sigo tentando até hoje, pois podemos sempre melhorar nossa vida profissional.

Ao chegar ao ano da conclusão da Faculdade em 2006, em agosto do mesmo ano, já tinha iniciado como professora no Estado como contratada. Continuo minha carreira na docência até o presente momento, completei 18 anos de profissão, sempre em busca no melhoramento profissional, passando por cursos de pós-graduações *lato sensu*, todas dentro da área da educação.

Nesse sentido, a motivação profissional para a pesquisa deve-se porque minha primeira graduação foi no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, também por fazer parte da minha vida profissional como docente. Porém, a justificativa científica é pelo desejo de buscar aperfeiçoamento profissional na área de ciências biológicas. Nessa caminhada, desejo entender a relevância das ciências biológicas para a sociedade.

Ao referirmos aos aspectos metodológicos, esta pesquisa será qualitativa e exploratória por meio de pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica será desenvolvida por meio de livros, artigos, teses e dissertações, utilizando dados do Banco de teses da Capes, Portal Domínio Público, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e de Dissertações – BDTD, *Scielo*. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa são as seguintes: “Ciências da Natureza”, “Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, “Ciências Biológicas”, “Formação Docente”, “Formação de professores” e “Interdisciplinaridade”.

Já a pesquisa documental será realizada por meio dos PPCs (Projeto Pedagógico dos Cursos) de graduação em Licenciaturas de Ciências Biológicas da Unespar dos *campi* de Paranavaí, Paranaguá e União da Vitória, além disso a BNCC e do Referencial Curricular para o Ensino Médio no componente curricular de Biologia (na subseção 4.1 explicamos de forma

detalhada a pesquisa documental a ser realizada). Porém, neste texto introdutório apresentamos apenas algumas etapas a serem realizadas, vejamos:

- 1ª) Levantamento das matrizes curriculares, ementas das disciplinas e conteúdos programáticos, considerando as relações entre Ciências da Natureza, tecnologia e interdisciplinaridade.
- 2ª) Elaboração de um quadro síntese das disciplinas e ementas que contemplam Ciências da Natureza, tecnologia e interdisciplinaridade.
- 3ª) Levantamento das competências e habilidades dos cursos de Ciências Biológicas.
- 4ª) Levantamento das relações existentes entre os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas dos *campi* de Paranavaí, Paranaguá e União da Vitória com a BNCC.
- 5ª) Levantamento das ementas e dos conteúdos das disciplinas relacionadas à interdisciplinaridade.
- 6) Levantamento do Referencial Curricular para o Ensino Médio do componente de Biologia e das análises das seguintes unidades temáticas: organização dos seres vivos e biodiversidade; b) ecologia; c) origem e evolução da vida; e d) genética e também os objetos de conhecimento e sugestões e sugestões de conteúdos de acordo com as competências e habilidades da BNCC.

Todas essas análises serão realizadas de forma articulada com a BNCC e com os PPCs dos *campi* de União da Vitória, Paranaguá e Paranavaí. Cabe destacarmos ainda que os conteúdos propostos no Referencial Curricular para o Ensino Médio por meio das unidades temáticas serão analisados a partir das competências e habilidades da BNCC e se estes estão contemplados nas matrizes curriculares em estudo. Para tanto, serão utilizadas as seguintes categorias de análise: contempla, contempla parcialmente, não contempla.

A Unespar destaca-se como uma instituição de ensino superior pública e multidisciplinar, comprometida com a excelência acadêmica e o desenvolvimento regional. Composta por sete *campis* estrategicamente distribuídos nas cidades de Apucarana, Campo Mourão, Curitiba I, Curitiba II, Paranaguá, Paranavaí e União da Vitória, ela oferece uma ampla gama de cursos de graduação, como bacharelado, tecnólogo e licenciatura.

Essas etapas permitirão compreender como os currículos atuais dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar dos *campi* de Paranavaí, Paranaguá e União da Vitória dialogam com a BNCC e com o Referencial Curricular para o Ensino Médio, especialmente no que diz respeito às Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Assim sendo, esta pesquisa adota uma perspectiva interdisciplinar, dialogando com as áreas de biologia, educação, química e física.

Segundo Fazenda (1994), a interdisciplinaridade teve início, principalmente, na França e na Itália, em meados da década de 1960, período marcado por manifestações estudantis em

busca de um novo estatuto para universidades e escolas. No Brasil teve início no final da década de 1960 e logo influenciou a elaboração da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 5.692/71. A partir desse momento, a interdisciplinaridade passou a estar presente nos cenários educacionais brasileiros, sendo ainda mais enfatizada na LDB nº 9.394/96, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) de 2018.

As DCNEM (Brasil, 2018, p. 6) esclarece como se trabalhar de forma interdisciplinar: “[...]§ 2º O currículo por área de conhecimento deve ser organizado e planejado dentro das áreas de forma interdisciplinar e transdisciplinar [...]”. Assim, percebemos a preocupação com a organização dos currículos escolares para não serem trabalhados de forma individual por áreas. Nesse mesmo documento (Brasil, 2018, p. 11), encontramos possíveis soluções para resolver aquilo que é complexo. Já no “[...]§ 11. A contextualização e a interdisciplinaridade devem assegurar a articulação entre diferentes áreas do conhecimento, propiciando a interlocução dos saberes para a solução de problemas complexos. [...]”. Assim, podemos compreender que em muitas situações, inclusive educacionais, necessitamos de várias áreas quando queremos resolver problemas complexos.

Seguindo a trajetória, Fazenda (1994) relata que a primeira pessoa a introduzir a interdisciplinaridade no Brasil foi Hilton Japiassu, por meio de seus estudos e produção de livros. O trabalho subsequente foi realizado por Ivani Fazenda na década de 1970, baseando-se nos estudos de Japiassu e de outros pesquisadores que abordavam a mesma temática na Europa.

Diante disso, Japiassu (1976) pontua que a interdisciplinaridade é mais prática do que teórica, devendo ocorrer primeiro no nível individual e, posteriormente, no coletivo. Portanto, o diálogo é de extrema importância. Entretanto, Fazenda (2002, p. 12), pontua que: “[...] A interdisciplinaridade pauta-se numa ação em movimento. Pode-se perceber esse movimento em sua natureza ambígua, tendo como pressuposto a metamorfose, a incerteza”.

Todavia, a interdisciplinaridade é uma mudança na atitude que surge a partir do conhecimento, envolvendo a compreensão de aspectos tanto invisíveis quanto visíveis do processo de aprendizagem, submetendo-os à análise. Além disso, é imprescindível a ação e o movimento para que a interdisciplinaridade ocorra (Fazenda, 2002).

Por fim, para atender aos objetivos propostos, a presente pesquisa foi sistematizada em cinco seções. A primeira seção é composta pela introdução, e a quinta pelas considerações finais. A segunda está intitulada “Ciências da Natureza e suas tecnologias: o contexto histórico, a interdisciplinaridade e os documentos oficiais”. Esta seção objetiva compreender as relações entre Ciências da Natureza e suas tecnologias por meio de uma retrospectiva histórica, da

interdisciplinaridade e dos documentos oficiais, para tanto, encontra-se estruturada em quatro subseções denominadas: Ciências da Natureza: breve retrospectiva histórica; A interdisciplinaridade e as Ciências da Natureza: algumas reflexões; Ciências da Natureza: uma análise dos documentos oficiais e um tópico denominados “Competências específicas e suas habilidades na área de Ciências da Natureza.

A terceira seção, denominada “Da formação docente à formação curricular em Ciências Biológicas: uma análise reflexiva” objetiva analisar a formação docente e a formação curricular em Ciências Biológicas. Assim sendo, encontra-se organizada em três subseções, sendo: A formação docente sobre a ótica da educação; Da formação docente curricular em Ciências Biológicas; e, Educação, Ciências da Natureza e tecnologias: diferentes olhares.

Na quarta seção, intitulada "Dos cursos de graduação em Ciências Biológicas da Unespar: análise dos resultados a luz da BNCC e do Referencial curricular para o Ensino Médio do Paraná", temos por objetivo mapear, à luz da análise curricular, as disciplinas dos Cursos de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar dos *campi* de Paranavaí, Paranaguá e União da Vitória que oferecem temáticas que dialogam com a abordagem da BNCC e com o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná em sua matriz curricular. Diante disso, está seção encontra-se estruturada em cinco subseções, sendo: Dos procedimentos metodológicos da pesquisa; Dos cursos de licenciaturas em Ciências Biológicas da Unespar; Dos currículos dos cursos de graduação em Ciências Biológicas da Unespar; Das disciplinas e ementas dos cursos licenciaturas em Ciências Biológicas à interdisciplinaridade entre a área de Ciências da Natureza; e, Dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar: um olhar sobre a BNCC e o Referencial Curricular da Educação Básica do componente de Biologia.

E, por fim, apresentamos a última seção da dissertação que são as considerações finais.

2 CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS: O CONTEXTO HISTÓRICO, A INTERDISCIPLINARIDADE E OS DOCUMENTOS OFICIAIS

As Ciências da Natureza e suas Tecnologias estão constituídas em uma área formada pelas disciplinas de Física, Química e Biologia, as quais estão presentes na última etapa da Educação Básica: o Ensino Médio. Assim, são disciplinas que têm a investigação da natureza associadas ao desenvolvimento tecnológico e, por isso, são resultantes da evolução social, cultural e econômica ao longo da história.

Diante disso, as disciplinas de Biologia, Física e Química possuem entre si uma articulação didático-pedagógica que contribui para o processo de aprendizado tanto em sala de aula quanto em outras atividades que o aluno venha a realizar no decorrer da sua vida. Tais atividades estão articuladas com os procedimentos metodológicos comuns e linguagens utilizadas pela área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, desse modo são atividades que permitem compartilhar competências e habilidades desenvolvidas em cada uma das disciplinas. Para tanto, faz-se necessário que haja a organização e estruturação conjuntas entre os temas de forma articulada entre si, orientadas por meio de um trabalho pedagógico de forma interdisciplinar.

Nesse sentido, vale ressaltar que o estudo das Ciências da Natureza pelo homem vem sendo aprimorado desde a Antiguidade, passando por um processo evolutivo, pois ela faz parte da vida das pessoas, de cada descoberta, de novos conhecimentos que contribuem, dessa maneira, para a melhoria da qualidade de vida da população, por exemplo, podemos citar a criação da vacina contra o vírus SARS-CoV-2, causador da recente pandemia da COVID-19, trazendo melhoras no quadro da doença e salvando muitas vidas.

Assim sendo, esta seção objetiva compreender as relações entre Ciências da Natureza e suas tecnologias por meio de uma retrospectiva histórica, da interdisciplinaridade e dos documentos oficiais, para tanto, encontra-se organizada em quatro subseções denominadas: Ciências da Natureza: breve retrospectiva histórica; A interdisciplinaridade e as Ciências da Natureza: algumas reflexões; Ciências da Natureza: uma análise dos documentos oficiais e um tópico denominados “Competências específicas e suas habilidades na área de Ciências da Natureza.

2.1 Ciências da Natureza: breve retrospectiva histórica

Iniciamos esta subseção que está pautada no pensamento de Marx e Engels (2007, p. 33) os quais evidenciam que o “primeiro ato histórico”, a forma pelo qual o homem se preocupou com a sua sobrevivência, buscando o básico para ela, como a alimentação e abrigo, pois a satisfação dessas necessidades materiais da sua vida sempre estará presente na sociedade. Essa atitude primária de sobrevivência pode ser considerada o início de um trabalho, sendo que ele vai aparecendo no decorrer do tempo, identificado como o “segundo ponto”, acontecendo já uma relação do homem com a natureza. Nesse contexto, “o segundo ponto é que a satisfação dessa primeira necessidade, a ação de satisfazê-la e o instrumento de satisfação já adquirido conduzem a novas necessidades — e essa produção de novas necessidades constituem o primeiro ato histórico” (Marx e Engels, 2007, p. 33).

Ainda para Marx; Engels (2007), há a existência de um terceiro ponto importante, o qual, desde o início, interfere no desenvolvimento da história e do homem, pois é um agente renovador da vida, com o processo de formação de outros seres humanos, por meio da relação existente entre o homem e a mulher, construindo, conseqüentemente, a família, que é considerada a primeira e única relação social. Portanto, a família, conforme as novas necessidades que vão surgindo e crescendo, futuramente existirão outras relações sociais e, conseqüentemente, haverá o aumento da população e a relação secundária social será inevitável.

No cenário da relação homem x natureza, Lefebvre (1991) exemplifica que:

Um organismo vivo, o nosso, parece se bastar, parece ser um todo separado? Não é verdade. Através de seu intercâmbio térmico, da alimentação, etc. ele mergulha no meio-ambiente, não se separa desse meio. E ele é inseparável da espécie, que vive em nós nas células germinativas. A espécie é um todo; ela mesma, por sua vez, é inseparável do conjunto da evolução e do processo vital (Lefebvre, 1991, p. 184).

No contexto histórico, o sistema feudal na Idade Média formou-se após a crise no Império Romano devido à falta de mão-de-obra escrava, a partir de fatores econômicos, sociais e políticos acontecidos entre os séculos III e IV. No feudalismo, as relações poderiam ser duas: a primeira refere-se ao suserano (o proprietário das terras) que recebia prestação do serviço como pagamento e deveria proteger o chamado vassalo (agricultor). A segunda relação existente é a do senhor (dono das terras) e a do servo (trabalhador), o qual cabia trabalhar para o senhor alguns dias da semana e pagar os impostos, também poderia se instalar na propriedade

sem direito a trocas de local de trabalho. Tendo como direito, o uso das terras para plantar, com o intuito de subsistência, porém dava parte dessa produção ao seu senhor.

O feudalismo está dividido em duas fases, sendo que na primeira (século V ao X) ocorria a passagem do serviço escravo para servir com trabalhos agrícolas, são os chamados feudos, nos quais os escravos conseguiam sua sobrevivência. Já na segunda fase (a partir do século XI), com a implantação do feudalismo, as cidades ressurgiram com força e, com isso, foi se intensificando o comércio. A Igreja Católica tinha um papel muito forte nesse período, possuía muitas terras, seus frequentadores faziam doações, em troca, buscavam proteção (Andery et al., 2014). Assim, Anderson (1991) pontua que:

A Igreja [...] agora se tornava uma instituição eminentemente autônoma dentro da forma de governo feudal. Única fonte de autoridade religiosa, seu domínio sobre as crenças e valores da massa era imenso; mas sua organização eclesiástica era diferente da de qualquer nobreza ou monarquia secular. Devido à dispersão da coerção inerente ao feudalismo ocidental que surgia, a Igreja podia defender seus próprios interesses particulares, se necessário a partir de um reduto territorial, e pela força armada (Anderson, 1991, p. 148).

Ademais, em relação ainda à Igreja, Ponce (1994) ressalta que já em meados dos séculos XIII, os magistrados das cidades enfatizaram querer que as escolas primárias fossem administradas com total liberdade pelos próprios magistrados. Foi uma forma de confrontar o poder da Igreja. Nesse sentido:

Os avanços da burguesia no terreno universitário não comprometiam muito esse controle, mas pretender dirigir escolas municipais equivalia a um verdadeiro desafio. Neste terreno, a luta não foi fácil, e dois séculos transcorreram antes da burguesia conseguir uma vitória. Nesse interregno, as cidades se viram forçadas a aceitar a inspeção eclesiástica em suas escolas, e muitas vezes aconteceu de as escolas catedralícias e as municipais terem o mesmo professor (Ponce, 1994, p. 104).

Além disso, de acordo com Camponogara et al (2007, p. 488), na Era Medieval a ideia de natureza teve um regresso comparada à filosofia grega. Existindo, nessa época, duas tendências “A filosofia da natureza parece ter oscilado sempre entre duas tendências opostas: uma que pensa a natureza como divina, animada ou como um imenso organismo vivo, e outra, que a concebe como uma grande máquina, secularizada e desprovida de alma”.

É importante relatar que Aristóteles, filósofo grego, teve suas obras conhecidas da Antiguidade, traduzidas primeiramente em árabe, depois de um tempo, para o latim. Porém, Platão também teve seus reconhecimentos no campo científico. Contudo, isso não foi sem

méritos. Poderia dizer que a obra de Aristóteles segundo Koyré (1982) que “[...] forma uma verdadeira enciclopédia do saber humano. Além da medicina e das matemáticas, ali se encontra de tudo: lógica — o que é de importância capital —, física, astronomia, metafísica, ciências naturais, psicologia, ética, política... [...]”. Ainda conforme o autor, Aristóteles possuía uma inteligência incomum, considerado o dono da verdade e uma obra perfeita da natureza humana (Koyré, 1982, p. 27).

No entanto, para Tarnas (2008, p. 224), facilitando para a aceitação da ideia radical da Terra em movimento, é o que se constata na citação a seguir:

[...] o estudioso e bispo parisiense Nicole D’Oresme, defendia a possibilidade teórica de uma Terra em rotação (embora pessoalmente a rejeitasse), por lógica pura, propondo engenhosos argumentos contra a relatividade ótica e queda dos corpos, mais tarde usados por Copérnico e Galileu como base para a teoria heliocêntrica. Para resolver dificuldades apresentadas na teoria aristotélica dos movimentos dos projéteis, Jean Buridan, professor de Oresme, desenvolveu uma teoria do ímpeto, aplicando-a aos fenômenos terrestres e celestiais, que levaria diretamente à mecânica de Galileu e à primeira lei do movimento de Newton (Tarnas, 2008, p. 224)

De acordo com Engels (1976, p. 147), “a moderna ciência da Natureza [...] começa naquela época impetuosa em que o feudalismo foi esmagado pelos habitantes dos burgos. [...] É significativo o fato de que tanto os protestantes como os católicos competiam no afã de persegui-la”, com a Reforma Protestante, por Lutero, grandes obstáculos ocorreram para a Ciência da Natureza se libertar da Igreja Católica.

Ainda nesse contexto, sobre a ciência moderna ressalta o autor:

O primeiro período da ciência moderna termina - no domínio do inorgânico - com Newton. Nesse período, foi completamente dominando o material existente; muito se produziu no terreno da matemática, da astronomia, da estática e da dinâmica, devido especialmente a Kepler e Galileu, nos quais Newton, se apoiou para chegar as suas conclusões. No domínio orgânico, entretanto, não se foi muito além de alguns passos adiante. A investigação das formas de vida, que se sucedem historicamente e se substituem entre si, assim como as variáveis condições de vida que lhes correspondem (paleontologia e geologia), ainda não existia. A Natureza não era considerada, de forma alguma, como algo que se desenvolvia historicamente [...] (Engels, 1976, p. 148).

Podemos constatar que as Ciências da Natureza, nesse momento, mostraram-se mais retrógrada que antes, pelo fato de não se preocupar com certos questionamentos básicos, como a hereditariedade ou com o seu próprio momento na história.

Além disso, ainda nessa mesma perspectiva histórica, é importante destacar que a Idade Moderna foi uma época de muitas transformações em relação à ciência. Importantíssimo fator de queda do feudalismo com as saídas dos servos dos feudos e indo para as cidades, contribuindo para o crescimento das mesmas. Nascida no século XV, a manufatura desenvolve o produto com matéria-prima, por meio de conjunto de pessoas no mesmo ambiente, para receber salário pelo seu trabalho, etapa essa que antecipa a industrialização (Andery et al., 1996).

Assim sendo, com a Reforma protestante e a Contra Reforma, surge a ciência moderna “[...] no século XVII, com Galileu (1564-1642), que precisou suplantando inúmeros obstáculos para ser instaurada. Foi necessário derrubar a visão de mundo proposta por Aristóteles, reinterpretada pelos teólogos medievais e oficialmente em vigor [...]”. (Andery et al., 1996, p. 177). Assim sendo, Ponce (2015) afirma que mesmo tendo evolução com a ciência moderna, não era passado esses aprendizados para toda a população. Para os trabalhadores existiam escolas com o intuito de ensinar os trabalhos manuais e eram como um local onde poderiam encontrar serviço, porém com uma intervenção da Igreja.

A Revolução Científica teve como auxiliares Francis Bacon (1561-1626) e René Descartes (1596-1650), processo que trouxe uma nova visão em relação ao mundo, onde não teria a força divina. Entretanto, o homem entrou em ação para dominar a natureza (Camponogara et al., 2007). Dessa forma, Tarnas (2008) corrobora a respeito desse processo de aprendizado com a quebra do pensamento medieval, trazendo a colaboração de Copérnico (1473-1543) na Astronomia, na sua teoria heliocêntrica, no início foi muito contestada por religiosos, porém a parte científica do momento conseguiu comprovar com estudos referentes à natureza e publicação da pesquisa. Mas os conflitos entre os cientistas e a Igreja durou por mais um período.

Dessa forma, de acordo com Tarnas (2008); Camponogara et al. (2007), durante a modernidade, a matemática estava ligada ao progresso da ciência, ganhando maior credibilidade em relação à Igreja que, nesse momento, auxiliou para a formação da Física mecanicista. Sendo assim, o homem se apossa da natureza, com o intuito de poder usá-la em seus experimentos.

Assim, Galileu Galilei (1564-1642), matemático, realizou seus trabalhos no final do século XVI e início do XVII, foi afamado como o criador da Física clássica. No meio às ideias de geocentrismo e heliocentrismo, ele escolheu pela segunda opção, com base em estudos, e mesmo entrando em combate com a Igreja. Ele, com seu conhecimento, ainda conseguiu

inspirar Isaac Newton (1642-1727) a partir de acontecimentos físicos e mecânica celeste, imprescindível para a Física na apresentação da lei da gravidade universal (Andery et al., 1996).

No cenário mundial, o início da Idade Contemporânea se deu a partir do último terço do século XVIII, período esse na história com muitos eventos mundiais de grande escala, como exemplos a Revolução Industrial (XVIII) e Primeira e Segunda Guerras Mundiais, ambas ocorridas no século XX, (Vizentine, 2006).

Diante desse cenário, durante a Revolução Industrial, não só precisavam de funcionários básicos e medianos nas fábricas, mas também daqueles mais especializados, para que o controle e a produção saíssem de forma rápida e eficiente, contudo sempre com buscas em inovações. “Favorecer o trabalho científico, mediante escolas técnicas e laboratórios de altos estudos, foi, desde essa época, uma questão vital para o capitalismo” (Ponce, 1994, p. 146). Nesse período, já observamos a forma de trabalho organizado nas fábricas, com o uso e buscas crescentes pelo conhecimento científico proveniente de estudiosos e cientistas, sendo que, para isso, as Ciências da Natureza muito contribuíram nesse processo.

Conforme a evolução da ciência no século XVIII, proveniente do ritmo rápido de desenvolvimento, ela teve que se preocupar com as soluções das problemáticas do momento, utilizando para isso, a Química laboratorial, para progressos da indústria “[...] a química [...], de todas as ciências, esta foi a mais íntima e imediatamente ligada à prática industrial, especialmente aos processos de tingimento e branqueamento da indústria têxtil”. Nesse contexto científico, foi possível avanços dos conhecimentos já adquiridos, mas também o surgimento de outras áreas de estudos, até mesmo ideias inovadoras das ciências sociais e biológicas (Hobsbawm, 2009, p. 441). Desse modo, o autor explica:

A era revolucionária, portanto, fez crescer o número de cientistas e eruditos e estendeu a ciência em todos os seus aspectos. E ainda mais, viu o universo geográfico das ciências se alargar em duas direções. Em primeiro lugar, o progresso do comércio e o processo de exploração abriram novos horizontes do mundo ao estudo científico e estimularam o pensamento sobre eles. [...] Em segundo lugar, o universo das ciências se ampliou para abraçar países e povos que até então só tinham dado contribuições insignificantes (Hobsbawm, 2009, p. 439).

Nesse mesmo sentido, o autor também evidencia os avanços das Ciências da Natureza, exemplificando diversos conhecimentos importantíssimos para a sociedade dos dias atuais, portanto cabe destacarmos que no começo da era contemporânea, tivemos o trabalho sobre a Biologia, com o estudo referente às células, consideradas as unidades básicas da vida, explicando que tudo que tem vida é formado por células, realizados por Matthias Schleiden

(1804-1881) e Theodor Schwann (1810-1882). Na Química, a grande revolução foi a possibilidade de estudar a vida sob a perspectiva das ciências inorgânicas. Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794) descobriu que a respiração é como uma queima de oxigênio. O campo da Física, os avanços não foram tão revolucionários, permanecendo com conhecimentos já adquiridos de Newton, mas ainda teve um campo novo, muito importante e tecnológico, sendo a eletricidade, ou seja, o eletromagnetismo, possibilitando a chegada das leis da termodinâmica, constituída da união entre o calor e a energia (Hobsbawm, 2009). Teríamos aqui diversos cientistas, estudiosos, pesquisas e eventos que revolucionaram o mundo, porém, por questão de tempo, não será possível citar todos, portanto os nomes citados, não excluem ou menospreza de maneira alguma os demais cientistas e trabalhos realizados no decorrer desses anos.

Nesse sentido, Hobsbawm (2015b) nos informa:

Embora o progresso maciço fosse possível em todos os ramos do conhecimento, parecia evidente que alguns estavam mais adiantados, mais bem formados que outros. Parecia que a física estava mais madura que a química, e que já havia deixado para trás o estágio de progresso efervescente e explosivo dentro do qual aquela ciência estava ainda tão visivelmente engajada. A química, por seu turno, mesmo a “química orgânica”, estava muito mais adiantada do que as ciências da vida, que pareciam apenas começar a tomar impulso naquela era de excitante progresso. De fato, se uma única teoria científica representava o avanço das ciências naturais em nosso período, e era de fato reconhecida como crucial, essa teoria é a da evolução, e se uma única figura dominou a imagem pública da ciência, essa foi a do indivíduo de feições marcadas e algo simiescas, Charles Darwin (1809-1882) (Hobsbawm, 2015b, p. 332).

Diante disso, Hobsawm (2015b) corrobora com Woods e Grant (2007) ao acrescentar que o darwinismo:

A teoria da evolução revolucionou nossa maneira de ver o mundo natural. Antes de Darwin, o enfoque dominante entre os cientistas era o de que as espécies eram imutáveis, tendo sido criadas por Deus para funções específicas na natureza. Alguns aceitavam a ideia da evolução, mas de forma mística, dirigida por forças vitais que dava lugar à intervenção decisiva do Ser Supremo. Darwin rompeu com esta visão idealista. Pela primeira vez, fundamentalmente embora não exclusivamente – através de um processo de seleção natural, havia uma explicação de como as espécies foram mudando, através de bilhões de anos, desde as formas de vida unicelulares até as formas mais complexas, incluindo nós mesmos. A contribuição revolucionária de Darwin foi a de descobrir o mecanismo que provoca essa mudança e de dar à evolução uma sólida base científica (Wood; Grant, 2007, p. 364).

Podemos perceber a grande relevância do trabalho de Darwin, a total quebra de paradigmas, com essa nova visão sobre a natureza, contudo a:

[...] aceitação geral da teoria da evolução, relativizando o posicionamento do homem na natureza, que passa a ser um produto dela e não apenas o seu dominador. Também, são questionados os processos em que todos os eventos estão orientados por leis naturais e imutáveis – determinismo mecânico –, tendo em vista descobertas relacionadas ao acaso. Entretanto, fatores históricos e econômicos também são encarados como processos naturais, prevalecendo a prerrogativa da luta pela sobrevivência (Camponogara et al., 2007, p. 494).

Para facilitar a compreensão dos principais eventos históricos ocorridos ao longo desses períodos, apresentamos os quadros: 1, 2 e 3 relacionados aos eventos das ciências da natureza ocorridos nas Eras Medieval, Moderna e Contemporânea:

Quadro 1 - Alguns dos eventos mais significativos na Era Medieval: Ciências da Natureza

PERÍODO	EVENTO HISTÓRICO	AUTOR
Renascença (entre os séculos XIV e XVI).	Detalhamentos de letras, artes das Ciências da Natureza.	Exemplo: como descrevia sua arte Leonardo da Vinci na anatomia e botânica.
Durante os séculos XV e XVI ocorreu a transição do feudalismo para o capitalismo.	Juntamente ao crescimento da burguesia, produzia-se o grande despertar da ciência; eram cultivadas de novo a astronomia, a mecânica, a física, a anatomia e a fisiologia.	A burguesia precisava de uma ciência que se concentrasse em observar as propriedades físicas dos objetos naturais e em entender como as forças da natureza funcionavam para impulsionar o desenvolvimento de sua produção.
Meados do século XIII.	Fomentou a aplicação prática de técnicas e o desenvolvimento de dispositivos mecânicos, que posteriormente seriam adotados e utilizados pela indústria.	Roger Bacon.

Fonte: Oliveira (2019) adaptado pela autora (2024).

No quadro 1, buscamos sintetizar alguns eventos significativos relacionados à Ciências da Natureza na Era Medieval, cabe destacarmos os avanços ocorridos nas áreas de astronomia, mecânica, física, anatomia e fisiologia.

Já no quadro 2, buscamos sintetizar alguns eventos significativos ocorridos na Era Moderna relacionado à Ciência da natureza, destarte cabe destacarmos a teoria heliocêntrica, a lei da gravitação universal, dentre outros.

Quadro 2 - Alguns dos eventos mais significativos na Era Moderna para as Ciências da Natureza

PERÍODO	EVENTO HISTÓRICO	AUTOR
Século XVI.	Teoria Heliocêntrica.	Nicolau Copérnico.
Final do século XVI e início do XVII.	Considerado o criador da Física clássica.	Galileu Galilei.
Século XVII (especificamente entre os anos de 1665 e 1667).	Esses avanços foram cruciais para a Física, pois permitiram a compreensão dos fenômenos físicos e da mecânica celeste em termos matemáticos, além de esclarecer a lei da gravitação universal.	Isaac Newton.

Fonte: Oliveira (2019) adaptado pela autora (2024).

Por fim, no quadro 3, apresentamos a síntese dos eventos mais significativos ocorridos na Era Contemporânea, nos quais podemos destacar a teoria atômica, as unidades chamadas células, a teoria baseada na herança de caracteres adquiridos, a teoria evolucionista dentre outras.

Quadro 3 - Alguns dos eventos mais significativos na Era Contemporânea para as Ciências da Natureza

PERÍODO	EVENTO HISTÓRICO	AUTOR
Século XIX (Especificamente em 1808).	Teoria atômica.	John Dalton.
Século XIX (Especificamente em 1821).	Pioneiro na relação entre eletricidade e magnetismo.	Michael Faraday.
Século XIX (Especificamente em 1839).	Todos os organismos são constituídos por unidades chamadas células.	Matthias Schleiden e Theodor Schwann .
Século XIX (Especificamente em 1809).	Teoria baseada na herança de caracteres adquiridos.	Jean-Baptiste de Lamarck.
Século XIX (Especificamente em 1859).	A teoria evolucionista apresentava uma nova explicação sobre os fatores que poderiam levar à origem e evolução das espécies em termos de competição, argumento plausível e conhecido pela sociedade em geral.	Charles Darwin.
Século XIX (Especificamente durante 1847-1858).	Importante contribuição da teoria da seleção natural antes de Darwin.	Alfred Russel Wallace.
Século XIX (Especificamente 1876)	Invenção do telefone	Alexander Graham Bell
Século XX (Especificamente 1928)	Descoberta do primeiro antibiótico (penicilina).	Alexander Fleming
Século XX (Especificamente 1953)	Identificação da estrutura em dupla hélice do DNA	James Watson, Francis Crick e Rosalind Franklin

Século XXI (Especificamente 2001)	O projeto Genoma Humano revela a sequência completa dos genes	Francis Collins (Liderança do Projeto Genoma Humano)
Século XXI (Especificamente 2006)	Rebaixamento de Plutão a planeta anão	União Astronômica Internacional (IAU)

Fonte: Oliveira (2019) adaptado pela autora (2024).

Os quadros históricos 1, 2 e 3 detalham alguns eventos e figuras importantes que moldaram as Ciências da Natureza desde Era Medieval até a Era Contemporânea. Durante a Era Medieval, já observamos a ênfase nas áreas das Ciências da Natureza, dando início a mais aprofundamentos posteriores da área. Na Era Moderna, o surgimento de novas teorias e métodos científicos, como a heliocentrismo e as leis do movimento, marcaram o início de uma nova era de pensamentos científicos e, conseqüentemente, muitas discussões para serem aceitas as teorias defendidas. Na Era Contemporânea, a aceleração do progresso científico, impulsionada pela Revolução Industrial e pelas descobertas fundamentais na química, física e biologia, afirmou o papel das Ciências da Natureza como uma força capaz de produzir o avanço tecnológico e o entendimento do mundo natural.

Esses progressos não apenas transformaram a ciência, mas também tiveram impactos profundos na sociedade, na economia e na cultura, demonstrando que o desenvolvimento científico é indissociável das necessidades e desafios de cada época. Portanto, constatamos com certeza que esse processo é contínuo e está sempre trazendo novidades para a sociedade.

A trajetória desse recorte histórico a partir da Idade Média, se justifica pois esse período ter alcançado grandes avanços na área, além disso, teria muitos acontecimentos para explicar, exemplificar, mas almejamos que nesses eventos citados, notamos a relevância da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias para toda a sociedade, ela estava presente até mesmo na Pré-História e continua impactando nossas vidas diariamente na atualidade, muitas descobertas são provenientes de estudos dessa área. Houve muitas mudanças no decorrer dos anos, séculos e dos períodos da história, porém é inevitável que os avanços tecnológicos e científicos fizeram com que nos trouxessem melhor qualidade de vida.

2.2 A interdisciplinaridade e as Ciências da Natureza: algumas reflexões

Nesta subseção, objetivamos discutir a interdisciplinaridade sobre olhar de diversos autores, estabelecendo relações com as Ciências da Natureza. Para melhor compreendermos a interdisciplinaridade é relevante citarmos a autora brasileira Ivani Catarina Arantes Fazenda,

no seu livro “Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia” de 2011, no qual esclarece que: “no Brasil, conceituamos interdisciplinaridade por uma nova atitude diante da questão do conhecimento, da abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão” (Fazenda, 2011, p. 21).

Para Fazenda (2011), a interdisciplinaridade se efetiva na prática a partir de um trabalho cotidiano, para tanto, existem “cinco preceitos fundamentais para contribuir com uma prática docente interdisciplinar: humildade, coerência, espera, respeito e desapego” (Fazenda, 2011, p. 21). Para praticar a interdisciplinaridade, além do interesse do docente, é de extrema necessidade que este utilize de muitas trocas, parcerias e quebras de paradigmas entre as disciplinas.

Assim sendo, para Fazenda (2011), a efetivação e a metodologia são:

A primeira condição de efetivação da interdisciplinaridade é o desenvolvimento da sensibilidade, neste sentido tornando-se particularmente necessária uma formação adequada que pressuponha um treino na arte de entender e esperar, um desenvolvimento no sentido da criação e da imaginação. A importância metodológica é indiscutível, porém é necessário não fazer dela um fim, pois interdisciplinaridade não se ensina nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se e, por isso, exige uma nova pedagogia, a da comunicação (Fazenda, 2011, p. 11).

Nesse sentido, fica claro que a interdisciplinaridade é sim uma questão de atitude (Fazenda, 2011) e, sem esse pressuposto, seria muito difícil a existência dela.

De acordo com Santomé (1998, p. 62), o termo interdisciplinaridade “surge ligado à finalidade de corrigir possíveis erros e a esterilidade acarretada por uma ciência excessivamente compartimentada e sem comunicação interdisciplinar”. Podemos interpretar a partir do autor que estamos vivenciando uma nova fase na história que, pela qual, começa-se a perceber a necessidade da relação, trocas para então ocorrer a interdisciplinaridade.

Nas concepções de Assumpção (2013, p. 29-30), para compreendermos o termo interdisciplinaridade é preciso “analisá-la a partir de seus elementos constitutivos”, portanto entender inicialmente o seu significado, sendo:

[...] O termo interdisciplinaridade se compõe de um prefixo inter – e de um sufixo- dade- que ao se justaporem ao substantivo disciplina-nos leva a seguinte possibilidade interpretativa, onde inter, prefixo latino que significa posição ou ação intermediária, reciprocidade, interação (como “interação”, temos aquele fazer que se dá a partir de duas ou mais coisas ou pessoas – mostra-se, pois, na relação sujeito-objeto). Por sua vez dade (ou idade), guarda

a propriedade de substantivar alguns adjetivos, atribuindo-lhes o sentido de ação ou resultado de ação, qualidade, estado ou ainda modo de ser. Já a palavra disciplina, núcleo do termo significa a epistemé, podendo ser caracterizada como ordem que convém ao funcionamento duma organização [...]. A interdisciplinaridade nomeia o encontro que pode ocorrer entre seres – inter – dade a partir da direcionalidade da consciência, pretendendo compreender o objeto, com ele relacionar-se, comunicar-se (Assumpção, 2013, p. 29-30).

Já para Zambala (2002), a interdisciplinaridade é descrita como a relação de duas ou mais disciplinas, nas quais podem existir transferências de leis de uma disciplina para a outra, podendo em alguns casos até formar uma nova disciplina, o autor traz como exemplo, a bioquímica e a psicolinguística. Outros exemplos são da bioquímica, formada com bases em duas disciplinas, a biologia e a química e a biofísica, formada pela biologia e a física, ambas fazem parte da área das Ciências da Natureza.

Na área da educação é imprescindível que:

Apostar na interdisciplinaridade significa defender um novo tipo de pessoa, mais aberta, flexível, solidária, democrática e crítica. O mundo atual precisa de pessoas com uma formação cada vez mais polivalente para enfrentar uma sociedade na qual a palavra mudança é um dos vocabulários mais frequentes e onde o futuro tem um grau e imprevisibilidade como nunca em outra época da história humana (Santomé, 1998, p. 45).

Entretanto, para Japiassu (1976, p. 48), “o saber fragmentado, em migalhas, pulverizado numa multiplicidade crescente de especialistas, em que cada uma se fecha como que para fugir ao verdadeiro conhecimento” vai ao oposto da interdisciplinaridade. Para o autor, cada especialista das áreas de conhecimentos não apaga suas disciplinas, ao contrário adquire mais experiências e aprendizado, isto é, “interdisciplinaridade se caracteriza pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas, no interior de um projeto específico de pesquisa” (Japiassu, 1976, p. 74).

O objetivo da interdisciplinaridade não é a fragmentação do conhecimento, mas muito pelo contrário, unir as ideias, aplicando e entrelaçando o professor e aluno por meio da conversa, aproveitando os pensamentos para dinamizar e intensificar o aprender de forma inovadora e vantajosa. Para Japiassu (1976, p. 74), na área interdisciplinar epistêmica “não pode ser outro senão o campo unitário do conhecimento. Jamais esse espaço poderá ser constituído pela simples adição de todas as especialidades nem tampouco por uma síntese de ordem filosófica dos saberes especializados”, descrito:

[...] a colaboração entre as diversas disciplinas ou entre os setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a interações propriamente ditas, isto é, existe certa reciprocidade nos intercâmbios, de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida (Japiassu, 1976, p. 74).

Assim sendo, a partir dessa citação da Japiassu (1976), podemos notar que a interdisciplinaridade está baseada e caracterizada pelas transferências entre as disciplinas e os seus conteúdos, internamente em trabalhos/projetos/amostras, é a partir da humildade dos docentes em querer se envolver em práticas interdisciplinares que o foco maior sempre será uma metodologia para um aprendizado satisfatório.

Diante disso, Japiassu (1976) corrobora com Severino (2012) ao pontuar que:

A superação da fragmentação da prática da escola só se tornará possível se ela se tornar o lugar de um projeto educacional, entendido como o conjunto articulado de propostas e planos de ação com finalidades baseadas em valores previamente explicitados e assumidos, ou seja, de propostas e planos fundados numa intencionalidade. Por intencionalidade está se entendendo a força norteadora da organização e do funcionamento da escola provinda dos objetivos preestabelecidos (Severino, 2012, p. 39).

Assim, Pombo (2003, p. 11) reforça o valor das disciplinas nas práticas interdisciplinares, frisando que “convém não esquecer que, para que haja interdisciplinaridade, é preciso que haja disciplinas”. Nesse contexto, o autor nos aponta “[...] a própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas e estas, por sua vez, serão afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares” (Santomé, 1998, p. 61).

Dessa forma, podemos perceber a partir dos olhares de diversos autores que a interdisciplinaridade não possui um único significado, mas que está muito atrelado no primeiro momento a se desprender dos compartimentos das “caixas” das disciplinas, ter no segundo momento como um requisito básico: o interesse, humildade e solidariedade de trocas de conhecimentos adquiridos por suas áreas, de maneira que no final, o resultado da prática interdisciplinar será com certeza satisfatória, enriquecedora, lembrando que em nenhum momento a disciplina perde seu valor, mas sim só aumenta suas bagagens científicas.

Nessa mesma linha de raciocínio do entorno da interdisciplinaridade, vamos discorrer nesta subseção, como a interdisciplinaridade vem ocorrendo na área da Ciências da Natureza, com base em trabalhos publicados por diferentes pesquisadores que discutem a temática.

O ensino escolar é formado por etapas, sendo que o Ensino Médio se encontra na última etapa da Educação Básica, o qual é o foco desta pesquisa. Estudos apontam que os discentes

têm diversas dúvidas nessa fase da vida, como: curiosidades, inquietações sobre si, seu corpo e o mundo. Entretanto, fica muito difícil para o professor trabalhar os conteúdos da área das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), pois a matriz curricular é composta por outras disciplinas de diferentes áreas dos conhecimentos. Diante disso, é preciso implementar e desenvolver novas formas de metodologias interdisciplinares para se obter melhores resultados.

A área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias tem como compromisso:

[...]a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã. Os estudantes, com maior vivência e maturidade, têm condições para aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema (Brasil, 2018, p. 537).

Ao considerarmos essa citação da BNCC, podemos observar que essa etapa é formada por adolescentes, para tanto é necessário desenvolver novas formas de pensar criticamente e de interpretar os acontecimentos do seu dia a dia, com base nas informações do meio em que se encontram inseridos e do mundo. Portanto, podemos nos perguntar, qual a melhor forma de ensinar as Ciências da Natureza nas turmas do Ensino Médio? Existe integração entre essas disciplinas? Questionamentos esses que trazem muita preocupação, de modo geral, para a escola, principalmente para a área pedagógica: pedagogos/coordenadores, professores, porque todos sabem dos desafios diários em lecionar uma disciplina, quando resolvemos integrá-las, seja de qual for a metodologia, temos a certeza de que é um desafio maior ainda, se comparado com a forma disciplinar trabalhada no cotidiano escolar.

Nesse contexto, a BNCC nos esclarece:

A BNCC e os currículos se identificam na comunhão de princípios e valores que, como já mencionado, orientam a LDB e as DCN. Dessa maneira, reconhecem que a educação tem um compromisso com a formação e o desenvolvimento humano global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica. Além disso, BNCC e currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. São essas decisões que vão adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos (Brasil, 2018, p. 16).

Para BNCC, com base nas decisões resultantes da participação das famílias e da comunidade, podemos citar entre outras ações:

- contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas;
- decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (Brasil, 2018, p. 16).

Assim, Severino (2012) enfatiza que a prática interdisciplinar no campo educacional, se torna ainda mais vital, dado o impacto amplificado da ação pedagógica. A educação revela de maneira ainda mais clara a importância de uma abordagem interdisciplinar, não apenas como um objeto de estudo e pesquisa, mas também como um meio de intervenção e mediação sociocultural. Reforça o autor sobre a relevância do projeto educacional que este

[...] se torna necessário tanto para os indivíduos como para a sociedade. O indivíduo precisa dele para superar sua condição de mera individualidade, alçando-se à condição de cidadão, membro da cidade; a sociedade precisa dele para estender a todos os indivíduos emergentes das novas gerações a intencionalidade da cidadania, de modo a poder garantir a tessitura democrática de suas relações sociais (Severino, 2012, p. 41-42).

Em relação à prática interdisciplinar para Fazenda (2011):

[...] A interdisciplinaridade será possível pela participação progressiva num trabalho de equipe que vivencie esses atributos e vá consolidando essa atitude. É necessário, portanto, além de uma interação entre teoria e prática, que se estabeleça um treino constante no trabalho interdisciplinar, pois, interdisciplinaridade não se ensina, nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se. Interdisciplinaridade exige um engajamento pessoal de cada um. Todo indivíduo engajado nesse processo será o aprendiz, mas, na medida em que familiarizar-se com as técnicas e quesitos básicos, o criador de novas estruturas, novos conteúdos, novos métodos, será motor de transformação (Fazenda, 2011, p. 94).

Assim, fica evidente que para ocorrer a interdisciplinaridade, seja por meio de projetos, por exemplo, é indispensável o interesse dos profissionais da educação, a persistência, pois não existem fórmulas a seguir, mas sim colocar a teoria em prática, incansavelmente, para aprender, se familiarizar cada vez mais, tendo os avanços como um combustível nesse processo.

Sabemos que a prática interdisciplinar é um grande desafio para os profissionais da educação, pois sair da sua metodologia rotineira não é fácil, mas ainda sobre a interdisciplinaridade:

[...] é o processo que envolve a integração e o engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania, mediante uma visão global de mundo, e conseguirem enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual (Lück, 2010, p. 47).

Mesmo que a prática interdisciplinar seja desafiadora, porém é possível colocá-la em prática na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, para tanto apresentamos alguns trabalhos sobre essa temática, sua metodologia e os resultados alcançados em cada um.

No artigo “Integrando as Ciências, uma proposta interdisciplinar”, de Picolo *et al.* (2012), traz diversas angústias dos docentes, por exemplos: quanto ao currículo ser separado, conteudistas, como trabalhar interdisciplinarmente. A partir da grande preocupação com o currículo do Ensino Médio formou-se um grupo da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, participando da pesquisa professores das disciplinas de Física, Química e Biologia e mais dois estudantes do curso de Ciências Biológicas, sendo coordenado pela diretora e coordenadora pedagógica do Ensino Médio, eles visando discutir as questões problemas e encontrar melhores formas de trabalhar o currículo das disciplinas interligadas.

Diante disso, Picolo *et al.* (2012) iniciaram a pesquisa pela análise dos planos de ensino das três disciplinas e a busca por conteúdos que melhor convergissem com as formas de trabalhar essa prática interdisciplinar. O tema escolhido foi energia, em seguida surgiram novas indagações em como praticar esse projeto. Foi escolhido o nome pelo grupo de Projeto Interligando as Ciências (PIC), mas aberto para as demais áreas que quisessem participar. Na sequência houve a integração das linguagens e das Ciências Humanas, especificamente da Geografia.

A turma escolhida foi o 1º ano do Ensino Médio, com 86 alunos distribuídos em três turmas, houve mudanças no horário para que todas as quintas-feiras essas turmas tivessem aulas com os professores de Física, Química e Biologia para poderem aplicar o PIC, nos 6 encontros com duração de 3h e 20 min, estando todos juntos e trabalhando de forma integrada com diversas metodologias, como uma leitura de um texto jornalístico, buscas guiadas pela internet, confecções de mapas conceituais usando software CMaps, simulação virtual, essas que fazem parte do uso de novas mídias. Após o encerramento do projeto foi colocado na avaliação sobre

o que os alunos estudaram e comparado com outras turmas, os discentes participantes tiveram melhores acertos e desenvoltura nas respostas com linguagens mais científicas. Sobre a avaliação do projeto:

Tais atividades desenvolvidas pelos estudantes, além de promoverem uma maior integração entre as turmas, também lhes permitiram um posicionamento mais atuante em seu processo de ensino-aprendizagem, passando de simples receptores da informação a verdadeiros autores e protagonistas de um conhecimento novo e articulado entre as ciências (Picolo et al, 2012, p. 33).

Não seria possível a realização do PIC sem a ousadia, compromisso e interesse por partes dos educadores e equipe gestora. Carvalho (2004, p. 8) comenta: “Nenhuma mudança educativa formal tem possibilidade de sucesso se não conseguir assegurar a participação ativa do professor, ou seja, se, de sua parte, não houver vontade deliberada da aceitação e aplicação dessas novas propostas de ensino”.

Para Freire (1998, p. 28), “o educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua submissão”. Não podemos deixar de enfatizar a importância dos educadores que conseguem ir além da transmissão do conteúdo, mas que ensina o melhor caminho e a refletir.

O segundo trabalho com prática interdisciplinar selecionado foi das autoras: Santos e Voss (2016), intitulado: “A interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza: a Mostra Interdisciplinar e suas Tecnologias na escola Estadual de Ensino Médio Barão de Aceguá (RS)”. Assim sendo, as autoras pontuam que a Mostra objetiva relacionar os conteúdos do currículo do Ensino Médio das áreas de Química, Física, Biologia e Matemática. Apesar de todos os obstáculos existente em trabalhar interdisciplinarmente, ainda assim, a angústia foi relevante para estudar sobre a interdisciplinaridade dentro na Área das Ciências da Natureza.

De acordo com Santos e Voss (2016), a Mostra Interdisciplinar e suas Tecnologias é realizada anualmente no terceiro trimestre, em outubro ou novembro, com finalidade de mostrar os trabalhos realizados pelos alunos do Ensino Médio, que foram produzidos por meio de conteúdos adquiridos das Áreas de Ciências da Natureza e Matemática. São diversas atividades desenvolvidas, como, por exemplo: oficinas, palestras sobre de práticas pedagógicas por estudantes universitários da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) /*Campus* Bagé e da Universidade da Região da Campanha (URCAMP), e confecções de produtos/ experimentos sobre os conteúdos.

Diante disso, as autoras perceberam que a Mostra foi se aprimorando a cada ano, tomando rumos cada vez melhores, no início foi mais difícil, mas a prática, a insistência, a

participação dos alunos e da equipe coordenadora foi indispensável para a realização dessas práticas tão inovadoras, inspiradoras, admiráveis.

Em relação aos projetos interdisciplinares, Scheibel (2013) comenta que:

A fragmentação do ensino de hoje é superada pela ideia de interdisciplinaridade que, por sua vez, rompe com paradigmas ultrapassados. Hoje o foco é o aluno, considerado como sujeito e signatário de sua aprendizagem. [...] Não podemos mais trabalhar os conteúdos como se fossem peças independentes, em que predomina o modelo linear disciplinar usado para a organização do conteúdo. [...] A tendência atual, diferente daquela, sugere a sua visualização como uma rede de saberes que se entrelaçam a fim de estabelecer conexão entre as peças que a compõem. Assim procedendo, o professor possibilita ao aluno habilidades e competências. [...] Temos que torná-lo apto a compreender, relacionar, estabelecer relações, aplicar, sintetizar e avaliar não somente os conteúdos de uma determinada disciplina, mas as disciplinas afins da área de conhecimento em questão (Scheibel 2013, p. 110).

Traremos agora mais uma prática interdisciplinar, o artigo está intitulado como “O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio: a reaproximação das “duas culturas”, feito por (Hartmann; Zimmermann, 2007). Visando conhecer a dinâmica interdisciplinar e sua possibilidade de, na prática no Ensino Médio com as disciplinas das áreas das ciências humanas e ciências naturais. Teve como escolha da pesquisa o estudo de caso, esse foi realizado em uma escola pública do Ensino Médio do Distrito Federal, essa escola já realizava atividades integradoras antes mesmo das orientações vindas nas DCNEM, no ano de 2000.

Tiveram vários participantes nesta pesquisa, a diretora, coordenadora pedagógica, mais dezoito professores, sendo uma das pesquisadoras, as disciplinas e a quantidade de participantes foram: Física (3), Química (2), Biologia (2), Matemática (2), Educação Física (1), Filosofia (1), História (1), Geografia (1), Sociologia (1), Inglês (1), Arte (1) e Português (2).

Para a efetiva aplicação da pesquisa, ela foi baseada no projeto pedagógico da escola, com foco na criação de uma nova disciplina chamada de Integrando as Ciências, ela é regida por três docentes—Biologia, Física e Química, estando na sala de aula ao mesmo tempo, com duas aulas semanais, a fim de trabalhar e coordenar as práticas interdisciplinares.

No começo de 2006, os professores da disciplina Integrando as Ciências resolveram propor ao grupo de colegas da escola uma ampliação do projeto interdisciplinar para que englobasse todas as disciplinas do período diurno, a direção aprovou sendo aceito pelo grupo a proposta. O tema geral escolhido foi educação ambiental, mas foi sugerido por um docente de filosofia como base inicial de ser trabalhada a questão do ser sustentável, as atitudes do ser humano sobre o meio ambiente.

O projeto foi chamado de Sociedade Sustentável, dividido em 4 etapas, uma por bimestre, a disciplina Integrando as Ciências foi a responsável pela execução desse trabalho. Teve como início pesquisas mais globais, apresentações dessas para os grupos, até chegar no nível localidade pesquisas e discussões socioambientais, os alunos relataram várias situações ambientais, as intermediações de todos os docentes foram de extrema importância no processo, ocorrendo mais integração até mesmo entre eles, tirando dúvidas sobre assuntos que não eram da sua disciplina, fazendo com que eles perdessem o medo de comentar e responder perguntas sobre conteúdos que não são da sua formação acadêmica. O projeto foi finalizado com uma atividade avaliativa interdisciplinar, com questões para avaliarem se eram verdadeiras ou falsas, nas três séries e com níveis de complexidade de acordo com cada série, optaram por esse modelo de avaliação por poder ser construído um gabarito e auxiliando na correção.

Por meio desse exemplo citado, podemos perceber claramente como o projeto interdisciplinar foi possível primeiramente entre uma área e aprimorando para chegar a todas as disciplinas.

Como último exemplo de prática pedagógica interdisciplinar, resolvemos trazer um trabalho realizado entre as Ciências da Natureza e o uso de um jogo pedagógico. O artigo “Perfil das Ciências: Trabalhando a Interdisciplinaridade das Ciências da Natureza Através de Jogo Educacional” de Pinto Júnior *et al.*, publicado em 2021, enfatiza o uso de recursos como jogos e brincadeiras, baseando-se nos documentos oficiais, como exemplo a BNCC.

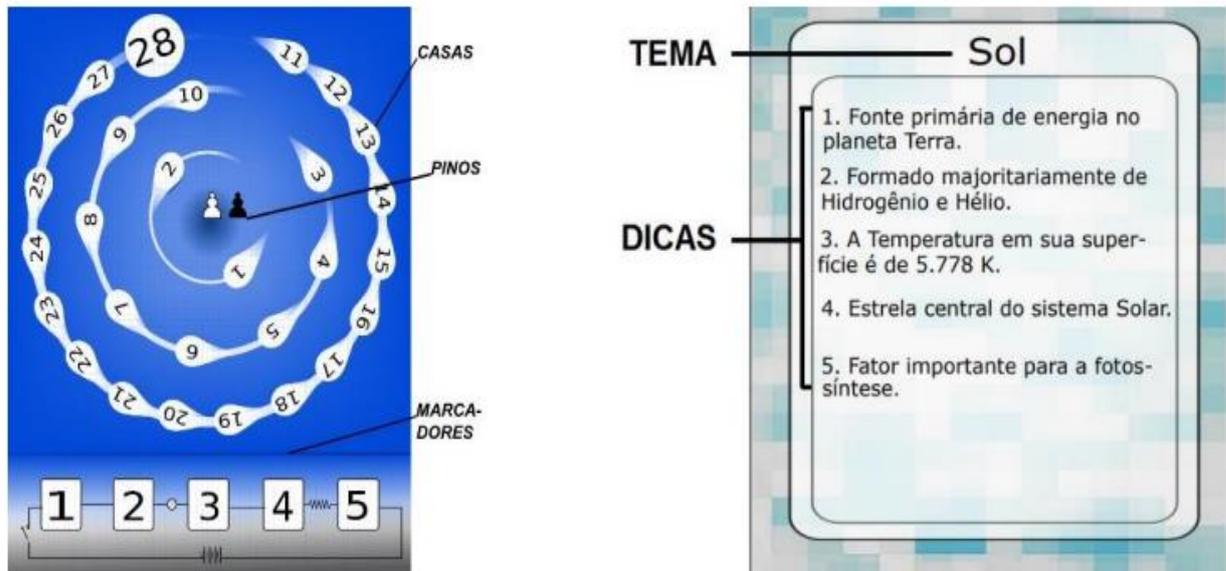
O jogo criado chamado “Perfil das Ciências”² teve sua construção a partir de um subprojeto PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) Interdisciplinar, com a participação da Física, Química, Biologia, Ciências e Pedagogia, envolvendo duas pedagogas e vinte e um acadêmicos de licenciatura da Universidade do Estado de Rio de Janeiro (UERJ), mais quatro professores das áreas citadas acima da escola pública parceira da Universidade, localizada na zona norte da cidade do Rio de Janeiro. Para a construção do jogo houve reuniões, estudos sobre a interdisciplinaridade, uso das tecnologias e a relação das Ciências da Natureza, durou em torno de dez meses a sua elaboração até chegar a ser aplicado com os estudantes do 3º ano do Ensino Médio.

Com objetivo de aplicar a interdisciplinaridade na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Física, Química e Biologia. O jogo de cartas com cinco dicas explicativas das disciplinas, podendo ser utilizadas apenas uma por vez e os participantes tentam descobrir qual

² Jogo está na plataforma EduCapes. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/561429>

o conteúdo / tema está se tratando, participando duas equipes, com uma única chance de acerto, podemos observar na Figura 1 abaixo o tabuleiro, onde será contado os pontos dos participantes e um modelo de cartas, das 62 que ele possui.

Figura 1: Imagens do tabuleiro do jogo de trilha e de uma das 62 cartas



Fonte: Pinto Júnior et al., 2021, p. 137.

De acordo com Pinto Júnior et al (2021), os questionários sobre interdisciplinaridade foram aplicados aos alunos e tiveram por base a relação das disciplinas de Física, Química e Biologia. Foram desenvolvidos jogos visando o processo de aprendizagem dos alunos, tais ações proporcionaram resultados satisfatórios referentes à metodologia utilizada.

Poderíamos citar aqui vários outros trabalhos sobre a prática interdisciplinar, nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias de diversos autores, mas subtendemos que por intermédio dos exemplos citados acima ficou evidente a possibilidade de se trabalhar a interdisciplinaridade dentro da área estudada aqui. Além disso, não é fácil sair do comodismo, porém necessário para conseguir realizar essa metodologia, visando melhora nos componentes curriculares para colocar em prática na aprendizagem dos educandos.

2.3 Ciências da Natureza: uma análise dos documentos oficiais

Esta subseção intitulada “ciências da natureza: uma análise dos documentos oficiais” objetiva analisar os documentos oficiais que contribuíram para o desenvolvimento dessa área de conhecimento por meio do viés educacional, dando ênfase à disciplina de Biologia.

De acordo com Krasilchik (2000), é muito comum as reformas curriculares nas escolas, pois essas são necessidades segundo a comunidade. E cada governante acaba fazendo mudanças que impactam a educação básica. Como ponto de partida, a década de 1950, notavelmente, a educação teve muitas transformações provenientes das mudanças políticas, econômicas nacional e internacional. Conforme foi ocorrendo a valorização da Ciência e Tecnologia, a partir da descoberta de como elas são fundamentais para o crescimento econômico, cultural e social, concomitantemente o ensino de Ciências teve suas alterações.

Assim sendo, nos anos 1960, no período da “guerra fria”, na qual os Estados Unidos, visando ganhar a guerra, disponibilizaram verbas e pessoas capacitadas para os projetos conhecidos como 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática do Ensino Médio. Com o intuito de que existissem os melhores de forma mais idêntica à do seu país e ocorresse em escolas secundárias, onde os cursos de Ciências estimulassem alunos talentosos a continuarem na área científica.

Nesse momento importante e efetivo das Faculdades, das comunidades científicas, apoiadas pelo governo, formaram a chamada “sopa alfabética” devido “os projetos de Física (Physical Science Study Committee - PSSC), de Biologia (Biological Science Curriculum Study - BSCS), de Química (Chemical Bond Approach - CBA) e (Science Mathematics Study Group - SMSG) são conhecidos universalmente pelas suas siglas” Krasilchik (2000, p. 85).

A autora esclarece:

Paralelamente à evolução das ciências, eclodiram no Brasil e nos Estados Unidos movimentos destinados a melhorar o ensino de ciências, incluindo entre elas a biologia, embora os processos brasileiros e americanos tivessem origens independentes, tinham também muitas semelhanças. Eram liderados por cientistas preocupados com a formação de jovens que entravam nas universidades, dos quais emergiriam os futuros cientistas. Na época, admitia – se que era urgente dar a esses jovens um ensino mais atualizado e mais eficiente. No Brasil, o trabalho em prol da melhoria do ensino de ciências foi iniciativa de um grupo de professores da Universidade de São Paulo, concentrados no Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC). Em 1965, o movimento se difundiu em vários centros de ciências organizados pelo Ministério da Educação, em seis estados: Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Pernambuco. Posteriormente, foram organizados grupos preocupados com o ensino de Ciências em várias universidades, e hoje há vários projetos em andamento no país (Krasilchik, 2004, p. 14).

O surgimento da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB 4.024, se deu na homologação em 21 de dezembro de 1961, a disciplina de ciências teve aumento na carga horária, iniciando no 1º ano do ginasial (atualmente conhecido como Ensino Fundamental 2,

correspondente às séries do 6º ao 9º ano). No que se refere à matriz do colegial (hoje nosso conhecido Ensino Médio), também houve acréscimo na carga horária nas disciplinas de Física, Química e Biologia (Brasil, 1962). Assim sendo, a Lei 4.024 de 20 de dezembro de 1961 por do Art.33 e Art.34 estabelece que o Ensino Médio deve:

Art. 33. A educação de grau médio, em prosseguimento à ministrada na escola primária, destina-se à formação do adolescente.

Art. 34. O ensino médio será ministrado em dois ciclos, o ginásial e o colegial, e abrangerá, entre outros, os cursos secundários, técnicos e de formação de professores para o ensino primário e pré-primário.

Art. 35. Em cada ciclo haverá disciplinas e práticas educativas, obrigatórias e optativas.

§ 1º Ao Conselho Federal de Educação compete indicar, para todos os sistemas de ensino médio, até cinco disciplinas obrigatórias, cabendo aos conselhos estaduais de educação complementar o seu número e relacionar as de caráter optativo que podem ser adotadas pelos estabelecimentos de ensino.

§ 2º O Conselho Federal e os conselhos estaduais, ao relacionarem as disciplinas obrigatórias, na forma do parágrafo anterior, definirão a amplitude e o desenvolvimento dos seus programas em cada ciclo.

§ 3º O currículo das duas primeiras séries do 1º ciclo será comum a todos os cursos de ensino médio no que se refere às matérias obrigatórias (Brasil, 1961, p. 21).

Como podemos observar na LDB 4024/61, no artigo 35, na seção 1º, ficou ao encargo do Conselho Federal de Educação (CFE) decidir as disciplinas obrigatórias e optativas que estariam no currículo: sendo compostas por até cinco disciplinas obrigatórias e ficou a função dos Conselhos Estaduais de Educação completar a carga da devida série.

Em cumprimento da lei, o CFE no dia 24 de abril de 1962 homologou a Indicação s/n, onde consta as disciplinas do ensino secundário, ginásial e colegial, demonstradas no quadro 4 e 5:

Quadro 4 - Possibilidades de escolhas na organização curricular do ciclo Ginásial na Indicação s/n. de fevereiro de 1962

		CICLO GINÁSIAL [Variedades admissíveis]																
		Séries →	1ª hipótese				2ª hipótese				3ª hipótese				4ª hipótese			
			I	II	III	IV												
Disciplinas indicadas pelo Conselho Federal	1	Português	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	2	História	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	3	Geografia	x	x	x	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x	x	x	-
	4	Matemática	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	5	Ciências	x	x	-	-	x	x	-	-	x	x	-	-	x	x	-	-
		(Iniciação a Ciências ou C. Fis. e Biol.)	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x
Disciplinas Complementares do Sistema Federal		Organiz. Social e política brasil.	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1a. L. estr. mod.	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x	-	-	x	x
		2a. L. estr. mod.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
		Língua Clássica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-
		Desenho	-	-	x	x	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Disciplinas indicadas pelos estabelecimentos		1a. optativa	x	x	-	-	x	x	-	-	x	x	-	-	x	x	-	-
		2a. optativa	-	-	x	x	-	-	x	x	-	-	x	x	-	-	x	x

Fonte: Brasil, 1962.

Quadro 5- Possibilidades de escolhas na organização curricular do ciclo Colegial na Indicação s/n. de fevereiro de 1962

		CICLO COLEGIAL [Variedades admissíveis] (1ª e 2ª séries)								
		Séries →	1ª hipótese		2ª hipótese		3ª hipótese		4ª hipótese	
			I	II	I	II	I	II	I	II
Disciplinas indicadas pelo Cons. Federal		Português	x	x	x	x	x	x	x	x
		História	x	x	x	x	x	x	x	x
		Geografia	-	-	x	x	x	-	x	-
		Matemática	x	x	-	-	-	-	-	-
		C. Fis. e Biol.	-	-	x	x	-	x	x	x
Disciplinas Complementares do Sistema Federal		Física	x	x	-	-	-	-	-	-
		Química	x	x	-	-	-	-	-	-
		Biologia	x	x	-	-	-	-	-	-
		Filosofia	-	-	-	-	-	-	x	x
		L. estr. mod.	-	-	x	x	x	x	x	x
		L. clássica	-	-	-	-	x	x	-	-
	Desenho	-	-	x	x	-	-	-	-	
Disciplinas indicadas pelos estabelecimentos		1a. optativa	x	-	x	-	x	x	-	x
		2a. optativa	-	x	-	x	x	x	x	x

Fonte: Brasil, 1962.

Com os quadros 4 e 5, podemos observar mais nitidamente o espaço ocupado pela área das Ciências da Natureza. As disciplinas de Matemática, História e Português estão presentes em todas as séries do ciclo Ginásial, ambas descritas acima no quadro 1. Já no quadro 2, constatamos apenas as disciplinas de Português e História em todas as séries, ainda presente a

Ciências Física e Biológicas como sugestão para as duas séries, porém as disciplinas de Física, Química e Biologia só se encontram em uma série.

Nessas organizações em seus artigos primeiro e oitavo colocam o caso da “Ciências (sob forma de indicação à ciência, 2 séries, sob a forma de Ciências Física e Biológicas, 4 séries). [...] o número de séries indicadas no presente artigo constitui o máximo. [...] Matemática e Ciências – disciplinas universais, por seu valor formativo e por sua utilidade prática” Brasil (1962, p. 1-2).

No quadro 6, temos uma comparação das disciplinas da área Ciências da Natureza, conforme as leis dos anos de 1931,1942 e 1961.

No quadro 6, buscamos estabelecer comparações referente a do CFE, instituída após a LDB 4024/61, com as reformas educacionais anteriores a ela, ou seja, a Reforma Francisco Campos (1931), a Reforma Capanema (1942), podemos perceber ao analisarmos a quantidade de séries que contemplavam a área das Ciências da Natureza, a Reforma Campos é a que abrangia todas as séries do ensino secundário com exceção no curso complementar Pré-jurídico, tendo uma diminuição se comparadas com a Reforma de Capanema, mas comparando essa última com a LDB/61, obtivemos um aumento.

Quadro 6 - Comparação das disciplinas de Biologia, Física e Química, nas leis de 1931,1942 e 1961

REFORMA FRANCISCO CAMPOS (1931)		REFORMA CAPANEMA (1942)		LDB/1961			
Ciclo Fundamental Ginásial		Primeiro Ciclo Ginásial		Ciclo Ginásial			
Séries	Disciplinas da área de Ciências	Séries	Disciplinas da área de Ciências	Séries	Disciplinas da área de Ciências nas quatro hipóteses indicada pelo CFE		
1ª	Ciências Físicas e naturais	1ª		1ª	Iniciação à Ciências		
2ª	Ciências Físicas e naturais	2ª		2ª	Iniciação à Ciências		
3ª	Física, Química e Hist. Natural	3ª	Ciências Naturais	3ª			
4ª	Física, Química e Hist. Natural	4ª	Ciências Naturais	4ª	Ciências Físicas e Biológicas		
5ª	Física, Química e Hist. Natural						
Ciclo Complementar		Segundo Ciclo - Colegial		Ciclo Colegial			
Séries	Curso /Disciplinas	Séries	Curso /Disciplinas	Séries	Disciplinas da área de Ciências nas quatro hipóteses indicada pelo CFE		
Pré-jurídico		Clássico			1ª hipótese	2ª hipótese	3ª hipótese
1ª	Biologia Geral	1ª		1ª	Física, Química Biologia	Ciências Físicas e Biológicas	
2ª		2ª	Física e Química	2ª	Física, Química Biologia	Ciências Físicas e Biológicas	Ciências Físicas e Biológicas
		3ª	Física, Química e Biologia (depois hist. Natural)	3ª	Não sugere disciplinas da área de ciências. Livre escolha pela escola		
Pré-médico		Científico					
1ª	Física, Química e Hist. Natural	1ª	Física e Química				
2ª	Física, Química e Hist. Natural	2ª	Física, Química e Biologia (depois hist. Natural)				
		3ª	Física, Química e Biologia (depois hist. Natural)				

Fonte: Brasil, 1931; 1946a; 1951; 1962a apud Prata (2019, p. 48).

De acordo com Araujo *et al* (2014), o primeiro curso que formaria docentes para lecionar Ciências Naturais no curso secundário (conhecido atualmente como Ensino Fundamental II e Ensino Médio) foi implantado em 1934, na USP (Universidade de São Paulo), nominado como História Natural, com a duração de três anos o curso, na sua matriz abrangia conteúdos como: Física, Mineralogia, Biologia Geral, Botânica, Zoologia, Química, Fisiologia Animal e Vegetal e Geologia. O curso foi ofertado até o início da década de 1960. Fato importantíssimo ocorreu no ano de 1963, com o Parecer CESu n.º 05/1963 (CFBio 2009) reestruturou o curso em dois: Ciências Biológicas e Geologia. Ficando decidido que o curso de Ciências Biológicas que formaria os professores para lecionarem Ciências no ensino ginásial. Os cursos de Ciências Biológicas, tanto Bacharel como Licenciatura, possuíam a mesma matriz curricular, porém com a “(Portaria MEC 510/64 e Parecer 107/70), sendo que para o grau de licenciado, complementava-se com um período de aproximadamente um ano, com disciplinas pedagógicas, o chamado tradicionalmente como 3 + 1” (CFBio 2009, p. 1).

De acordo com o documento que aborda a “descrição da área e padrões de qualidade dos cursos de graduação em ciências biológicas”, publicado em 1997 (Brasil, 1997) destaca que no ano de 1964, o Ministério da Educação (MEC) outorgou o Parecer CFE n.º 30/1964, no qual definiu o currículo mínimo para o Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura). A partir desse momento os formandos do curso Ciências Biológicas estão lecionando a disciplina de Biologia no antigo 2º grau (hoje, Ensino Médio) e a de Ciências no 1º grau (atualmente nosso Ensino Fundamental II).

Nesse mesmo período, o CFE institui as conhecidas licenciaturas curtas ou licenciatura de 1º ciclo, justificando haver falta de docentes e a cobrança de um professor com formação geral para trabalhar com o 1º grau. No próximo ano em 1965, com o Parecer 81/65, foi regulamentado o currículo mínimo e seu tempo do curso de Licenciatura em Ciências para então atender o 1º grau, em seguida a conclusão do curso, dessa maneira os professores poderiam realizar a licenciatura plena em Biologia, Física, Matemática ou Química para poderem ensinar no 2º grau, isto é, no Ensino Médio. Desde então, o Brasil possui dois cursos diferentes, formando docente para atender à disciplina de Ciências, ou seja, ela pode ser lecionada pelos profissionais formados em Ciências Biológicas ou pela Licenciatura Curta em Ciências (tabela 1).

No período do governo militar ocorreu mudança na educação superior. Para Chassot (2004), um dos pontos mais afetados na educação com a ditadura militar foi a Reforma Universitária conforme a lei 5.540/68, com ela foi colocado na universidade brasileira os institutos básicos, para fim de se responsabilizarem pelo ensino de Biologia, Física, Matemática

e Química de todos esses cursos, incluindo os de formação de docentes, nesse sentido a parte didática com a lei 5.540/69 passa a ser administrada pelos departamentos da Faculdade de Educação.

Para Libâneo (2015) em relação a esse período:

Por sua vez, nos cursos de licenciatura em conteúdos específicos ocorre a prevalência dos conteúdos das respectivas áreas de conhecimento em detrimento da formação pedagógica, com baixo número de horas na matriz curricular. No caso destes cursos, o problema não é a ênfase dada aos conteúdos específicos, mas a desarticulação entre a formação na área específica e a formação para a docência. O conhecimento pedagógico e o conhecimento disciplinar correm em paralelo, dissociados, aprofundando a desvinculação entre as metodologias de ensino e os conteúdos, entre métodos de ensino e métodos investigativos da ciência ensinada (Libâneo, 2015, p. 636).

No documento - Descrição da área e padrões de qualidade dos cursos de graduação em Ciências Biológicas (1997) ficou estipulado o tempo mínimo para o currículo do curso de Bacharelado, na categoria média, estruturando para as formações do biólogo tanto na Licenciatura como no Bacharelado, sendo utilizada até os dias atuais. Já em 1974, o CFE com a Resolução 30/74 estipulou o currículo mínimo e seu prazo de curso de Licenciatura em Ciências (para ensinar no 1º grau) com Habilitação de Biologia. Desde então, foi acrescentada a formação do professor para lecionar no 2º grau, com a Biologia. Somente foi regimentada a profissão de biólogo e biomédico em 1979, com a lei n.º 6684/79, definindo suas possibilidades de atendimentos com pesquisas, perícias, assinaturas em laudos, nos quais cabem o conhecimento do biólogo, trabalhos com informações e assistência em empresas. Sobre o cargo de biomédico é “permitindo a este profissional o exercício das seguintes atividades: análise físico-química e microbiológica, serviços de radiografia, de hemoterapia e radiodiagnóstico, além de planejar e executar pesquisa científica no campo de sua especialidade” Brasil (1997, p. 4).

Ainda no documento - Descrição da área e padrões de qualidade dos cursos de graduação em Ciências Biológicas (1997) ressalta sobre os atributos para o biólogo:

O biólogo se caracteriza por ser um profissional atualizado, com formação sólida dos princípios e teorias da biologia, capaz de lidar tanto a nível técnico quanto experimental com a elaboração e execução de projetos, capaz de relacionar ciência, tecnologia e sociedade, analisando as implicações sociais da Ciência e dos produtos tecnológicos. A sua formação deve assegurar conhecimentos básicos de física, química, matemática e estatística e permitir abertura para inovações futuras, com habilidade de leitura e interpretação de

artigos científicos na área da biologia. O professor de biologia e de ciências deve, além do perfil descrito acima, se caracterizar por compreender e ser capaz de intervir no processo de aprendizagem de seus alunos, articulando o discurso epistemológico sobre a ciência; ser consciente de seu papel na formação de cidadãos críticos e ser capaz de analisar a realidade, contextualizando nela sua atividade educativa (Brasil,1997, p. 9).

Para melhor entendermos resumidamente sobre os Pareceres e Resoluções do curso de Ciências Biológicas, apresentamos a tabela 1.

Tabela 1 - Pareceres e resoluções da formação do biólogo

CFE	Resoluções	Funções
Parecer 325/62	Currículo mínimo História Natural	Professores de 3º grau, de Ciências Físicas e Biológicas no 1º grau e Biologia no 2º grau
Parecer 30/64	Currículo mínimo Ciências Biológicas	Professores de 3º grau, de Biologia no 2º grau e Ciências no 1º grau
Parecer 81/65	Currículo mínimo Licenciatura Ciências 1º grau	Professores de Ciências para o 1º grau
Parecer 571/66	Currículo mínimo Ciências Biológicas (Bacharelado modalidade médica)	Operadores laboratoriais de Biologia aplicada à Medicina
Parecer 107/70 (Resolução de 04/02/70)	Organizou o currículo mínimo de Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado)	Professores de 3º grau, Biologia no 2º grau e Ciências no 1º grau. Pesquisadores em diversas áreas da Biologia
Parecer 1687/74 (Resolução 30/74)	Currículo mínimo Ciências - Habilitação Biologia (Licenciatura)	Professores de 3º grau, de Biologia no 2º e Ciências no 1º grau

Fonte: (Brasil,1997, p. 4).

Com a LDB n. 5.692, sancionada em 11 de agosto de 1971, fixa as diretrizes e bases sobre o ensino de 1º e 2º grau. Com ela houve mudanças sobre a área de Ciências da Natureza. No seu primeiro artigo já estabelece:

Art. 1º O ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto – realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania.

§ 1º Para efeito do que dispõe os artigos 176 e 178 da Constituição, entende-se por ensino primário a educação correspondente ao ensino de primeiro grau e por ensino médio, o de segundo grau.

§ 2º O ensino de 1º e 2º graus será ministrado obrigatoriamente na língua nacional (Brasil, 71, p. 1).

Com a demanda necessária da época, a LDB/71 veio com mudanças significativas, conforme já percebemos no seu primeiro artigo a intenção de preparo para o mercado de

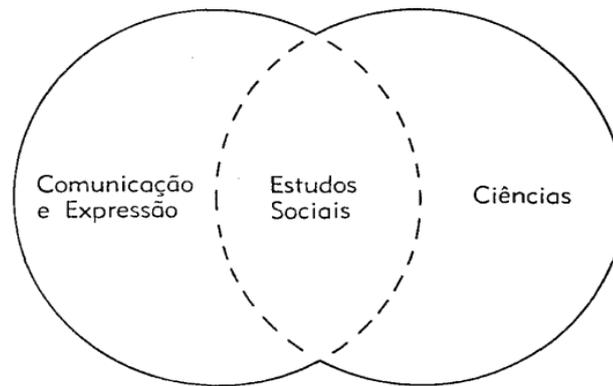
trabalho, já em relação à formação do currículo está disposto no “Art. 4º Os currículos do ensino de 1º e 2º graus terão um núcleo comum, obrigatório em âmbito nacional, e uma parte diversificada para atender, conforme as necessidades e possibilidades concretas, às peculiaridades locais, aos planos dos estabelecimentos e às diferenças individuais dos alunos”(Brasil, 1971, p. 1). Referente à organização do ensino, a lei em seus artigos 17 ao 23 explica o chamado Ensino de 1º Grau que ficou responsável pela formação acadêmica de crianças e adolescentes dos 7 aos 14 anos, com o início da idade mínima de 7 anos, total responsabilidade do Município realizar o controle para chamamentos de matrículas. Em seguida, o Ensino de 2º Grau, só adentrando nele após ser aprovado no 1º Grau, a partir da aprovação do Conselho de Educação, esse período poderia ser optado por regimes de matrículas por disciplinas, assim sendo, com duração de no mínimo 2 e máximo 5 anos.

Com as definições dos currículos estipulados pelo Parecer CFE 853/71, esse documento é muito esclarecedor e detalhista em relação como deveria organizar as disciplinas nas escolas. Assim sendo, nesse documento há a definição do núcleo comum de matérias já mencionadas na LDB/ 71, como “ainda que já se tenha por incompleta a educação básica de qualquer cidadão, deverá situar-se na perspectiva de todo o conhecimento humano encarado em suas grandes linhas” (Brasil, CFE/ 71, p. 175). Anexo a esse Parecer, temos a resolução n.º 8, de 01 de dezembro de 1971, trazendo bem clara no artigo 1º com a organização que o núcleo comum deveria estar no ensino de 1º e 2º Grau, estando divididas em 3 matérias: Comunicação e Expressão, Estudos Sociais e Ciências, estipulando que os conteúdos específicos das matérias ficassem estipuladas da seguinte maneira:

- Comunicação e Expressão – A Língua Portuguesa;
- Estudos Sociais – A Geografia, a História e a Organização Social e Política do Brasil;
- Ciências – a Matemática e as Ciências Físicas e Biológicas.

O Parecer trouxe uma figura muito interessante com o viés interdisciplinar sobre o assunto decorrido (figura 2).

Figura 2 - Núcleo comum de disciplinas segundo o Parecer 853/71



Fonte: Parecer CFE 853/71, p. 176.

O documento enfatiza a importância de relação entre a Matemática, Ciências Físicas e Biológicas, desde o início da educação escolar, no qual já se percebia a relevância de não separar. Não deixando de lado a Comunicação para a efetivação do conhecimento científico, já a cooperação dos Estudos Sociais no processo educativo e no fazer ciência, em seguida trazendo sua crítica no sobre as caixinhas das chamadas “disciplinas” independentes.

Como já comentado que a LDB/71 trouxe mudanças na grande área das Ciências da Natureza e suas tecnologias, sendo imprescindível a reorganização escolar, percebemos nitidamente que ela começou ocupar os ensinos de 1º e 2º Grau obrigatoriamente no núcleo comum.

No início da escolarização, as Ciências (p. ex.) só podem ser tratadas em termos de atividades, isto é, como vivência de situações e exercícios de manipulação para explorar a curiosidade, sendo a pedra de toque do método científico. [...] À medida que se esboçam certos setores ainda não claramente individualizados e tais sistematizações se tornam mais frequentes, pelo amadurecimento natural do educando, já temos a área de estudo (Ciências Exatas e Biológicas, p. ex.); e nessa progressão se chegará à predominância do sistemático sobre o ocasional, com visão cada vez mais nítida de cada subárea (Matemática, Física, Química, Biologia, p. ex.) ou disciplina (Parecer CFE 853/71, p. 170).

A nova Lei de Diretrizes e Bases foi aprovada no dia 20 de dezembro de 1996, trazendo uma nova organização no sistema de ensino em Educação Básica e Ensino Superior. A Educação Básica é construída pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio (Brasil, 1996). O Ensino Médio é a última etapa dos alunos antes do ingresso nas Universidades, no qual encontramos a área de estudo dessa pesquisa.

Com a caminhada do curso de Licenciatura Curta em Ciências, mesmo com caráter emergencial, só foi ser substituída para cursos de Licenciatura Plena com a Lei de Diretrizes e Bases n.º 9394/96:

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á ao nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida ao nível médio na modalidade Normal (Brasil, 1996, p. 18).

A LDB 9394/96 definiu no seu 1º artigo, segundo parágrafo “§2º A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social” (Brasil, 1996, p.1). Estabelecendo sobre o currículo do Ensino Fundamental e Médio no artigo 26:

Art.26. Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela.

§1º Os currículos a que se refere o caput devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil. (Brasil, 1996, p. 9-10).

Krasilchik (2000, p. 87) complementa que “O ensino médio tem a função de consolidação dos conhecimentos e a preparação para o trabalho e a cidadania para continuar aprendendo”. Podemos perceber a relevância do estudo das Ciências no Ensino médio, em que uma das diretrizes do artigo 36 “destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania” (Brasil, 1996, p. 1).

Em concordância com a LDB/96, quando suas diretrizes se orientarão os currículos de toda Educação Básica, foi homologado em 1998 as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, no Parecer n.º 15/98, temos junto a Resolução CEB/CNE n.º 3/98, retrata sobre as Diretrizes Curriculares do Ensino Médio (DCNEM), com o caráter de organização pedagógica das redes de ensino. Esse documento esclarece no seu artigo 10º que os currículos do Ensino Médio serão organizados por áreas:

I — Linguagens, Códigos e suas Tecnologias.

II — Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

III — Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Em cada área é determinada as habilidades e competências almeçadas pelos educandos ao final das disciplinas (Brasil, 1998b). Podemos perceber claramente que a área das Ciências da Natureza encontra-se com a Matemática nesse momento dos documentos oficiais.

As DCN/98 traz no seu artigo 8 sobre a presença da interdisciplinaridade na escola deva ocorrer “nas suas mais variadas formas, partirá do princípio de que todo conhecimento mantém um diálogo permanente com outros conhecimentos, que pode ser de questionamento, de negação, de complementação, de ampliação, de iluminação de aspectos não distinguidos;” (Brasil, 1998b, p. 3).

No ano de 2000 foi homologado os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), com ele, o reforço da mudança no Ensino Médio baseada na democracia, preocupação com as tecnologias e o mundo da cidadania e do trabalho para os educandos. Com base na LDB/98, fica evidente que há a preocupação com a inserção dos currículos baseados na contextualização e a interdisciplinaridade dos mesmos. Esse documento encontra-se dividido em: Parte I - Bases Legais, Parte II - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Parte IV - Ciências Humanas e suas Tecnologias (Brasil, 2000). Assim, a construção desse documento ocorreu a partir de reuniões com especialistas e educadores do nosso país.

A parte específica das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (Parte III) do PCNEM afirma que o Ensino Médio deverá aprofundar os saberes disciplinares em: Biologia, Física, Química e Matemática, de forma científica aos seus objetivos e, assim com didáticas particulares de cada um. Por outro lado, deverão ocorrer as ligações interdisciplinares desses conteúdos estudados, com evidência aos conteúdos práticos e tecnológicos de cada disciplina, porém trabalhada integradamente. Portanto, ao se trabalhar interdisciplinarmente os conteúdos dessa área, os mesmos não estarão sendo cancelados ou dispensados da disciplina (Brasil, 2000). Como exemplo da interdisciplinaridade dentro da área podemos citar:

Uma compreensão atualizada do conceito de energia, dos modelos de átomo e de moléculas, por exemplo, não é algo “da Física”, pois é igualmente “da Química”, sendo também essencial à Biologia molecular, num exemplo de conceitos e modelos que transitam entre as disciplinas. A poluição ambiental, por sua vez, seja ela urbana ou rural, do solo, das águas ou do ar, não é algo só “biológico”, só “físico” ou só “químico”, pois o ambiente, poluído ou não, não cabe nas fronteiras de qualquer disciplina, exigindo, aliás, não somente as Ciências da Natureza, mas também as Ciências Humanas, se se pretender que a problemática efetivamente sócio-ambiental possa ser mais adequadamente

equacionada, num exemplo da interdisciplinaridade imposta pela temática real (Brasil, 2000, p. 8).

O referido documento reforça que seu olhar interdisciplinar dentro da educação vem sendo como meta clara no CNE/98, ressalta a ponte possível com a interdisciplinaridade entre as disciplinas da mesma área, mas a dispersão dessa relação também com disciplinas de outras áreas, ou seja, a área de Ciências da Natureza e da Matemática deverá se relacionar com Linguagens e Códigos e também com as Ciências Humanas (Brasil, 2000).

No ano de 2002, para complementar a formação do currículo da escola, foi divulgada os PCN+, esse se difere dos PCN primeiramente, pois não possui as bases legais, somente os documentos das áreas que continuam os mesmos: Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (Brasil, 2002). Podemos observar em comparativo dos PCN e PCN+ que este último possui uma riqueza maior de informações relevantes para o ensinar propriamente dito, seu número de páginas é praticamente o triplo. Esse documento continua informando sobre o trabalhar interdisciplinar e contextualizado, trazendo um exemplo muito comum “sucata industrial ou detrito orgânico doméstico, acumulados junto de um manancial, não constituem apenas uma questão biológica, física, química; tampouco é apenas sociológica, ambiental, cultural, ou então só ética e estética – abarcam tudo isso e mais que isso” (Brasil, 2002, p. 14).

Nesse sentido, o PCN+ do Ensino Médio: orientações curriculares complementares aos parâmetros curriculares nacionais enfatiza que as Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias (2002) devem dar ênfase nas articulações/relações entre as áreas e estar presentes no projeto pedagógico da escola. Diante disso, o documento apresenta uma prática interdisciplinar entre mais de uma área.

Na Matemática e nas Ciências, é rotineiro o uso da língua, em textos regulares, combinada com gráficos cartesianos e outras formas de representação, assim como códigos matemáticos e científicos se combinam às palavras do vernáculo, nos textos de economia. Nos teclados dos computadores, como o que está sendo utilizado para redigir este texto, pode-se digitar o símbolo de porcentagem, “%”, os sinais de maior, “>”, de menor, “<”, ou de mais, “+”, respectivamente nas mesmas teclas acionadas para se escrever o número cinco, “5”, o ponto “.”, a vírgula “,” e a igualdade “=”. A Matemática, com seu ostensivo caráter de linguagem que se soma a seu caráter científico, facilita essa integração com as demais linguagens” (Brasil, 2002, p. 17-18).

Mesmo após essas movimentações com as Diretrizes e PCNEM, no ano de 2014, através da lei n. 13.005, de 25 de junho, regulamentou o Plano Nacional de Educação (PNE), com prazo

de 10 anos, estabelecendo 20 metas para a melhoria da qualidade da Educação Básica. (Brasil, 2015). Nesse mesmo ano, iniciaram-se as primeiras conversas para a construção da BNCC.

Mediante todo o contexto de formação da BNCC, até chegar na última versão, encontramos mudanças significativas de separação das Ciências da Natureza e Matemática. Com a Lei 13.415/2017 publicada em 16 de fevereiro de 2017, essa que definirá o novo Ensino Médio, demonstra essa reestruturação:

Art. 3º A Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, vigora, acrescida do seguinte art. 35-A:

Art. 35-A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento:

I — linguagens e suas tecnologias;

II — matemática e suas tecnologias;

III — ciências da natureza e suas tecnologias;

IV — ciências humanas e sociais aplicadas (Brasil, 2017, p. 2).

As ações ganharam mais forças para a elaboração da BNCC por intermédio da formação da Comissão de Especialistas para a Elaboração de Proposta da BNCC, por meio da Portaria n.º 592 do Ministério da Educação, de 17 de junho de 2015. Depois desse momento, teve mais discussões, 3 versões construídas e essa última homologada em 14 de dezembro de 2018 pelo Ministro da Educação, Mendonça Filho, após esse momento nosso país possui uma Base de aprendizagem determinada para toda a Educação Básica, contendo várias mudanças, principalmente no Ensino Médio. Especificamente na área das Ciências da Natureza e suas tecnologias, ela almeja:

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza (Brasil, 2018, p. 537).

Nesse contexto, a BNCC ainda esclarece sobre formação da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, assim como objetos de estudos:

[...] a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química – propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos

naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (Brasil, 2018, p. 537).

O Ensino Médio continuava dividido pelos quatro itinerários formativos, por áreas da mesma forma da Lei 13.415/2017 descrita acima, porém só trouxe apenas as disciplinas de Português e Matemática como obrigatórias para os 3 anos desse ensino. Assim, os alunos terão que escolher qual itinerário formativo escolherá para se estudar. Esse documento é organizado pelas competências e habilidades de cada área, enfatizando a relação possível entre elas também, competência essa definida como “a mobilização de conhecimento (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana” (Brasil, 2018, p. 8).

Podemos constatar que muitas mudanças ocorreram dentro da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias com o intuito de sempre ser melhorado a qualidade do ensino no país, assim nessa trajetória também podemos verificar a formação dos docentes dos cursos que era antes de Licenciatura Curta até a exigência para os professores serem atualmente formados com cursos somente de Licenciatura de Ciências Biológicas.

2.3.1 Competências específicas e suas habilidades na área de Ciências da Natureza

Perante um contexto internacional vivenciado na década de 1990, o Brasil também começou trazer mudanças no cenário educativo, este que estava atrelado a globalização e ao mercado de trabalho. Todavia, só começou a aparecer o termo competências nos PCN de 1997 que veio complementarmente a LDB 9394/96 (Borges, 2010).

Dessa forma, os PCN de 1997 explicam sobre o ensino:

Um ensino de qualidade, que visa formar cidadãos capazes de interferir criticamente na realidade para transformá-la, deve também contemplar o desenvolvimento de capacidades que possibilitem adaptações às complexas condições e alternativas de trabalho que temos hoje e a lidar com a rapidez na produção e na circulação de novos conhecimentos e informações, que têm sido avassaladores e crescentes. A formação escolar deve possibilitar aos alunos condições para desenvolver competência e consciência profissional, mas não se restringir ao ensino de habilidades imediatamente demandadas pelo mercado de trabalho (Brasil, 1997, p. 34).

Encontramos referenciado na LDB 9394/96 na qual já citando sobre as competências nos currículos, todavia, reforçando que cabe a União conforme o artigo 9 inciso V:

V — estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (Brasil, 1996, p. 4)

Nesse sentido, é importante mostrar que os PCN de 1997 trazem a preocupação das competências para a vida do aluno e sua preparação para o mercado de trabalho:

Não basta visar à capacitação dos estudantes para futuras habilitações em termos das especializações tradicionais, mas antes trata-se de ter em vista a formação dos estudantes em termos de sua capacitação para a aquisição e o desenvolvimento de novas competências, em função de novos saberes que se produzem e demandam um novo tipo de profissional, preparado para poder lidar com novas tecnologias e linguagens, capaz de responder a novos ritmos e processos. Essas novas relações entre conhecimento e trabalho exigem capacidade de iniciativa e inovação e, mais do que nunca, “aprender a aprender”. Isso coloca novas demandas para a escola. A Educação Básica tem assim a função de garantir condições para o aluno construir instrumentos que o capacitem para um processo de educação permanente (Brasil, 1997, p. 28).

Nos PCNEM publicados em 2000, no tópico formação geral e preparação básica para o trabalho, o documento reforça o dever das escolas que atendem o Ensino Médio sobre a adaptação das propostas pedagógicas considerando a regionalidade com suas particularidades e seus educandos, sua preocupação em trabalhar conteúdos com as competências e habilidades voltadas para um ensinamento básico e com os primeiros preparos para o mercado de trabalho (Brasil, 2000).

Anterior à homologação da LDB/96, o sistema de ensino do nosso país era comandado pela LDB 5692/71, a qual trazia como finalidade para a educação brasileira um objetivo que era: oportunizar aos alunos pré-requisitos para que desenvolvessem seus potenciais, a fim de que obtivessem autonomia, e com ela, exercessem a cidadania e, conseqüentemente, estivessem aptos para o trabalho. No regime militar, no período dos anos 1970 e 1980, existia a angústia de aumento do ensino, dessa forma garantir o adentramento à Educação Básica. Apesar disso, existiam números elevados de reprovação e abandono escolar, que necessitavam urgentemente, não apenas de uma oportunidade de acesso de toda população à educação, porém, prioritariamente, que ela tenha uma maior excelência, para solucionar a carência pedagógica da sociedade (Borges, 2010).

Em relação às competências, estas começaram a ficar frequente nos documentos

oficiais, pois encontramos no Documento Básico que descreve o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) mais definições, pois esta seria cobrada conseqüentemente dos alunos:

Competências são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do “saber fazer”. Por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências (Brasil, 2002, p. 11).

Para a BNCC fazer um conceito de competências, necessitou de discussões por décadas, desde o final do século XX e início do XXI, levando aos Estados e Municípios o foco do crescimento com as competências, justificando o uso por conta das avaliações internacionais (Brasil, 2018). Assim sendo, ela nos acrescenta:

Ao adotar esse enfoque, a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC (Brasil, 2018, p. 13).

Quando a BNCC espera que todos os educandos devam “saber”, “saber fazer”, para poder ser uma pessoa pronta para estar e se relacionar na população, ela deixa evidente sua cobrança para todos os alunos. Visando organizar um currículo de modo a relacionar o conhecimento com a sua aplicabilidade do cotidiano a partir das competências. Desse modo, as competências são separadas em “naquilo que os estudantes devem saber (ordem conceitual) e saber fazer (ordem procedimental), um esforço por integrar conhecimentos a habilidades e atitudes, uma vez que, nessa perspectiva” (Júnior, 2021, p. 7). Dessa forma, os saberes devem estar inteiramente ligados aos aprendizados na teoria e trazendo para a habilidade, “quando analisamos qualquer ação competente, ou seja, qualquer competência, verificamos ser indispensável dispor ao mesmo tempo, de conhecimentos e dominar procedimentos” (Zabala; Arnau, 2010, p. 59).

Quando se pondera trabalhar com o currículo na educação baseado nas competências, o foco de aprendizado dos conteúdos está inteiramente relacionado com o cotidiano, podendo sempre ser colocado em prática, justificando como ser “é impossível responder a qualquer

problema da vida sem utilizar, para sua resolução, estratégias e habilidades sobre componentes factuais e conceituais dirigidos, inevitavelmente, por pautas ou princípios de ação de caráter atitudinal” (Zabala; Arnau, 2010, p. 59).

Na BNCC, para a construção das competências específicas e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, foram favorecidos conteúdos básicos, porém considerando a continuidade do que foi aprendido na Ensino Fundamental, com destaque no ensino da Biologia, Química e Física e seus enquadramentos no Ensino Médio. Dessa maneira, a área traz como proposta de aperfeiçoamento nos conteúdos Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo (Brasil, 2018). Ainda o documento especifica sobre os conteúdos:

Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Cabe considerar e valorizar, também, diferentes cosmovisões — que englobam conhecimentos e saberes de povos e comunidades tradicionais —, reconhecendo que não são pautadas nos parâmetros teórico-metodológicos das ciências ocidentais, pois implicam sensibilidades outras que não separam a natureza da compreensão mais complexa da relação homem-natureza (Brasil, 2018, p. 548).

É imprescindível deixar claro que a BNCC almeja com as competências e habilidades para os estudantes do Ensino Médio, que estas tragam conhecimentos para suas vidas e, conseqüentemente, nas ligações diárias que temos com a tecnologia, porém essas ligações estão tão rotineiras que nem lembramos como as mídias podem ser benéficas no ensino-aprendizado.

Para que os estudantes aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito dos contextos de produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, as competências específicas e habilidades propostas para o Ensino Médio exploram situações-problema envolvendo melhoria da qualidade de vida, segurança, sustentabilidade, diversidade étnica e cultural, entre outras. Espera-se, também, que os estudantes possam avaliar o impacto de tecnologias contemporâneas (como as de informação e comunicação, geoprocessamento, geolocalização, processamento de dados, impressão, entre outras) em seu cotidiano, em setores produtivos, na economia, nas dinâmicas sociais e no uso, reúso e reciclagem de recursos naturais. Dessa maneira, as Ciências da Natureza constituem-se importante para a interpretação de fenômenos e problemas sociais (Brasil, 2018, p. 550).

Dessa forma, ao trabalhar com as competências e habilidades nos conteúdos, os alunos conseguem transmitir mediante a argumentação “utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” (Brasil, 2018, p. 552).

Sobre a BNCC, Branco et al (2018) analisam que o contexto aponta para uma formação cidadã que se distancia da emancipação do indivíduo, de modo que a educação crítica e libertadora tem perdido espaço na educação. Contudo, observamos o crescimento acelerado de um modelo de formação voltado para atender às demandas do mercado, visando a geração de mão de obra flexível e de baixo custo, necessária para a aumentar o lucro. Nesse cenário, e diante da crise do capital e das dificuldades econômicas que o país e o mundo enfrentam, torna-se preferencial para os setores empresariais, a reforma da educação no Brasil, desde que esta esteja alinhada aos seus interesses. É nessa circunstância que se insere a implementação da BNCC.

Embora o Ensino Médio apresente deficiências significativas na formação dos alunos, altos índices de evasão e repetência e de fato necessite de uma reestruturação para atender às demandas dos estudantes, professores e de toda a comunidade escolar, o que legitima uma discussão sobre a reforma, o processo em si não tem sido satisfatório, especialmente para educandos e educadores. O que se observa é que, apesar dos discursos voltados para a melhoria da educação, promovendo liberdade e flexibilidade, a reforma foi aprovada em meio a controvérsias entre aqueles que tiveram acesso a seu conteúdo (Branco et al, 2018).

Esse processo de mudança, em vez de atender às promessas do governo, apresenta sinais contraditórios em relação às justificativas oficiais. Na realidade, o que se constata é a perpetuação de um descaso com o processo educacional, que deveria ser um agente qualitativo na formação do ser humano como portador do conhecimento acumulado pela humanidade. A participação de setores que não fazem parte da educação torna evidente que a implementação da BNCC e a Reforma do Ensino Médio não têm como prioridade a resolução dos problemas da educação, a melhoria da qualidade do ensino ou o bem-estar social. Ao contrário, esses projetos parecem estar mais alinhados aos interesses políticos e às demandas econômicas do que às necessidades educacionais do país (Branco et al, 2018).

A BNCC traz três competências separadas e em seguida de cada uma com suas habilidades, para melhor visualização vamos demonstrá-las em forma de quadro as diferentes formas de organização do documento.

Em seguida temos o quadro 7 contendo as competências 1 e suas habilidades da BNCC.

Quadro 7 - Competência específica 1 e habilidades das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
HABILIDADES
(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.
(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.
(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.
(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.

Fonte: Adaptação de Brasil (2018, p. 554-555).

De acordo com essa competência específica 1 do quadro 7, a BNCC esclarece-nos sobre sua relação com as possibilidades a serem trabalhadas, observando que nas próprias habilidades indica em alguns momentos o uso de recursos tecnológicos. Assim,

Nessa competência específica, os fenômenos naturais e os processos tecnológicos são analisados sob a perspectiva das relações entre matéria e energia, possibilitando, por exemplo, a avaliação de potencialidades, limites e riscos do uso de diferentes materiais e/ou tecnologias para tomar decisões responsáveis e consistentes diante dos diversos desafios contemporâneos. Dessa maneira, podem-se estimular estudos referentes a: estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; ciclo da água; leis da termodinâmica; cinética e equilíbrio químicos; fusão e fissão nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica; processos produtivos como o da obtenção do etanol, da cal

virgem, da soda cáustica, do hipoclorito de sódio, do ferro-gusa, do alumínio, do cobre, entre outros (Brasil, 2018, p. 554).

Percebemos claramente que a quantidade de conteúdo dentro desse grupo é grande e identificamos as disciplinas de Biologia, Física e Química, com a possibilidade de melhorar as metodologias, incluindo as TDIC, cada dia mais presente nas instituições de ensino, muito incentivadas e até mesmo obrigatórias para algumas disciplinas por meio de plataformas lançadas pelo governo.

No quadro 8, apresentamos a competência 2 e as habilidades da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias de acordo com a BNCC.

Quadro 8 - Competência específica 2 e habilidades das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2
Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
HABILIDADES
(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
(EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.
(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Fonte: Adaptação de Brasil (2018, p. 556-557).

Em relação à competência 2 e suas habilidades do quadro 8, esperamos que o alunado perceba que as mudanças e evoluções pertencem à natureza e, assim, presentes desde as moléculas até as estrelas, eles podem refletir sobre a localização da raça humana e o nosso planeta Terra no contexto histórico inserido no Universo. Compreendendo a vida, suas variadas formas, seus níveis de organização, a partir desse conhecimento poderá entender a relevância da natureza e suas riquezas, como os fenômenos naturais são imprevisíveis e os resultados das ações humanas, suas demarcações das explanações e do saber científico. Portanto, é de extrema importância conhecer os marcos da ciência e seu grande poder (Brasil, 2018). Exemplificando e trazendo os conteúdos:

Ao realizar previsões (relativas ao movimento da Terra no espaço, à herança genética ao longo das gerações, ao lançamento ou movimento de um satélite, à queda de um corpo no nosso planeta ou mesmo à avaliação das mudanças climáticas a médio e longo prazos, entre outras), a ideia de se conhecer um pouco do futuro próximo ou distante pode fornecer alguns elementos para pensar e repensar sobre o alcance dos conhecimentos científicos. Sempre que possível, os estudantes podem construir representações ou protótipos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros), que possibilitem fazer projeções e avaliar impactos futuros considerando contextos atuais. Nessa competência específica, podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: origem da Vida; evolução biológica; registro fóssil; exobiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais; biomoléculas; organização celular; órgãos e sistemas; organismos; populações; ecossistemas; teias alimentares; respiração celular; fotossíntese; neurociência; reprodução e hereditariedade; genética mendeliana; processos epidemiológicos; espectro eletromagnético; modelos atômicos, subatômicos e cosmológicos; astronomia; evolução estelar; gravitação; mecânica newtoniana; previsão do tempo; história e filosofia da ciência; entre outros (Brasil, 2018, p. 556).

Por meio dessa competência 2 com suas habilidades, observamos como é relevante o discente conseguir entender seu lugar no Universo, no planeta, ademais existe um nível de organização dos seres vivos, pois estes estão em constantes relações por meio de cadeias, teias alimentares que não existem separação, tudo está interligado, formando um todo. Dessa maneira, nesse emaranhado de conteúdos, espera-se que os discentes apropriem-se deles, fazendo as devidas ligações interdisciplinares, de modo que sejam capazes de mudar seu cotidiano a partir desse conhecimento adquirido.

A seguir o quadro 9 com a competência 3 e suas habilidades da BNCC.

Quadro 9 - Competência específica 3 e habilidades das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3
Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).
HABILIDADES
(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo recorrer a dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.
(EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.
(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: Adaptação de Brasil (2018, p. 558-560).

Com base no quadro 9 relacionado às últimas competências 3 e suas habilidades, notamos como aqui é cobrado as TDIC como um amparo para a busca do conhecimento científico, instruindo para buscas em locais de informações confiáveis, lembrando como é muito rotineiro o uso dessas tecnologias para os jovens estudantes, desse modo o documento norteador

dessa subseção nos informa sobre o conteúdo do quadro e seus possíveis conhecimentos a trabalhar com os alunos:

Por meio do desenvolvimento dessa competência específica, de modo articulado às competências anteriores, espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação desse conhecimento. Para tanto, é fundamental que possam experienciar diálogos com diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias, dispositivos e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e construindo narrativas variadas sobre os processos e fenômenos analisados. Além disso, para o desenvolvimento dessa competência específica podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: aplicação da tecnologia do DNA recombinante; identificação por DNA; emprego de células-tronco; neurotecnologias; produção de tecnologias de defesa; estrutura e propriedades de compostos orgânicos; isolantes e condutores térmicos, elétricos e acústicos; eficiência de diferentes tipos de motores; matriz energética; agroquímicos; controle biológico de pragas; conservantes alimentícios; mineração; herança biológica; desenvolvimento sustentável; vacinação; darwinismo social, eugenia e racismo; mecânica newtoniana; equipamentos de segurança, etc. (Brasil, 2018, p. 558-559).

Dessa forma, percebemos o objetivo de um currículo único baseado nas competências e habilidades para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, para tanto terão total relação com o uso das tecnologias digitais, não deixando de lado a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos nos bancos escolares, possibilitando aplicações nos seus cotidianos, até mesmo na contribuição das soluções de problemas complexos.

Após essas reflexões referentes a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na próxima seção, damos ênfase nesta dissertação no processo de formação do profissional de Ciências Biológicas, ou seja, no licenciado em Biologia.

3 DA FORMAÇÃO DOCENTE À FORMAÇÃO CURRICULAR EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UMA ANÁLISE REFLEXIVA

Esta seção objetiva analisar a formação docente e a formação curricular em Ciências Biológicas. Assim, entendemos que a formação de um professor se inicia dentro das universidades/faculdades, porém não é um trabalho simples, porque vai muito além do que se aprende com as teorias e práticas, cabendo ao futuro docente buscar cursos de aperfeiçoamentos, formação continuada, mesmo após diplomado. Vale ressaltarmos que esse profissional tem um poder de impactar a sociedade, não apenas trazendo conhecimentos científicos, como na formação da cidadania, sendo também capaz de modificar sua história dentro da sociedade.

Diante disso, esse professor deve além de se atualizar com as formações continuadas, tais como: as oferecidas pelas secretarias de educação e universidades, mas também encontrar atualizações em cursos do seu interesse, da sua área de formação, por meio de formação de *lato sensu* ou *stricto sensu*, visando o seu aperfeiçoamento profissional.

Assim sendo, é necessário que a formação do professor de Ciências Biológicas tenha o conhecimento dos teóricos de autores da educação que discutem a formação de professores que além de abordar conhecimentos didáticos pedagógicos que contribuem para o processo de formação de uma forma integral e não fragmentada do saber. Dentre os autores, podemos destacar (Saviani, 2009), Saul (2016), Imbernón (2010), Freire (2001), Imbernón (2016), Nóvoa (2017), Pimenta (1996), Tardif (2014), Gatti (2010) e Santiago; Batista (2011), conforme especificados na primeira subseção desta seção.

Para tanto, o professor de Ciências Biológicas deve ter conhecimento dos documentos oficiais que balizam a sua área de atuação, dentre eles a BNCC e do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná de Biologia, além de outros documentos oficiais que norteiam a educação básica do país. Esses documentos orientam os professores de Ciências Biológicas para as suas competências e habilidades, bem como para o desenvolvimento e a aplicabilidade de diferentes tecnologias a serem utilizadas em suas aulas. Tais tecnologias contribuem para o processo de ensino aprendizagem dos alunos, buscando, assim, superar as metodologias tradicionais por metodologias críticas, atrativas e com o auxílio de recursos tecnológicos.

Nesse sentido, esta seção encontra-se organizada em três subseções denominadas: A formação docente sobre a ótica da educação, Da formação docente curricular em Ciências Biológicas, Educação, Ciências da Natureza e tecnologia: diferentes olhares.

3.1 A formação docente sobre a ótica da educação

Dado que o cenário educacional é o foco central da pesquisa, neste momento, exploramos as perspectivas de autores que se dedicaram ao estudo da formação docente no âmbito da educação. Essa temática tem ganhado destaque na área de pesquisas, devido à sua estreita relação com a eficácia do processo de ensino-aprendizagem.

Ao analisar brevemente a história da formação docente nos últimos dois séculos, observamos um cenário marcado por descontinuidade nas mudanças implementadas, embora sem rupturas significativas. A princípio, a questão pedagógica estava ausente, mas foi gradualmente ganhando espaço até se tornar central nas reformas da década de 1930. No entanto, até o presente momento, não se encontrou uma solução satisfatória para essa questão. O que permanece constante ao longo dos períodos analisados é a fragilidade das políticas de formação, cujas frequentes alterações não conseguiram estabelecer um padrão minimamente consistente de preparação docente capaz de enfrentar os desafios da educação escolar em nosso país (Saviani, 2009).

De acordo com Saviani (2009), existem dois modelos de formação de professores, sendo eles:

- a) modelo dos conteúdos culturais-cognitivos: para este modelo, a formação do professor se esgota na cultura geral e no domínio específico dos conteúdos da área de conhecimento correspondente à disciplina que irá lecionar.
- b) modelo pedagógico-didático: contrapondo-se ao anterior, este modelo considera que a formação do professor propriamente dita só se completa com o efetivo preparo pedagógico-didático (Saviani, 2009, p. 148-149).

Diante disto, para Saul (2016), as pesquisas que examinam a formação de educadores no Brasil a partir da década de 1990 destacam a importância de novas abordagens, condições e desafios enfrentados nessa área, sublinhando a urgência de desenvolver estudos e práticas que abordem as dificuldades persistentes e ampliem os progressos já alcançados. Diante disso, as reflexões teóricas e esforços têm sido dedicados em propostas inovadoras de formação docente, que questionam os modelos tradicionais, levando em conta a complexidade dos contextos de ensino e reforçando a autonomia dos profissionais. Essas iniciativas visam integrar conhecimentos teóricos e práticos, possibilitando a criação de novos saberes, ou seja, uma

análise crítica das situações vivenciadas e consecutivo a transformação. As contribuições de Giroux (1997), Freire (2001), Zeichner (2011) e Nóvoa (2009) são representativas desse esforço.

Dessa forma, dentro do contexto de muitas teorias e suas efetivas transformações, Imbernón, 2010 salienta:

[...] há muita formação e pouca mudança. Talvez seja porque ainda predominam políticas e formadores que praticam com afinco e entusiasmo uma formação transmissora e uniforme, com predomínio de uma teoria descontextualizada, válida para todos sem diferenciação, distante dos problemas práticos e reais e fundamentada em um educador ideal que não existe (Imbernón, 2010, p. 39).

Assim sendo, Paulo Freire teve preocupação com a formação docente, enfatizando a continuidade desse processo. Para o autor:

[...] um dos programas prioritários em que estou profundamente empenhado é o de formação permanente dos educadores, por entender que os educadores necessitam de uma prática político-pedagógica séria e competente que responda à nova fisionomia da escola que se busca construir (Freire, 2001, p. 80).

Nessa perspectiva, Freire (2001), em outro momento, ainda explica sobre a educação ser constante:

A educação é permanente não porque certa linha ideológica ou certa posição política ou certo interesse econômico o exijam. A educação é permanente na razão, de um lado, da finitude do ser humano, de outro, da consciência que ele tem de sua finitude. Mais ainda, pelo fato de, ao longo da história, ter incorporado à sua natureza não apenas saber que vivia, mas saber que sabia e, assim, saber que podia saber mais. A educação e a formação permanente se fundam aí (Freire, 1993a, p. 22-23).

De acordo com Imbernón (2016, p. 157), “a formação é entendida como um processo de autodeterminação baseado no diálogo, à medida que se implanta um tipo de compreensão compartilhada pelos participantes sobre as tarefas profissionais e os meios para melhorá-las”. Assim, reconhecemos a importância do diálogo nas relações humanas, mas, no contexto educacional, ele deve ser conduzido com especial cuidado. É fundamental criar um ambiente em que os aprendizes se sintam confortáveis para compartilhar suas dúvidas e contribuir com suas experiências. Dessa forma, eles poderão desenvolver uma autonomia crescente no processo de aprendizagem, seja em sala de aula ou em cursos de formação.

Portanto, é necessário refletir a formação de professores em programas que ofereçam uma preparação sólida e alinhada para a prática docente. Uma das maneiras mais eficazes de avaliar a saúde de uma profissão é analisar como ela se preocupa com a formação dos futuros profissionais. Quando fazemos essa análise, somos confrontados com uma realidade dura e, em alguns casos, desconfortáveis, no que diz respeito à preparação docente. A confiança da profissão de professor reflete diretamente a qualidade das instituições responsáveis (Nóvoa, 2017).

Ainda de acordo com Nóvoa (2017), no Brasil, a situação da formação de professores tem sido alvo de críticas severas (ver, por exemplo, Gatti, 2009; Gatti, Barretto e André, 2011). Por um lado, há uma escassez de professores qualificados em diversas disciplinas, o que dificulta atender ao crescente número de alunos, especialmente no Ensino Médio. Por outro lado, a maioria dos professores é formada em instituições privadas, muitas vezes de qualidade questionável, um cenário que tem piorado com o uso descontrolado de modalidades de educação a distância. Simultaneamente, as universidades públicas, apesar de contarem com um corpo docente qualificado e boas condições acadêmicas e científicas, mostram-se incapazes de implementar mudanças institucionais profundas. Embora o Brasil possua uma legislação avançada e programas originais e relevantes, como o Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), a situação geral da formação de professores permanece frágil. A necessidade de transformação é evidente. Não está em questão apenas a formação de professores, mas o próprio futuro da profissão docente e da educação pública no país.

Portanto, é essencial avaliar continuamente as instituições de ensino para garantir que cumpram seu papel de forma eficaz. Caso contrário, é nossa responsabilidade recorrer aos meios legais para denunciar irregularidades e nunca omitir informações durante as avaliações dos cursos. É importante destacar que as reclamações ganham maior impacto quando inseridas em contextos de acompanhamento político.

Ainda Nóvoa (2017, p. 1119), faz uma “representação de cinco entradas para pensar a formação profissional dos professores:”

- a posição é uma *postura*, a construção de uma atitude pessoal enquanto profissional;
- a posição é uma *condição*, o desenvolvimento de um lugar no interior da profissão docente;
- a posição é um *estilo*, a criação de uma maneira própria de agir e organizar o trabalho como professor;
- a posição é um *arranjo*, melhor dizendo, um rearranjo, a capacidade de encontrar permanentemente novas formas de actuar;

- a posição é uma *opinião*, uma forma de intervenção e de afirmação pública da profissão (Nóvoa, 2017, p. 1119-1120).

A citação acima destaca diferentes aspectos do significado ocupar uma "posição" como professor de acordo com o autor. Nóvoa (2017) sugere que essa posição envolve mais do que apenas um papel formal; é uma postura que reflete uma atitude pessoal e profissional. Além disso, é uma condição que se desenvolve dentro da carreira docente, um estilo próprio de trabalhar, e uma capacidade de constantemente se reinventar e se adaptar. Por fim, a posição também é vista como uma opinião ou forma de intervenção, representando a afirmação pública e ativa do professor dentro da sociedade.

De maneira geral, podemos afirmar que os professores ocupam uma posição estratégica, embora socialmente desvalorizada, entre os diversos grupos que atuam, de algum modo, no campo dos conhecimentos. Os saberes relacionados à formação profissional, aos conteúdos disciplinares e aos currículos dos professores frequentemente são percebidos como secundários. Esses saberes são incorporados à prática docente, mas não são gerados ou legitimados por ela. A relação que os professores estabelecem com os saberes é mais como "transmissores," "portadores," ou "objetos" de conhecimento, em vez de serem vistos como criadores de saberes que poderiam ser reconhecidos como legitimadores sociais de sua função e como fundamento de sua prática. Em outras palavras, a função docente se define em relação aos saberes, mas parece incapaz de estabelecer um conhecimento produzido ou controlado por aqueles que a exercem (Tardif, 2014).

Nesse sentido, ainda acrescenta Tardif (2014), que os conhecimentos vinculados à formação profissional dos professores, como as ciências da educação e as ideologias pedagógicas, são fundamentalmente influenciados pelas universidades e seus formadores, assim como pelo Estado e seus agentes responsáveis por decisões e execuções. Os docentes, além de não terem controle sobre a definição e a seleção dos saberes curriculares e disciplinares, também não participam na escolha dos conhecimentos pedagógicos transmitidos pelas instituições formadoras, como universidades. Novamente, a relação que os professores mantêm com esses saberes profissionais é caracterizada por uma condição de exterioridade: as universidades e seus formadores são responsáveis pela produção e legitimação dos saberes científicos e pedagógicos, enquanto os professores, durante sua formação, devem apropriar-se desses conhecimentos, utilizando-os como normas e componentes de sua competência profissional, a qual é validada pela universidade e pelo Estado. Os saberes científicos e

pedagógicos incorporados na formação dos professores antecedem e dominam a prática docente, mas não surgem dela.

Assim sendo, Pimenta (1996) questiona: por que precisamos de professores em uma sociedade que há muito tempo superou não apenas a importância deles na formação de crianças e jovens, mas que também é muito mais rápida e eficiente no tratamento de informações? E, então, por que formar professores? Em contradição a essa visão de desvalorização da profissão docente e às concepções que reduzem o professor a um mero técnico reproduzidor de conhecimentos ou facilitador de programas pré-elaborados, tenho me dedicado à formação de professores, pois acredito que, na sociedade contemporânea, o trabalho docente se torna cada vez mais essencial como mediador nos processos de construção da cidadania dos alunos, contribuindo para a superação do fracasso escolar e das desigualdades. Esse contexto, a meu ver, impõe a necessidade urgente de repensar a formação dos professores.

Diante disso, Pimenta (1996) corrobora com Nóvoa (2017) e destaca onde o núcleo central de qualquer formação profissional é o contato direto com a profissão, o conhecimento adquirido e a socialização dentro de um determinado contexto profissional. Assim como não se pode formar médicos sem a interação com outros médicos e sem a experiência em instituições de saúde, também não é possível formar professores sem a convivência com outros professores e a imersão nas instituições escolares. Essa afirmação, embora simples, traz implicações significativas para a estruturação dos programas de formação docente.

Nesse contexto (Nóvoa, 2017, p. 1125) enfatiza que “a formação continuada se desenvolve no espaço da profissão, resultando de uma reflexão partilhada entre os professores, com o objetivo de compreender e melhorar o trabalho docente”.

Quando um professor despreparado entra em uma sala de aula, ele se depara com uma série de interações externas, moldadas pelo comportamento dos alunos e por reações involuntárias. Esse é o primeiro tipo de conhecimento que ele adquire. Ao aprender a gerenciar o ritmo da sala de aula e as relações que nela ocorrem, o professor atinge o segundo tipo de conhecimento. A habilidade de compreender a "essência" do ensino e discorrer sobre ela representa o terceiro tipo de conhecimento. Esse último tipo é também uma forma de viver a profissão, sendo desenvolvido no seio de uma determinada comunidade docente (Nóvoa, 2017).

A formação de professores deve criar condições que promovam a renovação e a recomposição do trabalho pedagógico, tanto em nível individual quanto coletivo. Para alcançar esse objetivo, é fundamental que os professores se envolvam em estudos que analisem as realidades escolares e o exercício da docência. O que realmente importa não são os estudos realizados externamente à profissão, mas sim a forma como a própria profissão integra, em sua

rotina, uma dinâmica de pesquisa constante. O foco está na importância de uma reflexão profissional própria, que envolva a análise estruturada do trabalho docente, realizada em colaboração com os colegas da escola (Nóvoa, 2017).

Esse aspecto é crucial não apenas para a formação de professores, mas também para desenvolver a capacidade de renovação e recomposição das práticas pedagógicas. O desenvolvimento profissional dos professores depende desse esforço investigativo, que deve ser o eixo central da formação continuada. É dessa maneira que adquirimos conhecimento como educadores (Nóvoa, 2017). Nesse sentido, Nóvoa (2017) veio reforçando o que já trazia Tardif (2014):

Mas a prática docente não é apenas um objeto de saber das ciências da educação, ela é também uma atividade que mobiliza diversos saberes que podem ser chamados de pedagógicos. Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa. É o caso, por exemplo, das doutrinas pedagógicas centradas na ideologia da escola nova”. Essas doutrinas (ou melhor, as dominantes) são incorporadas à formação profissional dos professores, fornecendo, por um lado, um arcabouço ideológico à profissão e, por outro, algumas formas de saber-fazer e algumas técnicas. Os saberes pedagógicos articulam-se com as ciências da educação (e, frequentemente, é até mesmo bastante difícil distingui-los), na medida em que eles tentam, de modo cada vez mais sistemático, integrar os resultados da pesquisa às concepções que propõem, a fim de legitimá-las “cientificamente”. Por exemplo, a pedagogia chamada de “ativa” apoiou-se na psicologia da aprendizagem e do desenvolvimento para justificar suas asserções normativas (Tardif, 2014, p. 36-37).

A formação é essencial para desenvolver a profissionalidade docente, indo além do processo de preparação técnica, científica ou pedagógica dos professores. Com essa reflexão, o autor conclui um ciclo iniciado no período de 1987-1992, sempre caracterizado pelo fortalecimento bilateral entre formação e profissão. Não é possível ter uma boa formação de professores se a profissão estiver fragilizada ou enfraquecida. Da mesma forma, uma profissão sólida não pode existir se a formação docente for subestimada e limitada apenas ao domínio das disciplinas a serem ensinadas ou às técnicas pedagógicas. A formação de professores está intrinsecamente ligada à força da profissão docente. E vice-versa (Nóvoa, 2017).

A formação de professores não pode ser desvinculada das questões relacionadas às condições de trabalho que envolvem a carreira docente, como a remuneração e a carga horária. De fato, condições de trabalho precárias não apenas comprometem a atuação dos professores,

ainda que bem preparados, mas também dificultam uma formação de qualidade. Essas condições funcionam como um fator desmotivador tanto para a busca por cursos de formação docente quanto para a dedicação aos estudos (Saviani, 2009).

Atualmente, devido aos graves problemas relacionados às aprendizagens escolares em nossa sociedade, que se torna cada vez mais complexa, cresce a preocupação com as licenciaturas, tanto em relação às estruturas institucionais que as abrigam quanto aos seus currículos e conteúdos formativos. No entanto, é importante destacar que essa preocupação não implica atribuir exclusivamente ao professor e à sua formação a responsabilidade pelo desempenho atual das redes de ensino. Diversos fatores contribuem para esse cenário: as políticas educacionais implementadas, o financiamento da educação básica, elementos das culturas nacional, regionais e locais, hábitos consolidados, a naturalização, em nossa sociedade, da situação crítica das aprendizagens de amplas camadas populares, as formas de estrutura e gestão das escolas, a formação dos gestores, as condições sociais e de escolarização de pais e mães das camadas populares menos favorecidas (os "sem voz") e, ainda, a situação do corpo docente: sua formação inicial e continuada, os planos de carreira e salários dos professores da educação básica e as condições de trabalho nas escolas (Gatti, 2010).

Ao tomar a prática social como ponto de início e conclusão, é possível redefinir os conhecimentos na formação de professores. Nesse contexto, a formação inicial deve estar ancorada nas experiências prévias dos formandos, utilizando as práticas existentes como referência para a formação e promovendo reflexões sobre elas. O futuro professor só pode desenvolver suas habilidades práticas a partir de sua própria atuação. Apenas com essa base o conhecimento teórico pode ser efetivamente construído. Participando dos cursos de formação, os futuros educadores podem adquirir compreensão sobre educação e pedagogia, mas isso, por si só, não os capacita a dominar plenamente os saberes pedagógicos (Pimenta, 1996).

Conseqüentemente, para Pimenta (1996) é necessário conceber a formação do professor como um projeto integrado, que abrange tanto a formação inicial quanto a continuada. Nesse contexto, a formação docente envolve dois processos fundamentais: a autoformação, que se dá por meio da constante reelaboração dos conhecimentos adquiridos na prática, confrontando as experiências vividas nos ambientes escolares; e a formação no próprio local de trabalho, ou seja, nas instituições educacionais onde os professores atuam. Por isso, é crucial transformar a escola em um espaço de trabalho e de formação, o que exige uma gestão democrática e práticas curriculares participativas. Esse comportamento favorece a criação de redes de formação continuada, nas quais o primeiro estágio é a formação inicial.

A formação de professores é um processo contínuo que abrange tanto as dimensões iniciais como as continuadas. Em uma perspectiva ampla, essa formação vai além das ofertas e práticas formais promovidas por políticas públicas e educacionais, integrando-se também ao cotidiano do exercício profissional, configurando-se como uma prática pedagógica efetiva no ambiente escolar (Santiago; Batista, 2011).

A formação de docentes para a educação básica deve ser fundamentada no campo prático de atuação e, a partir desse ponto, integrar os conhecimentos essenciais, cuidadosamente selecionados por sua relevância teórica e pelas mediações didáticas adequadas. Isso é especialmente crucial considerando que essa formação visa capacitar professores para o trabalho educacional com crianças e adolescentes (Gatti, 2010).

Nesse contexto, a formação não é nem superestimada nem subestimada, mas sim essencial para o ofício de docente, sendo tão importante quanto a compreensão e a escolha de um projeto educacional que orienta e dá base à prática pedagógica (Santiago; Batista, 2011).

Essa abordagem educacional e formativa para professores/as se distingue de outras devido a certas exigências específicas que ela apresenta em relação ao projeto que defende e propõe. Essas exigências encontram em Paulo Freire respostas tanto para reflexão quanto para práticas, as quais consideramos princípios úteis nos processos formativos. São eles: (1) a formação, seja inicial ou continuada, requer um contexto que problematize a realidade; (2) a escuta, como base do diálogo, é uma prática essencial e um conteúdo indispensável no processo formativo; (3) o tempo é uma dimensão crucial para a materialização das políticas e da intenção educativa; (4) a relação dialógica expressa a conexão entre teoria e prática, refletindo a concretude de uma concepção formadora (Santiago; Batista, 2011).

É evidente que os autores supracitados nessa subseção compartilham ideias convergentes sobre a formação docente, a qual, embora possa parecer simples, está interligada a diversos fatores. A formação não deve ser apenas uma preocupação inicial, mas também um processo contínuo, considerando que a educação é uma atividade em constante evolução. Diversos fatores estão atrelados às políticas públicas, que, por vezes, não proporcionam as mudanças necessárias. No entanto, é responsabilidade da sociedade buscar e construir estruturas que garantam um processo de aprendizagem eficaz.

Na subseção seguinte, realizamos uma análise mais detalhada sobre a formação de professores em Ciências Biológicas, abordando o que as leis estabelecem sobre o tema, as opiniões de diferentes autores, e como as cargas horárias são organizadas, entre outros aspectos relevantes.

3.2 Da formação docente curricular em Ciências Biológicas

Nesse momento, faz-se necessário reforçar o que já apresentamos na seção anterior sobre o surgimento do primeiro curso para formar docentes de biológicas que tinha como princípio formar professores que iriam lecionar a chamada Ciências Naturais no Fundamental II e no Ensino Médio (chamados antigamente de curso secundário), sendo este iniciado na USP (Universidade de São Paulo), o curso se chamava de História Natural e tinha três anos de duração.

De acordo com o documento da “Descrição da área e padrões de qualidade dos cursos de graduação em Ciências Biológicas” elaborado pelo MEC o papel do biólogo consiste em:

[...]ser um profissional atualizado, com formação sólida dos princípios e teorias da biologia, capaz de lidar tanto a nível técnico quanto experimental com a elaboração e execução de projetos, capaz de relacionar ciência, tecnologia e sociedade, analisando as implicações sociais da Ciência e dos produtos tecnológicos. A sua formação deve assegurar conhecimentos básicos de física, química, matemática e estatística e permitir abertura para inovações futuras, com habilidade de leitura e interpretação de artigos científicos na área da biologia. O professor de biologia e de ciências deve, além do perfil descrito acima, se caracterizar por compreender e ser capaz de intervir no processo de aprendizagem de seus alunos, articulando o discurso epistemológico sobre a ciência; ser consciente de seu papel na formação de cidadãos críticos e ser capaz de analisar a realidade, contextualizando nela sua atividade educativa (Brasil, 1997, p. 9).

Assim, os conhecimentos teóricos e práticos que servirão de base para o exercício da docência de um professor dependerão da sua formação inicial adquirida na instituição de ensino superior, abrangendo diversos contextos de interação, sendo um processo contínuo de capacitação para prática do trabalho docente conforme pontuado na subseção anterior. Nesse sentido, na instituição de ensino superior, os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas terão acesso às disciplinas pedagógicas inerentes aos cursos de licenciatura e biológicas, as quais servirão de bagagem teórica para o exercício de sua profissão em sala de aula. No entanto, esse processo da formação inicial não está limitado somente ao conhecimento adquirido no espaço físico da instituição superior de ensino, sendo necessário o início da prática da docência no ambiente escolar (Martinez, 2014).

No curso de ciências biológicas instaura-se uma dicotomia entre a abordagem das disciplinas específicas com os conteúdos pedagógicos, sendo que a abordagem das disciplinas

pedagógicas apresenta uma menor relevância em relação à abordagem do conhecimento específico, tendo um enfoque maior nas disciplinas que destacam os conteúdos biológicos (Martinez, 2014). Portanto, “[...] a dicotomia conteúdo/forma da área das Ciências Naturais prioriza os conteúdos biológicos sobre os pedagógicos, dificultando que se pense a licenciatura numa totalidade com e não contra as áreas pedagógicas” (Rosso 2007, p. 133).

Ainda o autor esclarece que:

A tensão ou disputa que nega a integração e o diálogo entre as disciplinas de conteúdos específicos, patrocina uma compreensão da docência centrada na difusão de conteúdos. Isso reproduz as relações de poder entre as disciplinas científicas e disciplinas das áreas humanas e sociais (Rosso et al., 2010, p. 825).

É nessa direção que Martinez (2014) destaca que a obrigação da formação em licenciatura plena ocorreu por meio da sanção da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDB nº 9394/96, extinguindo a licenciatura curta nas Unidades de Ensino Superior. Desse modo, a construção do currículo indicado para os cursos de Ciências Biológicas não se restringe somente pelo regimento das Diretrizes Curriculares, mas aos pareceres CNE/CP nº 27/2001, CNE/CP nº 9/2001 e CNE/CP nº 28/2001.

Tendo assim, estabelecidas as Diretrizes Curriculares do Curso de Ciências Biológicas a partir da Resolução CNE/ CES nº 7/ 2002 (Brasil, 2002) e de acordo com o parecer CNE/CES 1.301/2001 e a Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995 (Brasil, 2001), exposto a seguir:

Art. 1º As Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, integrantes do Parecer 1.301/2001, deverão orientar a formulação do projeto pedagógico do referido curso.

Art. 2º O projeto pedagógico de formação profissional a ser formulado pelo curso de Ciências Biológicas deverá explicitar:

I - o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura;

II - as competências e habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas;

III - a estrutura do curso;

IV - os conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos;

V - os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas;

VI - o formato dos estágios;

VII - as características das atividades complementares; e

VIII - as formas de avaliação.

Art. 3º A carga horária dos cursos de Ciências Biológicas deverá obedecer ao disposto na Resolução que normatiza a oferta dessa modalidade e a carga horária da licenciatura deverá cumprir o estabelecido na Resolução CNE/CP 2/2002, resultante do Parecer CNE/CP 28/2001 (Brasil, 2002, p. 12).

Nesse sentido, os cursos de Ciências Biológicas completam a atuação do profissional em diversos ambientes de trabalho, dentre eles os cursos de Licenciatura e de Bacharelado. No caso das Licenciaturas, temos a institucionalização das Diretrizes Curriculares Nacionais que orientaram a elaboração de seus currículos, sobre a responsabilidade de cada secretaria de educação, visando uma concepção mais integradora dos conteúdos a serem ensinados na educação básica.

De acordo com o Parecer nº 1301, de 6 de novembro de 2001, o professor de Ciências Biológicas deverá ter domínio do conhecimento teórico sobre a diversidade dos seres vivos, assegurando a conservação do meio, sendo sua responsabilidade como educador. Assim, o currículo destinado à formação de professores deve ser fundamentado em competências e habilidades que envolvam pesquisas multidisciplinares entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Cidadania, ofertando na estrutura curricular básica, um ensino problematizado e contextualizado de atividades curriculares e extracurriculares em laboratório e campo para o alcance das competências (Brasil, 2001).

Na sequência desse texto, apresentamos os conteúdos básicos curriculares para os cursos de Ciências Biológicas, pois estes possuem e relevância para esta área do conhecimento e para a formação do biólogo. Vejamos os conteúdos com suas descrições.

BIOLOGIA CELULAR, MOLECULAR E EVOLUÇÃO: Visão ampla da organização e interações biológicas, construída a partir do estudo da estrutura molecular e celular, função e mecanismos fisiológicos da regulação em modelos eucariontes, procariontes e de partículas virais, fundamentados pela informação bioquímica, biofísica, genética e imunológica. Compreensão dos mecanismos de transmissão da informação genética, em nível molecular, celular e evolutivo.

DIVERSIDADE BIOLÓGICA: Conhecimento da classificação, filogenia, organização, biogeografia, etologia, fisiologia e estratégias adaptativas morfofuncionais dos seres vivos.

ECOLOGIA: Relações entre os seres vivos e destes com o ambiente ao longo do tempo geológico. Conhecimento da dinâmica das populações, comunidades e ecossistemas, da conservação e manejo da fauna e flora e da relação saúde, educação e ambiente.

FUNDAMENTOS DAS CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA: Conhecimentos matemáticos, físicos, químicos, estatísticos, geológicos e outros fundamentais para o entendimento dos processos e padrões biológicos.

FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS E SOCIAIS: Reflexão e discussão dos aspectos éticos e legais relacionados ao exercício profissional. Conhecimentos básicos de: História, Filosofia e Metodologia da Ciência, Sociologia e Antropologia, para dar suporte à sua atuação profissional na sociedade, com a consciência de seu papel na formação de cidadãos (Brasil, 2001, p. 5-6).

Dessa forma, os formatos curriculares do curso podem ser modular, seriado, anual ou semestral, seguidos de conteúdos inerentes tanto aos conhecimentos de Biologia como biologia molecular, biologia celular, evolução, ecologia e diversidade biológica, como das áreas das ciências exatas com fundamentos filosóficos e sociais (Brasil, 2001).

No que tange aos conteúdos específicos, estes deverão conter uma visão geral da educação, seguidos dos processos formativos dos alunos, ressaltando a instrumentação no nível médio e no nível fundamental para o ensino de Ciências. Desse modo, os conteúdos inerentes ao curso de Ciências Biológicas também devem abranger tanto para os ensinamentos fundamental e médio as áreas de Física, Química e Saúde (Brasil, 2001).

De acordo com o Parecer nº 1301, as atividades do estágio curricular obrigatório devem ser realizadas mediante supervisão, contabilizando horas e créditos. Para que seja assegurada a interação entre teoria-prática e integração curricular, precisa acontecer a estimulação de atividades complementares também, pois estas servem como estratégia didática, entre elas estão: monitoria, participação em congressos e seminários, cursos e atividades de extensão, iniciação científica e à docência.

Entre as quatorze competências e habilidades do curso que o Parecer nº 1301 traz, estão:

[...] d) Portar-se como educador, consciente de seu papel na formação de cidadãos, inclusive na perspectiva sócio-ambiental; [...] g) Estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade; [...] i) Utilizar os conhecimentos das ciências biológicas para compreender e transformar o contexto sócio-político e as relações nas quais está inserida a prática profissional, conhecendo a legislação pertinente; [...] l) Atuar multi e interdisciplinarmente, interagindo com diferentes especialidades e diversos profissionais, de modo a estar preparado a contínua mudança do mundo produtivo; [...] m) 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).

Entretanto, a formação pedagógica direcionada para a prática dos futuros professores destaca que o profissional deve ter conhecimentos específicos da área da educação juntamente com os processos formativos do educando, direcionando a formação do docente para a atuação no Ensino Fundamental e anos finais da disciplina de Ciências e Biologia no Ensino Médio (Brasil, 2001).

Conforme a resolução CNE/CP 2/2002, o curso deve conter uma carga horária de quatrocentas horas de práticas; mil e oitocentas horas de aulas com conteúdos ligados à natureza

científico cultural, quatrocentas horas de estágio e duzentas horas para demais formas de atividades acadêmico-científico-culturais, totalizando no mínimo duas mil e oitocentas horas (Brasil, 2002).

Assim, compreendemos que o perfil formativo dos acadêmicos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas - DCN - BIO (Brasil, 2001) é direcionado às especificidades do bacharel com poucas referências destinadas à formação docente.

É nessa direção que Souza (2019) pontua que os conselhos da classe profissional dos biólogos entram em debate em relação à formação no âmbito das Ciências Biológicas, compreendendo, nesse caso, os Conselhos de Biologia existentes no território nacional e o Conselho Federal de Biologia (CFBio).

Dessa forma, instaura-se uma Revisão dos Currículos dos Projetos Pedagógicos dos cursos referentes à área de atuação dos Biólogos do CFBio, seguido de orientação sobre melhoria na formação dos biólogos destinados ao trabalho de investigação, perícias, pareceres e análises biotecnologia, saúde, demais serviços nas áreas de meio ambiente (Souza, 2019).

Conforme CFBio (2010), o Sistema CFBio/CRBios muito contribuiu com o Ministério da Educação, celebrando em 2009 o Termo de Colaboração com a Secretaria de Educação Superior- SESu, conforme o Decreto nº 5.773/2006, tendo participação na avaliação para renovação e reconhecimento dos cursos de graduação em Ciências Biológicas, favorecendo nos estudos relativos à proposição de carga horária mínima para os cursos e proposição de diretrizes curriculares. Já a Portaria CFBio Nº 73/2007 dispôs um documento referencial designado à avaliação de cursos, realizando entre os dias 26 a 28 de março de 2009 em Brasília uma oficina para debater sobre as áreas de atuação do Biólogo no mercado de trabalho, indicando os requisitos mínimos para o exercício ético, legal, eficiente e responsáveis nas diversas áreas de saúde, meio ambiente e biotecnologia.

Ainda para Souza (2019), fica estabelecido por obrigação do CFBio, frente ao Código de Ética Profissional do Biólogo, e seu dever na proteção e fiscalização do exercício profissional conforme o Decreto nº 88.438/83, designar o limite de competência no exercício profissional, compreendendo a necessidade de se estabelecer requisitos básicos para atuação do biólogo nas áreas supracitadas.

O Ministério da Educação - MEC, mediante a aprovação e publicação do Parecer CNE/CES nº 1.301/2001 e da Resolução CNE/CES nº 7, começou a direcionar profissionais em suas atividades específicas para a formação de Bacharel e Licenciado. Tendo desse modo, que adaptar os cursos de licenciatura para uma estrutura com identidade própria, com carga

horária mínima de 2.800 horas, conforme a Resolução CNE/CP nº 2/2004, distinguindo os processos de formação entre Licenciatura e Bacharelado (CFBio, 2010).

Assim sendo, o objetivo do Núcleo de formação básica do biólogo de 1.995 horas, dentro da proposta do CFBio (2010), é a oferta de uma formação pautada em conteúdos sólidos e básicos do campo das Ciências Biológicas, com uma formação específica de 1.205 horas, que visa adequação para a formação do biólogo (Bacharelado) e que este possa atuar nas áreas de saúde, meio ambiente e biotecnologia. Nessa perspectiva, o quadro 10 descreve a proposta do CFBio, direcionado ao Núcleo de formação básica.

Quadro 10 - Componentes Curriculares Mínimos para cursos de Ciências Biológicas - Núcleo de Formação Básica

CONTEUDOS BÁSICOS	CARGA HORÁRIA	% CARGA HORÁRIA (prática)	% COMPONENTES BÁSICOS
1. BIOLOGIA CELULAR, MOLECULAR E EVOLUÇÃO			
Ciências Morfológicas	180	40	9,0
Microbiologia, Imunologia e Parasitologia	120	30	6,0
Bioquímica	75	20	3,8
Biofísica	60	30	3,0
Biologia Molecular	60	30	3,0
Fisiologia	90	30	4,5
Genética e Evolução	180	30	9,0
TOTAL	765		38,3
2. DIVERSIDADE BIOLÓGICA			
Zoologia	270	40	13,5
Botânica	330	40	16,5
Microrganismos	90	50	4,5
TOTAL	690		34,5
3. ECOLOGIA			
Ecologia, Conservação e Manejo	180	40	9,0
Biogeografia	30	-	1,5
Gestão Ambiental	30	30	1,5
TOTAL	240		12,0

4. FUNDAMENTOS DAS CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA			
Geologia e Paleontologia	90	30	4,5
Matemática e Bioestatística	60	-	3,0
Física	45	30	2,3
Química	45	30	2,3
TOTAL	240		12,1
5. FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS E SOCIAIS			
Bioética, Filosofia, Sociologia e Antropologia	30	-	1,5
Legislação do Profissional Biólogo	30	-	1,5
TOTAL	60		3,0
TOTAL GERAL	1.995		100

Fonte: CFBio (2010, p. 7-8)

O documento apresentado pelo CFBio traz como sugestão uma contribuição para construção dos cursos de bacharelado com conteúdos básicos das Ciências Biológicas e que sejam comuns com os cursos de licenciaturas. Tal estudo ainda debate sobre a distribuição entre componentes curriculares e disciplinas, no que se refere às cargas horárias, e para diminuir possíveis conflitos que surgirão durante a construção do currículo e que integram as áreas de Ciências Biológicas (Souza, 2019).

Dentro do processo de formação acadêmica nos cursos de licenciatura, de um lado está pautado os enquadramentos teórico-metodológicos e culturais, os quais são adquiridos e revistos e, de outro lado, as experiências empreendidas pelas vivências no espaço social, assim, se observam que no decurso da trajetória formativa dos docentes, é necessário o conhecimento adquirido nos cursos de licenciatura que é a base para a docência. Dentro de tal perspectiva, a construção da identidade dos licenciados será formada pelas representações mobilizadoras que venham a acontecer no decorrer do processo profissional e pessoal na docência (Tolentino; Rosso, 2014).

Tanto para a formação inicial em nível superior, como para a formação continuada, foi que recentemente a Resolução CNE nº 02/2015 (Brasil, 2015) definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais como norteadora para a Licenciatura no cenário da graduação. Tal Resolução instituiu que os profissionais do magistério são aqueles que exercem atividades de docência e atividades pedagógicas, incluindo nesta última, a gestão educacional, ainda previu que a formação dos profissionais do magistério, com preferência para a modalidade presencial, tenha uma base nacional comum. Diante disso, ficou estabelecido que a formação inicial tenha uma carga horária mínima de 3.200 horas de trabalho acadêmico efetivo, dentre as quais 400 horas

sejam de prática ao longo do processo de formação como parte do componente curricular, mais 400 horas de estágio supervisionado, atividades teórico-práticas com carga de 200 horas e no mínimo 2.200 horas voltadas às atividades formativas (Brasil, 2015).

E sobre a Resolução CNE nº 02/2015, ainda deve-se ser ressaltado que esta possui várias considerações, conforme destacado por Brito (2015) ao afirmar que:

A construção discursiva gira em torno de um horizonte exitoso para a nação, a depender do esforço na implementação das ações e medidas colocadas como imprescindíveis para a transformação dos aspectos considerados problemáticos no contexto educacional (Brito, 2015, p. 14).

Ao considerarmos as reflexões de Brito (2015) e as disposições introdutórias, percebemos que estas fornecem informações e justificativas para contextualizar novas orientações em documentos oficiais. Abaixo estão algumas das considerações abordadas na resolução, vejamos:

CONSIDERANDO que a consolidação das normas nacionais para a formação de profissionais do magistério para a educação básica é indispensável para o projeto nacional da educação brasileira, em seus níveis e suas modalidades da educação, tendo em vista a abrangência e a complexidade da educação de modo geral e, em especial, a educação escolar inscrita na sociedade; CONSIDERANDO que a concepção sobre conhecimento, educação e ensino é basilar para garantir o projeto da educação nacional, superar a fragmentação das políticas públicas e a desarticulação institucional por meio da instituição do Sistema Nacional de Educação, sob relações de cooperação e colaboração entre entes federados e sistemas educacionais; [...]
CONSIDERANDO a docência como ação educativa e como processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação que se desenvolvem entre conhecimentos científicos e culturais, nos valores éticos, políticos e estéticos inerentes ao ensinar e aprender, na socialização e construção de conhecimentos, no diálogo constante entre diferentes visões de mundo [...] (Brasil, 2015, p. 1-2).

Destarte, a formação docente está relacionada aos cursos de graduação, porém existem também outros elementos que devem fazer parte desse processo formativo, dentre eles destacamos: o ambiente cultural, a realidade do ambiente de ensino, as diferentes concepções pedagógicas, a valorização do cotidiano pedagógico, a articulação entre o profissional e o pessoal, as jornadas de trabalho e, por fim, a experiência adquirida no decorrer da sua formação acadêmica e profissional. Todos esses componentes possuem relevância significativa para

capacitar o profissional de Ciências Biológicas a atuar em um ambiente educacional voltado para o desenvolvimento da cidadania.

Dessa maneira, a resolução 02/2015 em seu artigo 2º traz mais esclarecimentos sobre o professor.

Art. 2º. [...] §1º Compreende-se à docência como ação educativa e como processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação que se desenvolvem na construção e apropriação dos valores éticos, linguísticos, estéticos e políticos do conhecimento inerentes à sólida formação científica e cultural do ensinar/aprender, à socialização e construção de conhecimentos e sua inovação, em diálogo constante entre diferentes visões de mundo.

§2º No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas por meio de sólida formação, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional (Brasil, 2015, p. 3).

Sendo assim, o texto normativo acima detalha a docência como uma ação educativa intencional e organizada que integra conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, baseando-se em valores éticos, linguísticos, estéticos e políticos. Enfatiza-se que a prática docente é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas, exigindo sólida formação, domínio de conteúdos, metodologias e tecnologias, visando a inovação e a ampliação da visão profissional do magistério na educação básica.

É relevante destacarmos o papel desempenhado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 no cenário da educação brasileira, uma vez que estabelece as diretrizes fundamentais para o sistema educacional do país. É imprescindível para esse momento, destacarmos o que é disposto nos artigos 61 e 62 dessa legislação.

Parágrafo único. A formação dos profissionais da educação, de modo a atender às especificidades do exercício de suas atividades, bem como aos objetivos das diferentes etapas e modalidades da educação básica, terá como fundamentos:

I – a presença de sólida formação básica, que propicie o conhecimento dos fundamentos científicos e sociais de suas competências de trabalho;

II – a associação entre teorias e práticas, mediante estágios supervisionados e capacitação em serviço;

III – o aproveitamento da formação e experiências anteriores, em instituições de ensino e em outras atividades.

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o

exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal (Brasil, 1996, p. 41-42).

Assim, os cursos de licenciaturas passaram por uma reconfiguração significativa, visando implementar especificidades que diferenciam dos programas de formação de professores, com o intuito de separar de forma definitiva a licenciatura do bacharelado. As particularidades mencionadas aqui estão relacionadas à capacidade de integrar teoria e prática, superando a fragmentação que existia anteriormente. O que se propõe com essa nova configuração é a incorporação da prática como um componente presente em todas as atividades curriculares desde o início do curso (Bastos, 2014).

Para compreender melhor a evolução dos documentos que orientam a estrutura dos cursos de formação de professores, é importante examinar o que o artigo 12 da Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002, estabelece, pois ele esclarece e destaca a importância da inclusão da prática desde o início da formação docente.

Art. 12. Os cursos de formação de professores em nível superior terão a sua duração definida pelo Conselho Pleno, em parecer e resolução específica sobre sua carga horária.

§ 1º A prática, na matriz curricular, não poderá ficar reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulado do restante do curso.

§ 2º A prática deverá estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor.

§ 3º No interior das áreas ou das disciplinas que constituírem os componentes curriculares de formação, e não apenas nas disciplinas pedagógicas, todas terão a sua dimensão prática (Brasil, 2002, p. 5).

Ainda assim, para abranger esse cenário e reforçar o que foi estabelecido na Resolução de 2002, é essencial apresentar o conteúdo da Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, sobre a práxis:

Art. 5º A formação de profissionais do magistério deve assegurar a base comum nacional, pautada pela concepção de educação como processo emancipatório e permanente, bem como pelo reconhecimento da especificidade do trabalho docente, que conduz à práxis como expressão da articulação entre teoria e prática e à exigência de que se leve em conta a realidade dos ambientes das instituições educativas da educação básica e da profissão [...] (Brasil, 2015, p. 6).

Assim sendo, com todas as modificações nos documentos que estruturam os cursos de licenciaturas, houve também uma mudança no tempo reservado ao estágio supervisionado, o

qual ocorria apenas no final do curso, de maneira isolada, pontual e sucinta. Com as alterações, o estágio supervisionado passou a integrar o currículo na segunda metade do curso, com o objetivo de sinalizar que chegou o momento específico para a prática, enquanto a teoria continuará sendo abordada na sala de aula (Bastos, 2014).

Diante disso, é relevante destacarmos a importância dos saberes docentes da teoria no processo de formação de professores nos cursos de licenciaturas. Para Pimenta (2005):

[...] os saberes teóricos propositivos se articulam, pois, aos saberes da prática, ao mesmo tempo ressignificando-os e sendo por eles ressignificados. O papel da teoria é oferecer aos professores perspectivas de análise para compreenderem os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si mesmos como profissionais, nos quais se dá sua atividade docente, para neles intervir. Daí é fundamental o permanente exercício da crítica das condições materiais nas quais o ensino ocorre e de como nessas mesmas condições são produzidos os fatores de negação da aprendizagem (Pimenta, 2005, p. 26).

É importante que os profissionais da educação estejam constantemente buscando atualizações para o exercício da docência, visando aprimorar as suas práticas pedagógicas de forma reflexiva por meio dos diferentes saberes relacionados aos conteúdos a serem ensinados, ao conhecimento pedagógico dos conteúdos a serem ensinados e também ao conhecimento do currículo.

Diante de todas as informações apresentadas nesta subseção, como fica a formação do professor de Ciências Biológicas diante da BNCC e do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná? Reforçamos que a BNCC é atualmente a base curricular dentro da Educação, considerada ainda nova por ter sido homologada em 2018. Nesse sentido, é de inteira responsabilidade e fundamental que o docente tenha conhecimento da BNCC, estando plenamente inteirado das novidades que ela traz, além de fazer dela uma aliada nos planejamentos de aulas. Porém, é imprescindível que o professor busque novos cursos, novas formações continuadas para que esse profissional venha sanar possíveis lacunas da graduação, como também se atualizar, lembrando que a área das Ciências da Natureza está em constante evolução, com descobertas que impactam diretamente os conteúdos a serem ensinados em sala de aula.

Tais mudanças ocasionadas pela BNCC devem ser acompanhadas pelos profissionais de Ciências e Biologia. Assim, os cursos de capacitação de professores devem se adaptar a essas transformações para oferecer a melhor formação possível. As constantes mudanças sociais

exigem que os professores aprimorem continuamente seus conhecimentos para desempenhar suas funções com maior competência e sucesso (Selles, 2002).

De acordo com Libâneo (2004), é possível compreender a formação continuada como uma maneira diferente de ver a qualificação profissional dos professores, porque as reuniões pedagógicas e conselhos de classe podem influenciar os professores que trabalham na mesma instituição a refletirem sobre seu currículo e sua prática pedagógica por meio das trocas de experiências que acontecem nesses momentos. O professor na instituição que trabalha, não apenas irá cumprir sua rotina diária, mas deve rever como está acontecendo sua atuação em sala de aula e moldá-la com metodologias que foram assertivas e deixando de lados outras que não trazem resultados satisfatórios.

Nesse contexto, cabe ao professor de Ciências e Biologia refletir sobre sua prática docente diante da BNCC, ao invés de esperar ações das secretarias estaduais e municipais de educação. É por meio dessas reflexões sobre o próprio trabalho que os professores evoluem, identificam possíveis erros e buscam ser cada vez mais assertivos nas metodologias utilizadas, visando alcançar uma aprendizagem mais significativa e eficaz para os alunos.

De acordo com Villani, Pacca e Freitas (2002), os professores devem atualizar seus conhecimentos e adquirir novas competências. Isso evita que a prática docente se torne rotineira e promova o uso de novas abordagens de ensino. Assim, o professor pode aproveitar das inovações curriculares e tecnológicas, aplicando de forma satisfatória em sua sala de aula.

Diante disso, Malucelli (2007) destaca a necessidade de compreender que a função do professor de Ciências e Biologia vai além dos bancos escolares. É imprescindível que haja interação social, pois em sala de aula são abordados conteúdos do cotidiano dos alunos, incluindo as mudanças que ocorrem em seus corpos em cada fase da vida.

Assim, o professor de Ciências e Biologia não é apenas um especialista dos conteúdos a serem ensinados, ele também orienta sobre saúde e atua como mediador, auxiliando na produção de ideias e práticas sociais que contribuem para uma boa conduta em sociedade (Malucelli, 2007).

Dessa maneira, a graduação não é uma formação única, os profissionais podem complementá-la com os cursos de pós-graduação, sejam eles *lato sensu* ou *stricto sensu*, de modo que sejam ofertados pelas instituições de ensino superior públicas e particulares, como também ainda ter acesso aos cursos de formação continuada ofertados pelo governo federal, estadual ou municipal, contribuindo, assim, para a melhoria da qualidade de ensino na educação básica.

Na próxima subseção, percorremos os estudos sobre as relações existentes entre as Ciências da Natureza e Educação e trouxemos diversos olhares também sobre o uso das tecnologias.

3.3 Educação, Ciências da Natureza e tecnologia: diferentes olhares

Nesta subseção, almejamos enfatizar como a área da Ciências da Natureza e suas tecnologias está inserida na educação básica, para tanto demos ênfase nas experiências de diferentes teóricos que refletem sobre a temática, destacando a formação docente e os impactos positivos que poderão ser gerados na aprendizagem se forem utilizados de forma adequada.

Diante disso, o desenvolvimento tecnológico, como uso da computação, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), são cada vez mais intensificadas no mundo contemporâneo, sendo presentes na vida cotidiana da sociedade. Nessa perspectiva, as referidas tecnologias movem o mundo produtivo, visto que boa parte das informações da humanidade são armazenadas digitalmente, intensificando o funcionamento da sociedade, no que tange a seu modo de produção, seguido da percussão na sua forma de comunicação, situação que tende a intensificar futuramente (Brasil, 2018).

Portanto, o uso das TDICs se estabelece indissociável com o desenvolvimento da sociedade, no que se refere à relação de compra e venda, dados pessoais, comunicação e conhecimento, sendo indispensável a aplicação do uso das tecnologias nas práticas de aprendizagem significativas por meio das metodologias ativas de ensino, viabilizando, assim, maior compreensão e autonomia do educando sobre os conteúdos curriculares abordados no ambiente escolar.

Posto isso, torna-se relevante a preparação dos jovens para a resolução de problemas até então desconhecidos e o surgimento de futuras profissões das quais ainda não foram inventadas, assegurando uma aprendizagem que colabora na adaptação das possíveis mudanças ocorridas na sociedade. A BNCC expressa a preocupação aos impactos na transformação da sociedade pela computação e pelas tecnologias digitais, já abarcando as competências gerais para a Educação Básica, tematizando-as tanto para as atitudes e valores como para os conhecimentos e habilidades (Brasil, 2018).

Atualmente, os motores da evolução real do homem e desenvolvimento da sociedade são atribuídos à ciência e tecnologia. No entanto, torna-se perigoso elencar toda confiança aos benefícios da sociedade apenas ao impulso do uso das tecnologias envolvendo os interesses políticos, sociais e militares, pois essas distanciam as relações e questões das quais são

envolvidas, visto que o desenvolvimento científico-tecnológico e seus produtos são dependentes aos seus interesses (Pinheiro, 2007).

De acordo com Pinheiro (2007), com enfoque nos estudos da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a prática pedagógica exercida pelo docente não é mais um instrumento de controle do aluno, tendo o trabalho em sala de aula uma nova conotação. A concepção da aprendizagem tradicional é rompida, construindo-se uma nova abordagem da estrutura do conhecimento científico, desmistificando nas escolas a ideia de neutralidade e permitindo refletir sobre o uso social e político do conhecimento. Os estudantes são incentivados a questionar, expandir a imaginação e superar a condição de subserviência em relação ao professor e ao conhecimento transmitido em sala de aula. Sendo assim, as práticas pedagógicas abrangem uma abordagem colaborativa entre aluno e professor, trabalhando juntos para a construção e descoberta do conhecimento científico, convertendo a educação em um processo dinâmico e enriquecedor. A BNCC objetiva o reconhecimento nas potencialidades das tecnologias digitais direcionadas a diversas áreas do conhecimento, portanto:

[...]No Ensino Médio, por sua vez, dada a intrínseca relação entre as culturas juvenis e a cultura digital, torna-se imprescindível ampliar e aprofundar as aprendizagens construídas nas etapas anteriores. Afinal, os jovens estão dinamicamente inseridos na cultura digital, não somente como consumidores, mas se engajando cada vez mais como protagonistas. Portanto, na BNCC dessa etapa, o foco passa a estar no reconhecimento das potencialidades das tecnologias digitais para a realização de uma série de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento, a diversas práticas sociais e ao mundo do trabalho. São definidas competências e habilidades, nas diferentes áreas [...] (Brasil, 2018, p. 474).

Assim, a tecnologia abre novas possibilidades para o ambiente de aprendizagem em sala de aula, no entanto:

[...] o uso de tecnologia no ensino não deve se reduzir apenas à aplicação de técnicas por meio de máquinas ou apertando teclas e digitando textos, embora possa limitar-se a isso, caso não haja reflexão sobre a finalidade da utilização de recursos tecnológicos nas atividades de ensino (Bettega, 2005, p. 17).

Conforme Pinheiro (2007), ao se propor uma reformulação nas leis que regem o campo educacional, bem como a criação de diretrizes, percebemos que ainda há muito a ser realizado no meio educacional, sendo indispensável a interpretação de cada objetivo proposto.

É relevante destacarmos que a BNCC apresenta na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias uma justificativa sobre a sua importância para apropriação desse conhecimento. Assim sendo, pontua que:

Nesse contexto, a Ciência e a Tecnologia tendem a ser encaradas não somente como ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo. Todavia, poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (como estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas, ler e interpretar rótulos de alimentos etc.). Tal constatação corrobora a necessidade de a Educação Básica - em especial, a área de Ciências da Natureza – comprometer e com o letramento científico da população (Brasil, 2018, p. 547).

Diante disso, a BNCC assinala a relevância da área de Ciências da Natureza como uma ferramenta essencial para a resolução de problemas tanto nos aspectos individuais da sociedade quanto global, buscando, assim, resolver problemas individuais e coletivos, além de ampliar a visão de mundo. Outro ponto destacado nesta justificativa se refere a necessidade de um letramento científico voltado à educação básica por meio do desenvolvimento de competências e habilidades a serem desenvolvidas com os alunos.

No contexto da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), fica explícito não somente a necessidade de a sociedade exigir do cidadão a alfabetização, ou mesmo acesso aos saberes da ciência e tecnologia, mas também a compreensão de como essas se implicam.

Em vista disso, o processo de educação direcionada ao Ensino Médio deverá corroborar com a autoformação do educando, tornando-o democrático, definido por sua responsabilidade e solidariedade. Nesse sentido, o aluno deverá ter condições para compreensão efetiva sobre o papel da natureza do contexto científico-tecnológico para com a sociedade, compreensão que será possível mediante a inserção do conhecimento da história e filosofia da ciência direcionado a uma compreensão tecnológica, oportunizando o acompanhamento do desenvolvimento da sociedade em diversos setores, promovendo por meio das práticas pedagógicas a autonomia do aluno (Pinheiro, 2007).

Dessa forma, Pinheiro (2007) afirma que a proposta da LDB, no caráter interdisciplinar, venha a ser o rompimento de fronteiras excludentes e rígidas entre os saberes, direcionando-se para um ensino contextualizado e mais reflexivo, objetivando a formação de um cidadão crítico ao se fazer a interação com a sociedade. No entanto, o enfoque à aprendizagem da CTS no Ensino Médio, ao abranger a metodologia educativa, não se limita apenas nas alterações do

conteúdo curricular e organizativas, sendo necessária uma nova conduta diante dos conteúdos abordados, direcionado ao ensino da CTS para incentivo e participação dos alunos em reduzir a participação do professor, ficando esse desencadeado para uma atitude criativa e crítica frente ao processo de aprendizagem do educando.

Diante disso, Moran, Masetto e Behrens (2015) reafirmam que o processo de tecnologia e ensino pode ser examinado mediante o papel do aluno, conceito de aprender, papel do professor e a utilização da tecnologia. Assim, o processo da aprendizagem depende da ação do sujeito frente às informações adquiridas, pois o:

[...] conceito de aprender está ligado diretamente a um sujeito (que é aprendiz) que, por suas ações, envolvendo ele próprio, outros colegas e o professor, busca e adquire informações, dá significado ao conhecimento, produz reflexões e conhecimentos próprios, pesquisa, dialoga, debate, desenvolve competências pessoais e profissionais, atitudes éticas, políticas, muda comportamentos, transfere aprendizagens, [...] desenvolve sua criticidade, a capacidade de considerar e olhar para os fatos e fenômenos de diversos ângulos, compara posições e teorias, resolve problemas. Numa palavra, o aprendiz cresce e desenvolve-se (Moran; Masetto; Behrens, 2015, p. 142).

As disciplinas ligadas a CTS, ao instigar no aluno sua autonomia crítica, corrobora para compreensão aos problemas da sociedade, visto isso:

Precisamos ultrapassar a velha ideia de que discutir sobre ciência é tarefa das disciplinas de química, física ou biologia: participamos de um compromisso social comum. Todos os conhecimentos contribuem em igual escala nas tarefas de lutar por um mundo mais justo e mais humano. Assim, trabalhar dentro de uma determinada disciplina, utilizando-se do enfoque CTS, implica capacitar o educando a participar do processo democrático de tomada de decisões, promovendo a ação cidadã encaminhada à solução de problemas relacionados à sociedade na qual ele está inserido. Acreditamos que a introdução do enfoque CTS no Ensino Médio poderá promover um ensino-aprendizagem que propicie ao aluno habilidade de discussão sobre assuntos relacionados com a ciência, a tecnologia e a implicação social das ciências nos aspectos ligados à sua área de atuação que possa levá-lo, enfim, a uma autonomia profissional crítica (Pinheiro, 2007, p. 82).

Nesse caso, muitas vezes pelo não conhecimento adequado da aplicação ao uso das novas tecnologias seguidas da falta de estrutura da instituição escolar, alguns professores focam o ensino tradicional:

Neste contexto a educação enfrenta desafios, seja de reflexão no ensino aprendizagem e na capacitação dos educadores, que são pessoas que se esforçam para se adaptar ao uso das novas tecnologias [...], e estão acostumados com outra didática e outras formas de ensino aprendizagem (Bittencourt; Albino, 2017, p. 210).

O uso efetivo das tecnologias na educação favorece os objetivos da prática pedagógica, sendo assim:

Não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. [...] Para que as TIC's possam trazer alterações no processo educativo, no entanto, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça a diferença. Não basta usar a televisão ou o computador, é preciso saber usar de forma pedagogicamente correta a tecnologia escolhida (Kenski, 2015, p. 46).

Conforme a pesquisa de Zanato (2016), intitulada como “uso das tecnologias de informação e comunicação por professores de ciência da natureza no ensino médio”, que lecionam Química, Física e Biologia, no município de Cascavel-PR, em escolas públicas no ano de 2016, nela entende-se a necessidade da formação do docente direcionada ao uso das TICs na criação de novos caminhos metodológicos, visto que muitos professores não obtêm capacitação para a utilização de novas tecnologias em sala de aula. Nessa perspectiva, a mediação das TICs possibilita ao educando no decorrer da aprendizagem das disciplinas ligadas ao campo das Ciências da Natureza a interação dos fenômenos que incluem certos elementos abstratos, permitindo ao professor ilustrar o conteúdo abordado, seja mediante uma demonstração computacional que destaque alguns parâmetros das grandezas físicas, podendo observar como, por exemplo, a ocorrência ou não da alteração na aceleração e um corpo em movimento.

No entanto, como já destacado nesta subseção, a utilização isolada das TICs não favorece a efetividade das práticas pedagógicas na mediação do processo ensino aprendizagem, tornando indispensável pelo professor uma postura que viabilize o desenvolvimento e a emancipação de seu aluno. Desse modo, indica-se a existência de docentes do campo das Ciências da Natureza que usam como auxílio as ferramentas das TICs como processo decisivo do trabalho, do mesmo modo que são utilizados a lousa e o giz. Mesmo a pesquisa tendo apontado nos relatos nas entrevistas a aceitação da utilização das TICs pelos professores participantes, a inserção da mesma no contexto escolar ainda é reduzida pela falta da formação

continuada destinada ao conhecimento básico do uso de equipamentos tecnológicos na sala de aula (Zanato, 2016).

Para Silva e Trivelato (2017), o exacerbado acesso a informações científicas e produtos tecnológicos trazidos pela internet, revistas ou mesmo pela televisão, cujos destaques são os problemas ambientais, pandemias e diferentes hábitos sociais que exigem do ensino de ciências práticas educacionais que levem à formação para cidadania, porque a aprendizagem não contribui apenas para a bagagem teórica, mas sim, para articulação do conhecimento ao uso do convívio na sociedade, visto que o conhecimento e a compreensão sobre ciências e tecnologias são na maioria desenvolvidos no ambiente escolar.

O ensino de ciências é estabelecido como centro de discussões no que tange à área de pesquisa e investigação, portanto:

Tomamos como pressuposto a importância de que o ensino de ciências traga para o centro da discussão aspectos que transitam entre os conceitos, as leis, os modelos e as teorias científicas e os elementos epistemológicos das ciências, tornando parte dos temas em discussão em aula os processos e métodos de investigação e as análises realizadas ao longo de sua execução e os fatores que balizam as escolhas por eles. Nosso entendimento é que, deste modo, os alunos têm a oportunidade de compreender as ciências como área de pesquisa, como área que produz conhecimento e que constrói, observa e aprimora regras e práticas, em um mecanismo interno de avaliação constante (Sasseron; Duschl, 2016, p. 53).

Por conseguinte, Sasseron e Duschl (2016) pontuam que a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias é imprescindível no âmbito escolar, pois todo conhecimento científico é fundamental para o processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, a Biologia que é uma disciplina que estuda os organismos vivos e a natureza como um todo deve estar articulada de forma interdisciplinar com outras áreas do conhecimento em específico a Química e Física tendo em vista as relações de saberes existentes entre elas.

Todavia, não esquecendo que essa área está diretamente fazendo relações sociais, além de dialogarem entre elas como disciplinas, conseqüentemente geram relações importantíssimas para as gerações hodiernas e até mesmo para as futuras. Na próxima seção, objetivamos mapear à luz da análise curricular, as disciplinas dos Cursos de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar que oferecem temáticas que dialogam com a abordagem da BNCC (Ciências da Natureza e suas tecnologias) e com o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná no componente de Biologia em sua matriz curricular.

4 DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNESPAR: ANÁLISE DOS RESULTADOS A LUZ DA BNCC E DO REFERENCIAL CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO DO PARANÁ

Nesta seção, temos por objetivo mapear, à luz da análise curricular, as disciplinas dos Cursos de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar dos *campi* de Paranavaí, Paranaguá e União da Vitória que oferecem temáticas que dialogam com a abordagem da BNCC e com o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná em sua matriz curricular. Será investigada a presença da interdisciplinaridade como um princípio norteador das propostas curriculares dos cursos, considerando a importância de articular conhecimentos de diferentes áreas para a formação docente. Além disso, serão identificados os conteúdos sugeridos pelo Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná e avaliados quanto ao seu grau de contemplação nos PPCs: contemplado integralmente, parcialmente contemplado ou não contemplado.

Essa análise busca evidenciar a consonância entre os cursos de Ciências Biológicas da UNESPAR e as diretrizes estabelecidas para a educação básica, destacando os aspectos que fortalecem a formação inicial de professores e aqueles que demandam maior atenção para alinhar as propostas formativas às exigências educacionais contemporâneas.

Nesse sentido, esta seção encontra-se organizada em cinco subseções denominadas: Dos procedimentos metodológicos da pesquisa; Dos cursos de graduação de licenciaturas em Ciências Biológicas da Unespar; Dos currículos dos cursos de graduação de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar; Das disciplinas e ementas dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas à interdisciplinaridade entre a área de Ciências da Natureza; Dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar: um olhar sobre a BNCC e o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná do componente de Biologia, sendo esta última dividida em mais quatro subseções: Organização dos seres vivos e biodiversidade: uma análise dos documentos oficiais; Ecologia: uma análise dos documentos oficiais; Origem e evolução da vida: uma análise dos documentos oficiais; Genética: uma análise dos documentos oficiais.

4.1 Dos procedimentos metodológicos da pesquisa

Nesta subseção, buscamos trazer alguns elementos metodológicos que será a base para esta pesquisa, ou seja, além da pesquisa bibliográfica já apresentada na introdução desta

dissertação, fez-se necessário o uso da pesquisa documental. Mas afinal o que é uma pesquisa documental? Quais são as contribuições de uma pesquisa documental? Esses questionamentos serão respondidos na sequência desta subseção.

Para Gil (2002), a pesquisa documental pode ser semelhante a pesquisa bibliográfica, porém esta tem uma diferença que consiste na natureza das fontes a serem pesquisadas, ou seja, a bibliográfica tem como base a contribuição de diferentes autores, já a documental consiste na exploração de tratamento analítico que necessitam ser recontextualizado de acordo com a temática de pesquisa, podendo ser fontes de arquivos (sindicatos, igrejas, instituições diversificadas etc.), além de legislações, relatórios, cartas dentre outros que pode ser explorados cientificamente.

De acordo com Gil (2002, p. 45), a pesquisa documental apresenta as seguintes vantagens que podem ser assim sintetizadas: a) considera que “os documentos são fonte rica e estável de dados”; b) “o custo da pesquisa torna-se significativamente baixo” se comparado aos demais tipos de pesquisas; c) “não exigir o contato com os sujeitos de pesquisa” pois este pode em determinado momento ser impossível de ter o contato quando aborda principalmente documentos de cunho históricos.

Assim sendo, Marconi e Lakatos (2007, p. 62) complementam os ideais de Gil (2002), quando este afirma que a pesquisa documental consiste em “fonte de coleta de dados está restrita a documentos escritos ou não, constituindo o que denomina fontes primárias. Estas fontes podem ser escolhidas no momento em que o fato ocorre, ou depois”.

É relevante destacarmos que a pesquisa documental também foi objeto de reflexão de Saviani (2004), pois ressalta a relevância dos documentos como fonte de pesquisa. Diante disso, o autor pontua que:

Por um lado, significa o ponto de origem, o lugar de onde brota algo que se projeta e se desenvolve indefinidamente e inesgotavelmente. Por outro lado, indica a base, o ponto de apoio, o repositório dos elementos que definem os fenômenos cujas características se busca compreender (Saviani, 2004, p. 4).

Diante disso, tendo por base o pensamento de Saviani (2004), os autores Ruckstadter e Ruckstadter (2011) apresentam outros aspectos relacionados às fontes documentais em pesquisas científicas. Vejamos o que dizem os autores a respeito da pesquisa documental.

[...] está relacionada a uma concepção de história e de sociedade estreitamente ligada à dinâmica das relações sociais. A análise de tais registros nos remete ao conjunto das relações sociais e, muitas vezes, expressam relações de poder

[...] é preciso ressaltar que as fontes, como produtos históricos, não representam uma verdade incontestável, mas uma possibilidade de leitura do passado. É preciso —fazer a fonte falar, e isso acontece em decorrência da leitura feita pelo pesquisador, que não é neutra. [...] há que se considerar ainda que o pesquisador que analisa essas fontes não é imparcial, e não está isento de que as determinações de sua própria formação influenciem na interpretação das fontes de maneira indireta (Ruckstadter; Ruckstadter, 2011, p. 113).

De acordo com os autores, temos [...] uma carga ideológica que remete a uma visão específica de mundo, de grupo social e de determinado momento da história [...] - (Ruckstadter; Ruckstadter, 2011, p. 113). Assim, é necessário destacarmos que as fontes são sempre portadoras de um discurso.

É nessa direção que esta pesquisa documental é constituída pelos seguintes documentos a serem analisados, conforme especificados a seguir:

- a) Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de licenciatura em Ciências Biológicas, da Unespar - *Campus* União da Vitória (2023); *Campus* de Paranaguá (2023) e do *Campus* de Paranaíba (2022);
- b) BNCC nas áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias dos anos finais da Educação Básica em específico do componente de Biologia;
- c) Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) na área de Ciências da Natureza, com ênfase no componente curricular de Biologia.

Diante disso, apresentamos o delineamento desta pesquisa documental de forma que os documentos em análise dialogam entre si buscando responder a nossa questão de pesquisa “Será que o profissional, a partir da implantação da BNCC e do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021), recebe na sua própria formação possibilidades de diálogos sobre as competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias ou o mesmo se depara com isso na primeira vez na prática em sala de aula?” E, “Como fica a relação da interdisciplinaridade nesses documentos?” Ela existe na prática durante a formação dos professores dos Cursos de Ciências Biológicas?”

Para buscarmos resposta a questões problemas dessa investigação, organizamos essa pesquisa documental em diferentes etapas conforme especificados a seguir:

- a) Levantamento e estudo dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar;
- b) Levantamento da dimensão histórica, organização curricular, justificativas, concepção e finalidades, objetivos e avaliação dos PPC dos *campi* de União da Vitória (2023), Paranaguá (2023) e Paranaíba (2022) seguido de análise e produção textual;

- c) Análise das matrizes curriculares e ementas das disciplinas, levando-se em consideração as relações entre as Ciências da Natureza, tecnologia e interdisciplinaridade;
- d) Elaboração de quadros sínteses das disciplinas e ementas que contemplam a Ciências da Natureza, tecnologia e interdisciplinaridade, seguindo de análises reflexivas.
- e) Elaboração de quadros sínteses das disciplinas e ementas que contemplam a interdisciplinaridade em outras áreas dentro do PPC e seguindo de análises reflexivas.
- f) Elaboração de quadros sínteses das disciplinas que corroboram com a formação do professor, seguido de análises.
- g) Análise da BNCC nas áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias por meio leituras e fichamentos de textos.
- h) Análise Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) na área de Ciências da Natureza, com ênfase no componente curricular de Biologia por meio leitura e fichamentos de texto.
- i) Análise integrada dos PPC dos *campi* de União da Vitória (2023), Paranaguá (2023) e Paranavaí (2022) em relação a BNCC e o Referencial Curricular para o Ensino Médio do estado do Paraná (2021) na área de Ciências da Natureza, com ênfase no componente curricular de Biologia levando-se em consideração as competências e habilidades da BNCC.
- j) Análise do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) na área de biologia a partir das seguintes unidades temáticas: organização dos seres vivos e biodiversidade; b) ecologia; c) origem e evolução da vida; e d) genética e também os objetos de conhecimento e sugestões de conteúdos de acordo com as competências e habilidades da BNCC.
- k) Análise integrada entre a BNCC, Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná na área de biologia (2021) e dos PPC dos *campi* de União da Vitória (2023), Paranaguá (2023) e Paranavaí (2022) em relação aos conteúdos propostos do Referencial e as competências e habilidades da BNCC e os PPC em estudo, seguido da elaboração de quadros.

Para essa etapa, quadros comparativos serão realizados a partir das unidades temáticas propostas pelo referencial, seguidas das categorias: contempla, contempla parcialmente, não contempla a habilidades e competências e conteúdo de biologia durante o processo de formação de professores em Ciências Biológicas dos cursos em estudo.

Tais procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa são essenciais para entendermos como os documentos oficiais (BNCC e o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná) interferem direta ou indiretamente no processo de formação de professores, em específico na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na qual temos um número reduzido de aulas para os componentes curriculares de Biologia, Física e Química.

4.2 Dos cursos de graduação de licenciaturas em Ciências Biológicas da Unespar

Iniciamos esta subseção fazendo uma contextualização histórica dos cursos de Ciências Biológicas dos *campi* de União da Vitória, Paranaguá e Paranavaí da Unespar, seguida da organização pedagógica, justificativas, objetivo geral e específicos e também a avaliação.

De acordo com o PPC de União da Vitória (Unespar, 2023), o *campus* desta cidade, que hoje integra a Unespar, tem suas raízes na antiga Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória (FAFIUV), fundada em 1956. A criação da FAFIUV foi sancionada pelo então governador Moisés Lupion, através da Lei nº 3001, de 22 de dezembro de 1956, e foi subordinada à Secretaria de Educação e Cultura do Paraná. Com a fundação da Unespar, a FAFIUV foi incorporada à estrutura da universidade, mas continua mantendo uma história de 67 anos de tradição no ensino superior.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, em funcionamento no ano de que 2001, que tem suas origens na antiga FAFIUV, sendo este autorizado pelo Decreto Estadual nº 3644, de 07 de março de 2001 e reconhecido oficialmente pelo Decreto Estadual nº 4275, de 01 de fevereiro de 2005. Desde então, tem formado profissionais com uma base sólida e atualizada para enfrentar os desafios da carreira. Ao longo de sua trajetória, o curso já formou aproximadamente 800 profissionais, muitos dos quais estão atuando no magistério público estadual, na rede particular de ensino ou em áreas relacionadas à biologia, conforme dados do PPC de União da Vitória (Unespar, 2023). Assim, o curso de Ciências Biológicas contribui anualmente com a formação de novos profissionais que, em muitos casos, permanecem atuando em suas regiões de origem.

Nesse contexto, a Unespar, por meio de seus múltiplos *campi* e cursos, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento educacional e cultural do Paraná. O *Campus* de União da Vitória, com uma história de mais de seis décadas, é uma instituição importante na formação de professores e outros profissionais, especialmente nas áreas de ciências exatas, biológicas e humanas, promovendo o crescimento intelectual e profissional da região em que está inserido.

Já o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de Paranaguá da Unespar foi autorizado a funcionar pelo Decreto Estadual nº 4.500, publicado no Diário Oficial do Estado em 14 de março de 2005, com base no Parecer CEE/PR nº 697/04. Na época, a legislação não exigia um prazo para o início do curso, o que só foi estabelecido em 2009 pela Deliberação nº 04/09-CEE/PR, determinando um prazo de até 12 meses após a autorização para o começo das atividades, conforme PPC de Paranaguá (Unespar, 2023).

Assim sendo, o curso entrou em funcionamento em 2011, após uma reformulação da proposta pedagógica, aprovada pelo Decreto Estadual nº 6757/10, publicado em 16 de abril de 2010 e fundamentado no Parecer CEE/CES/PR nº 142/10. O curso surge em resposta à necessidade da comunidade local de formar profissionais capacitados, tanto tecnicamente quanto eticamente, para servir a região litorânea, o Paraná e o Brasil. A implementação do curso também impulsionou o crescimento da Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaguá (FAFIPAR), que em 2013 se formalizou como parte da Unespar.

Porém, em 2015, a Unespar lançou um Programa de Reestruturação dos Cursos de Graduação, visando aumentar a mobilidade e melhorar a qualidade da formação estudantil, além de ampliar o acesso e a permanência na educação superior. Diante disso, o curso de Ciências Biológicas passou por adequações por meio do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Unespar 2012-2016 e ao Projeto Pedagógico Institucional (PPI). O Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso também promoveu uma atualização curricular para atender às novas exigências legais, como o aumento da carga horária mínima para a formação de professores da educação básica, conforme a Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, do Conselho Nacional de Educação, e as normas do Conselho Federal de Biologia (CFBio), incluindo a Resolução nº 300 de 7 de dezembro de 2012.

Tais mudanças no currículo visaram proporcionar aos futuros licenciados não apenas a habilitação para o magistério, mas também a capacitação para atuar em áreas como meio ambiente, saúde e biotecnologia. A carga horária foi aumentada para contemplar atividades como pesquisa, projetos, perícias e análises, além da introdução de horas destinadas à curricularização da extensão, alinhando o curso às demandas contemporâneas.

Já 2018, após um processo de discussão e revisão iniciado em 2015, um novo Projeto Pedagógico de Curso (PPC) foi implementado, com validade até 2022. Em 7 de novembro de 2019, o curso recebeu a renovação de reconhecimento por meio do Decreto nº 3.105, com validade até 6 de novembro de 2023. Destaca-se a excelência do corpo docente, reconhecido por sua atuação em pesquisa, extensão e programas de ensino, o que reforça a qualidade da formação oferecida.

Quanto o curso Licenciatura de Ciências Biológicas de Paranavaí, este teve origem do curso de Licenciatura em Ciências, na modalidade curta, foi criado em 1966 com o objetivo de formar professores para as disciplinas de Ciências e Matemática no ensino fundamental e médio. Posteriormente, em 2000, esse curso foi transformado em Licenciatura Plena em Ciências, por meio do Decreto Estadual nº 2292/00, com base no Parecer nº 425/99 do Conselho Estadual de Educação do Paraná (CEE/PR). O curso foi oficialmente reconhecido em 2004,

após parecer favorável do CEE/PR, e seu projeto político-pedagógico foi aprovado em 2005, conforme evidencia o PPC de Paranavaí (Unespar, 2022)

Porém, entre os anos de 2008-2010 a Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Paranavaí (FAFIPA) solicitou, a renovação do reconhecimento do curso de Ciências – Licenciatura e a transformação gradual desse curso para Licenciatura em Ciências Biológicas, conforme recomendação do CEE/PR. Isso ocorreu porque o curso de Ciências – Licenciatura Plena não estava contemplado nos referenciais curriculares nacionais nem nas avaliações do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE). Em 2010, o colegiado do curso aprovou a conversão para o curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, com o objetivo de adequar o currículo às exigências do mercado de trabalho e proporcionar uma formação qualificada aos futuros profissionais, conforme PPC de Paranavaí (Unespar, 2022).

Assim sendo, a congregação da faculdade, instância superior consultiva e deliberativa, aprovou o projeto do curso de Ciências Biológicas em 1º de outubro de 2010, e, no mesmo dia, o diretor da instituição aprovou o projeto pedagógico por meio da Resolução nº 002/2010. O curso foi idealizado com o objetivo de formar professores capacitados para atuar no ensino de Ciências Naturais no ensino fundamental, Biologia no Ensino Médio, e no ensino superior em áreas afins.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas foi autorizado a funcionar pelo Conselho Estadual de Educação em 2011, por meio do Parecer CES/CEE nº 97/11 e do Decreto Estadual nº 2829/11, com seu início formalizado em fevereiro de 2012. O primeiro reconhecimento oficial do curso ocorreu em 2014, conforme o Parecer CEE/CES nº 25/14 e o Decreto nº 12.597, de 24 de novembro de 2014. Posteriormente, a renovação do reconhecimento foi atendida por meio do Parecer CEE/CES nº 63/15, e a renovação mais recente foi confirmada pela Deliberação nº 01/17 - CEE/PR e pelo Parecer CEE/CES nº 01/19, de fevereiro de 2019.

Com essas mudanças, a instituição buscou garantir uma formação sólida e abrangente para os licenciados, atendendo às necessidades educacionais do Paraná e do Brasil, com foco na formação de profissionais aptos para atuar tanto na docência quanto em outras áreas da biologia.

No que tange aos aspectos relacionados à organização pedagógica, nos PPC de Ciências Biológicas dos *campi* de Paranavaí (2022), União da Vitória (2023) e Paranaguá (2023)³ estão elencados decretos e várias leis que se tornaram como base para a construção do documento,

³ Para maiores informações sobre os PPCs de Paranavaí (2022), União da Vitória (2023) e Paranaguá (2023)³ segue o link: <https://prograd.unespar.edu.br/diviso-es-prograd/cursos-graduacao>

portanto destacamos algumas de cada *campi*, disposta a seguir no quadro 11- Principais Leis por *campus*:

Quadro 11 - Principais leis que regulamentaram o funcionamento dos cursos em Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar

União da Vitória	
Número da Lei	Descrição
Decreto Estadual nº 3644/2001	Implanta o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.
Decreto Estadual nº 4275/2005	Reconhece o curso de Ciências Biológicas.
Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996	Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).
Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental.
Lei nº 10639, de 9 de janeiro de 2003	Estabelece a inclusão da temática história e cultura afro-brasileira.
Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004	Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).
Paranaguá	
Parecer nº 697/2004	Autoriza o curso de Ciências Biológicas Licenciatura.
Decreto nº 5.154/2004	Regulamenta artigos da LDB sobre ensino técnico e profissional.
Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996	Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).
Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental.
Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004	Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).
Paranavaí	
Decreto nº 5.154/2004	Regulamenta artigos da LDB sobre ensino técnico e profissional.
Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996	Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).
Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental.
Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004	Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).
Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015	Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.
Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019	Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Inicial de Professores.

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar dos *campi*: Paranaguá (Unespar, 2023), União da Vitória (Unespar, 2023), Paranavaí (Unespar, 2022), adaptado pela autora.

Ao analisar as legislações que fundamentam os documentos referenciados, é possível observar que muitas delas também foram abordadas nesta pesquisa, especificamente na subseção 3.2, que trata da formação docente e curricular no curso de Ciências Biológicas. Nessa subseção, detalhamos, por exemplo, as regulamentações legais relacionadas ao curso, incluindo aspectos como carga horária e sua distribuição.

Nesse contexto, é esperado que os Projetos Pedagógicos do Curso (PPC) estejam sempre em consonância com as exigências da legislação vigente, garantindo que a formação oferecida aos futuros docentes atenda às diretrizes curriculares nacionais, promova uma educação de qualidade e contemple as necessidades do contexto educacional contemporâneo. Assim, a adequação do PPC às normas estabelecidas reforça o compromisso institucional com a formação de professores sólidos e aptos a atuar de forma crítica e responsável na educação básica, promovendo uma formação integral que responda às demandas sociais, culturais e educacionais do país.

A seguir, fizemos uma breve comparação de algumas leis que estão inseridas em PPCs analisados. O objetivo desta comparação é identificar os principais marcos regulatórios comuns entre os cursos de Ciências Biológicas, evidenciando como algumas das legislações educacionais se aplicam de maneira uniforme nos diferentes *campi* da Unespar, conforme quadro 12.

Quadro 12 - Principais leis dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas em comum nos três *campi* da Unespar

Número da Lei	Descrição
Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996	Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).
Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004	Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).
Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015	Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).
Lei nº 17.505, de 11 de janeiro de 2013	Institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental.
Resolução do Conselho Nacional de Educação nº 01, de 18 de fevereiro de 2002	Define as diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, graduação plena
Parecer CNE/CES nº 1.301, de 06/11/2001 e Resolução CNE/CES nº 7 de 11/03/2002 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação	Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas.
Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015	Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar dos *campi*: Paranaguá (Unespar, 2023), União da Vitória (Unespar, 2023), Paranaíba (Unespar, 2022), adaptado pela autora.

Ao analisar o conjunto de legislações apresentadas no quadro 12, observamos que elas fornecem uma base normativa abrangente para os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, orientando desde as diretrizes curriculares até questões de inclusão e sustentabilidade. As leis e resoluções mencionadas são essenciais para garantir que os Projetos

Pedagógicos dos Cursos (PPCs) estejam em conformidade com as normas legais e atendam às demandas educacionais atuais.

Nesse sentido, constatamos que os cursos de Ciências Biológicas da Unespar assumem o compromisso com a formação docente de qualidade, pautada por princípios de inclusão, sustentabilidade e alinhamento com as diretrizes nacionais. Essas legislações são fundamentais para garantir que os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas formem professores aptos a enfrentar os desafios contemporâneos da educação básica, preparando-os para atuar em contextos diversos e promover transformações significativas na vida dos estudantes.

Podemos ainda perceber que somente o PPC de Paranaguá (Unespar, 2023) inclui a Resolução CNE/CES nº 4, de 06 de abril de 2009, a qual estabelece a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos Cursos de graduação em Biomedicina, Ciências Biológicas, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Nutrição e Terapia Ocupacional, bacharelados, na modalidade presencial (específica para os cursos indicados). Diante disso, propomos que os *campi* de União da Vitória e de Paranaíba se familiarizem com essa resolução e considerem sua inclusão em seus respectivos PPCs. Essa harmonização não apenas reforçaria a integridade dos cursos, mas também promoveria um alinhamento entre as práticas pedagógicas das diferentes localidades, contribuindo para uma formação mais robusta e integrada.

Além disso, foi notável que o PPC de Paranaíba (Unespar, 2022) é o que apresenta menor quantidade de leis, normativas e resoluções. Ele se apresenta de forma bem resumida e poderia ser enriquecido com referências às diretrizes e documentos existentes em no PPC de Ciências Biológicas de Paranaguá (2023) e União da Vitória (2023). Assim, entendemos que todos os cursos de Licenciaturas em Ciências Biológicas fazem parte da mesma instituição: a Unespar, e em se tratando do mesmo curso, há uma oportunidade significativa para estabelecer mais conexões e cooperação entre os PPCs. Essa integração poderia fornecer uma formação mais coesa e homologada, refletindo o compromisso da universidade em oferecer uma educação de qualidade, independentemente da localização geográfica.

Portanto, sugerimos que o PPC de Paranaíba (Unespar, 2022) busque se aprofundar nas legislações pertinentes, e que os demais *campi* colaborem mutuamente para o fortalecimento dos seus projetos pedagógicos. Essa colaboração pode incluir trocas de experiências entre os docentes, elaboração conjunta de materiais didáticos e a definição de práticas pedagógicas que atendem às necessidades dos alunos, respeitando a diversidade regional. Além disso, o fortalecimento da comunicação entre os *campi* pode facilitar a adaptação das diretrizes nacionais e estaduais às realidades locais, garantindo que todos os cursos de Licenciatura em

Ciências Biológicas tenham uma formação que não apenas cumpra a legislação, mas que também atenda às expectativas do mercado.

Assim sendo, o PPC de Ciências Biológicas de Paranavaí (Unespar, 2022) justifica sobre a oferta do curso a partir do atendimento aos alunos das regiões Noroeste do Paraná e Sudoeste de São Paulo, áreas com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Esse cenário limita o acesso a conhecimentos essenciais para o desenvolvimento humano, como arte, ciência e a formação de docentes. O curso de Licenciatura oferece uma formação completa, tanto no âmbito humano como no profissional, capacitando os futuros professores para atuarem no contexto educacional atual. A maioria dos formados trabalha como docente ou segue para programas de pós-graduação.

A presença do curso é crucial para elevar o nível de escolaridade da população local, resultando no aumento da renda per capita, na melhoria das condições de saúde, no aumento da expectativa de vida e na redução das desigualdades sociais e econômicas. A reformulação recente do projeto político-pedagógico visa promover maior integração entre cursos semelhantes da universidade, com foco na inserção da extensão nas atividades de ensino.

A atualização do perfil do curso visa integrar as competências formativas às demandas da Educação Básica, enfatizando a preparação dos futuros professores para enfrentar os desafios do ensino público no Brasil. Esse processo envolve a adequação curricular às novas critérios das Diretrizes curriculares nacionais para formação de professores (Resolução n. 02/2019 do CNE).

Nesse contexto, a nova proposta para o PPC de Ciências Biológicas Licenciatura de Paranaguá (Unespar, 2023) tem como objetivo alinhar-se às exigências da Resolução N° 038/2020, que regulamenta a curricularização da extensão e à Resolução CNE/CP N° 2, de 20 de dezembro de 2019. Além disso, a proposta visa enfrentar a baixa demanda por cursos de licenciatura e o aumento da evasão no ensino superior, características observadas entre 2015 e 2020 na Unespar, com uma relação de 1,45 entre candidatos e vagas ofertadas.

Ressaltamos a relevância das mudanças, considerando que o curso de Ciências Biológicas é o único oferecido na modalidade presencial na região litorânea do Paraná. Essas ações buscam, ao mesmo tempo, melhorar os índices de formação e as taxas de sucesso, tanto do curso quanto da própria Unespar.

Por fim, o PPC de União da Vitória (Unespar, 2023) trouxe a proposta de alteração deste documento em funcionamento buscando atender às exigências do perfil profissional desejado para os graduados em Ciências Biológicas. Esta proposta considera a identificação dos problemas e necessidades contemporâneas da sociedade, além das legislações vigentes.

Assim, a atualização da série curricular justifica-se em função dos seguintes aspectos: (a) o Parecer CNE/CES nº 1301/2001, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas. Este parecer define os conteúdos básicos que englobam conhecimentos das áreas biológicas, das ciências exatas, da terra e humanas, com a evolução como eixo integrador, além dos conteúdos específicos da licenciatura, como Química, Física e Saúde, essenciais para a formação voltada ao ensino fundamental e médio, assim como à formação pedagógica necessária para a docência em Ciências e Biologia; (b) o Plano Nacional de Educação 2014-2024, que determina que, pelo menos, 10% dos créditos curriculares dos cursos de graduação devem ser cumpridos com atividades de extensão, o que requer a inserção de novos componentes curriculares; e (c) as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica, que estabelecem a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019.

É fundamental destacar que cada Projeto Pedagógico de Curso se justifica a partir do contexto regional, econômico e social de sua localização. Além disso, é crucial que haja uma atualização constante desse documento em conformidade com novas leis, resoluções e pareceres homologados. Assim, a atualização dos cursos se torna essencial para garantir uma educação de qualidade aos futuros docentes, garantindo que a formação oferecida esteja alinhada com as exigências e demandas contemporâneas do ensino.

Assim, essa adequação não apenas fortalece a formação teórica e prática dos futuros professores, mas também contribui para a melhoria da qualidade educacional em suas respectivas comunidades. Ao incorporar as diretrizes mais recentes e refletir sobre as necessidades locais, os cursos podem fornecer uma formação mais relevante e contextualizada, preparando os docentes para enfrentar os desafios da prática educativa e promover um ensino mais eficaz e inclusivo. Dessa forma, a atualização constante dos PPCs se revela um aspecto vital para a construção de uma educação que atende tanto aos objetivos acadêmicos quanto às expectativas sociais.

Diante disso, outras informações pertinentes aos cursos de Licenciaturas de Ciências Biológicas da Unespar podem ser averiguadas na íntegra nos PPC de cada curso, assim, de maneira bem resumida tecemos algumas considerações a respeito da concepção e finalidades de cada curso.

No que tange à concepção do PPC de União da Vitória (Unespar, 2023) a Unespar é uma instituição pública, social, gratuita, laica e autônoma, cuja missão é:

(...) produzir e disseminar o conhecimento científico, artístico-cultural e tecnológico, bem como fomentar a inovação em diversas áreas do saber, visando à promoção da cidadania, da democracia, da diversidade cultural e do desenvolvimento humano e sustentável em níveis local, regional, estadual, nacional e internacional (Unespar, 2023, p. 15).

Já os seus princípios norteadores incluem:

(I) a universalidade do conhecimento e sua sistematização por áreas; (II) a autonomia universitária; (III) a gestão democrática e estratégica, com eleições e representatividade, seguindo um modelo multicampi e uma administração descentralizada; (IV) a equidade no acesso e na permanência no ensino superior público, gratuito e de qualidade; (V) a indissociabilidade entre ensino, pesquisa, extensão e cultura; (VI) a cooperação e integração entre os campi, setores e unidades na execução das atividades-fim e atividades-meio da universidade; e (VII) a interação com o poder público e a sociedade civil para a formulação e o controle social das políticas públicas em todas as esferas governamentais (Unespar, 2023, p. 15).

Assim, a estrutura curricular do curso é baseada na articulação entre a formação acadêmica e o mundo do trabalho, integrando os saberes adquiridos nas diversas disciplinas com a prática profissional, promovendo, assim, a flexibilidade curricular e o diálogo interdisciplinar entre diferentes áreas de conhecimento.

A partir dessa análise, compreendemos a necessidade de formar profissionais aptos a atuar na reversão do quadro de estagnação socioeconômica que afeta a sociedade, em especial a mesorregião de União da Vitória. Diante das dificuldades regionais, a Instituição de Educação do Ensino Superior (IES) entende que sua missão envolve promover uma formação educacional de excelência, principalmente na Educação Básica, por meio da integração entre ensino, pesquisa e extensão. Esse modelo permite não só a interação entre diferentes agentes sociais, mas também a construção de parcerias com outras instituições e órgãos, promovendo a ampliação do conhecimento e o desenvolvimento regional. Assim, a instituição contribui diretamente para o avanço sociocultural dos habitantes da região sul do Paraná e do Planalto Norte de Santa Catarina, consolidando seu papel como agente de transformação regional.

Nesse sentido, a finalidade do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas é:

[..] proporcionar condições aos egressos de exercerem suas profissões de forma autônoma, crítica reflexiva, criativa e independente na busca de conhecimentos e competência dialógica para compreensão dos problemas e proposição de soluções a partir de competência técnica, científica e humanista. Oferecer aos acadêmicos uma sólida formação didático-pedagógica sendo um profissional capacitado para atuar na Educação Básica, diretamente, na sala

de aula, trabalhando na elaboração de materiais didáticos voltados para o ensino de Ciências Biológicas e desenvolvendo pesquisas no campo da Educação de Ciências e Biologia (Unespar, 2023, p. 16).

Diante disso, o PPC Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar, *Campus* de União da Vitória se fundamenta nos seguintes princípios:

(I) Existência de uma demanda de licenciados nestas áreas, constatada pela grande participação de pessoal não habilitado, na época de implantação do curso, como docentes nas escolas de ensino fundamental e médio, particularmente na rede pública de ensino no território brasileiro; (II) Inexistência do curso de Ciências Biológicas presencial em outras IES na cidade, e municípios circunvizinhos; (III) Constatação de que nem toda a clientela em potencial, para os cursos noturnos, tem como viabilizar seu acesso às escolas superiores particulares (Unespar, 2023, p. 16).

Já o PPC de Ciências Biológicas de Paranavaí (Unespar, 2022, p. 9-10) tem como concepção “a formação de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade capazes de desenvolver o papel de membro integrante e transformador desta, com sólida formação básica, com conhecimento dos fundamentos científicos e sociais para ingressar no mundo trabalho”.

Diante disso, o curso busca preparar indivíduos capazes de atuar como membros ativos e transformadores da sociedade, com uma sólida base de conhecimentos científicos e sociais, capacitando-os a ingressar no mercado de trabalho.

As diretrizes que orientam o projeto político-pedagógico do curso visam desenvolver nos alunos uma percepção crítica e realista dos problemas sociais contemporâneos. Do ponto de vista pedagógico, o projeto se fundamenta nas diretrizes já oficiais já apresentadas nesta dissertação.

Assim sendo, evidencia-se que:

- O currículo e o projeto pedagógico serão abordados de maneira experimental, com controle e avaliação contínuos, a fim de que os resultados sirvam como base para as intervenções necessárias.
- O currículo adotado deve possibilitar a formação de profissionais que atendam ao perfil desejado. Considerando que a formação em Biologia não é generalista, o currículo oferece uma visão abrangente de todos os níveis de organização biológica.
- O currículo proporcionará conteúdos relevantes para a docência na educação básica, integrando a prática pedagógica nas áreas de conhecimento que envolvem o ensino de Ciências e Biologia.
- O currículo incentivará, em consonância com as características das disciplinas, a realização de projetos de pesquisa e atividades práticas, permitindo que os alunos tenham acesso a diferentes formas de conhecimento científico e sua aplicação para a melhoria da qualidade de vida na comunidade.

- Serão promovidas atividades que visem à socialização do conhecimento gerado pelo corpo docente e discente, favorecendo a troca de saberes e experiências.
- Os conteúdos programáticos relacionados aos componentes curriculares, assim como todas as atividades associadas, estarão continuamente sujeitos a uma análise crítica, com o objetivo de identificar os elementos essenciais e acessórios. Os elementos essenciais terão seu domínio assegurado para cada área do conhecimento ou atuação (Unespar, 2022, p. 16).

O PPC de Ciências Biológicas de Paranavaí (Unespar, 2022) também contempla 14 finalidades do curso, diante disso, selecionamos apenas algumas para esta dissertação as demais é possível na página 16 desse documento, vejamos:

[...] Empregar novas metodologias, estratégias e materiais de apoio de maneira crítica e enriquecedora, atuando não apenas como reprodutor de mídias comercializadas, mas também como autor de materiais pedagógicos que possuam significado real para os alunos [...].

- Compreender os contextos sociais, culturais, econômicos e políticos em que a escola está inserida, buscando estabelecer formas adequadas de aprendizagem que considerem diferentes metodologias, estratégias de ensino e formas de avaliação. Isso inclui a inclusão de estudantes com diversas necessidades e deficiências, a fim de promover aprendizados significativos.
- Planejar e desenvolver diversos experimentos didáticos em Biologia, reconhecendo os elementos fundamentais e as estratégias apropriadas para um ensino significativo.
- Atuar com qualidade e responsabilidade em ações educativas voltadas para a conservação e manejo da biodiversidade e do meio ambiente, visando à melhoria da qualidade de vida [...].
- Trabalhar de forma multidisciplinar e interdisciplinar em ações de ensino, pesquisa e extensão, fundamentando sua qualificação profissional no rigor científico e intelectual, aliado a um senso de responsabilidade social.
- Atuar como docente na Educação Básica pública, envolvendo-se no ensino e participando da gestão educacional e da coordenação pedagógica com competência técnico-científica, sensibilidade ética e comprometimento com a democratização das relações sociais tanto dentro da instituição escolar quanto em sua comunidade (Unespar, 2022, p. 16-17).

Por fim, apresentamos concepção da Unespar, *Campus* Paranaguá que atua como um centro de disseminação e produção de conhecimentos, facilitando a “transferência de ciência e tecnologia para o desenvolvimento dos diversos setores econômicos, sociais e artístico-culturais [...] em consonância com as características regionais”. Além desses elementos, considera os “desafios ambientais, gerando conhecimentos e tecnologias voltados à recuperação e conservação do meio ambiente” (Unespar, 2022, p. 29), sendo que os mesmos visam atender às demandas educacionais, contribuindo para a formação de professores na Educação Básica.

O enfoque do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas alinha-se às diretrizes gerais estabelecidas no novo Plano Nacional de Educação (PNE) para 2014/2024, que incluem

a superação das desigualdades educacionais, a promoção da qualidade do ensino, a valorização dos profissionais da educação e a promoção da democracia e dos direitos humanos e além disso está articulado com os demais documentos oficiais já apresentados nessa dissertação.

Assim sendo, os profissionais formados nessa área desempenharão um papel fundamental nas questões relacionadas ao conhecimento da natureza. Com essa formação, eles prestarão serviços de qualidade à comunidade litorânea, ao estado do Paraná e ao Brasil, com ênfase na preservação ambiental e na capacidade de discutir as problemáticas ambientais em seus contextos.

O Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas tem como finalidade proporcionar as condições necessárias para que os graduados possam exercer sua profissão de maneira autônoma, crítica, reflexiva, criativa e independente. Além disso, o curso oferece uma formação integral, preparando o licenciado para atuar na educação básica, atendendo assim à demanda significativa que existe em muitas escolas do litoral do Paraná.

É importante destacar que os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Ciências Biológicas analisados demonstram uma preocupação com a legislação vigente, priorizando a educação de qualidade, visando à melhoria da sociedade por meio da inserção dos graduados. Contudo, cada curso está inserido em contextos distintos, o que exige uma relação com o ambiente e a sociedade em que se localiza. Por exemplo, o curso de Paranaguá deve considerar a vasta área de preservação ambiental que o circunda, integrando essa realidade em sua proposta formativa.

Na sequência para uma melhor visualização e compreensão apresentamos objetivos gerais dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar no quadro 13.

Quadro 13 - Objetivo geral dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar

<i>Campus</i>	Objetivo
União da Vitória	[...] formar o aluno convicto de conteúdos que possibilitem o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para atuar na Educação Básica, especificamente no Ensino Fundamental e Médio, nas disciplinas de Ciências e Biologia, em conformidade com a Lei nº 9394/96 e a Resolução CNE/CP nº 01, de 18 de fevereiro de 2002.
Paranavaí	[...] formar um educador que domine os princípios da área de Ciências Biológicas, compreendendo as questões epistemológicas relacionadas ao entendimento dessa ciência como objeto de ensino, elaborando com segurança estudos, projetos e pesquisas científicas biológicas básicas e aplicadas, além de pesquisas e estudos no campo educacional.
Paranaguá	[...] visa garantir aos futuros professores uma formação profissional sólida e ampla, integrando as diversas áreas da Biologia com os saberes docentes e seus aspectos teóricos, metodológicos e epistemológicos. A formação busca não apenas a apropriação do conhecimento científico, mas também a aplicação de conceitos sob uma perspectiva científica e reflexiva, promovendo cidadãos críticos e engajados na construção de uma sociedade justa, ética, democrática e inclusiva. As competências específicas abrangem conhecimento profissional, prática profissional e engajamento profissional.

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar dos *campi*: Paranaguá (Unespar, 2023), União da Vitória (Unespar, 2023), Paranavaí (Unespar, 2022). Org. pela autora.

Os objetivos dos cursos de Ciências Biológicas dos campi de União da Vitória, Paranavaí e Paranaguá apresentam diversas semelhanças, refletindo uma abordagem coerente em relação à formação de educadores qualificados para a Educação Básica. Abaixo estão algumas das principais semelhanças e características comuns entre os objetivos:

Semelhanças:

1. Todos os cursos têm como objetivo principal formar educadores competentes e conscientes, prontos para atuar na Educação Básica, em particular nas disciplinas de Ciências e Biologia. Essa formação é vista como essencial para atender às necessidades educacionais da sociedade, conforme já especificamos nesta dissertação
2. Há uma ênfase comum na importância de integrar os conhecimentos científicos com os saberes pedagógicos. Os cursos promovem uma formação que abrange não apenas a apropriação do conhecimento científico, mas também a aplicação desse conhecimento de maneira crítica e reflexiva.
3. Os objetivos ressaltam a necessidade de desenvolver competências e habilidades que permitam aos futuros professores abordar questões sociais e educacionais de forma crítica vindo de encontro com a BNCC e com o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná do componente de Biologia. Isso inclui a capacidade de elaborar estudos e projetos, assim como realizar pesquisas, contribuindo para a melhoria da educação.
4. Todos os *campi* reconhecem a importância do papel do educador na formação de cidadãos críticos e conscientes, que possam contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e inclusiva. Essa responsabilidade social é um aspecto central da formação proposta.

Diferenças:

1. O *Campus* de União da Vitória destaca a formação baseada em competências e habilidades específicas relacionadas à legislação educacional. Já o *Campus* de Paranavaí foca mais nas questões epistemológicas e na segurança na elaboração de estudos e pesquisas. O *Campus* de Paranaguá, por sua vez, coloca uma forte ênfase em suas competências específicas a interdependência entre conhecimento, prática e engajamento profissional, o que é abordado de forma menos explícita nos outros *campi*.

Dando continuidade nesta subseção, tecemos algumas considerações a respeito dos objetivos específicos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas em estudo. Assim sendo, apresentamos o quadro 14 que serão analisados na sequência.

Quadro 14 - Objetivos específicos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar

Campus União da Vitória
Objetivos específicos
I) Proporcionar ao licenciando uma formação ampla, diversificada e sólida no que se refere aos conhecimentos básicos de suas áreas específicas;
II) Promover, por meio das atividades práticas (aulas práticas, viagens de estudo, trabalho de conclusão de curso e iniciação científica) e dos estágios curriculares vivenciados em diversos espaços educacionais, a integralização dos conhecimentos específicos com as atividades de ensino;
III) Promover a imersão dos acadêmicos em ambientes de produção e divulgação científicas e culturais no contexto da educação em Ciências e Biologia;
IV) Formar o educador consciente de seu papel na formação de cidadãos sob a perspectiva educacional, científica, ambiental e social;
V) Capacitar os futuros professores para o auto aprimoramento pessoal e profissional constante;
VI) Possibilitar o contato e a experiência com a realidade de seu futuro campo de trabalho;
VII) Vivenciar o processo educativo quanto aos aspectos de unidades didáticas (planejamento, execução e avaliação);
VIII) Estabelecer contato com educadores, educandos e eventos ligados à educação;
IX) Desenvolver competências e habilidades para refletir e tomar decisões frente a situações concretas da prática educativa;
X) Desenvolver e sugerir instrumentos e métodos específicos e coerentes para o ensino de Ciências e Biologia;
XI) Vivenciar formas efetivas de comunicação com o pessoal envolvido no processo de ensino;
XII) Desenvolver hábitos de colaboração e de trabalho em equipe;
XIII) Estabelecer condições de reafirmar a vocação docente, considerando o sistema escolar brasileiro;
XIV) Propiciar condições para que os alunos adquiram os conhecimentos biológicos e pedagógicos necessários para atuarem como professores de Ciências (Ensino Fundamental) e Biologia (Ensino Médio) na Educação Básica denotada, através de sua prática profissional, qualidade formal e qualidade política;
XV) Compreender a importância da valorização de todas as disciplinas da estrutura curricular, inclusive aquelas que dão o aporte para o fazer pedagógico, buscando integrá-las em um todo orgânico;
XVI) Facilitar aos alunos que revelarem interesse por uma área particular da Biologia ou da Educação, a apropriação e construção de conhecimento verticalizado;
XVII) Trabalhar na formação de um profissional com capacidade de análise crítica e prospectiva, que tenha a busca de novos conhecimentos como princípio, ou seja, que veja a educação e a educação científica como processo contínuo, assumindo a condição de sujeito desse processo;
XVIII) Oportunizar o espaço para debate sobre questões atuais, com ênfase nas relacionadas à Biologia e a Educação, para o exercício do círculo hermenêutico (interpretação – reflexão – nova interpretação), importante para se ter uma visão crítica da realidade.
Campus Paranavaí
Objetivos específicos
I) Oportunizar instrumentais teóricos e conceituais que capacitem os estudantes a planejar e desenvolver projetos de pesquisa e extensão na área de Ciências da Natureza e seu ensino;
II) Desenvolver atitude investigativa de modo a despertar nos estudantes a busca constante de atualização, acompanhando a rápida evolução científica na área;
III) Promover a elaboração e/ou adaptação de materiais didáticos apropriados ao ensino de Ciências e Biologia;
IV) A oportunidade de diagnosticar problemas, propor soluções exequíveis e avaliar cientificamente o impacto das soluções propostas sobre os problemas diagnosticados;
V) Conhecer, de forma ampla e integrada, a grande diversidade existente nos campos de atuação da Biologia, da Educação e de áreas correlatas, de tal maneira que uma futura especialização seja entendida como um aprimoramento, e não como uma fragmentação do conhecimento alcançado;
Campus Paranaguá
Objetivos específicos

I) Atuar como educadores éticos e conscientes pautados nos conhecimentos históricos construídos e alinhados aos princípios da democracia, diversidade, e inclusão, e à conservação da biodiversidade para construção de uma sociedade consciente, justa, livre e solidária;
II) Utilizar os conhecimentos das Ciências Biológicas Licenciatura para transformar o contexto sócio-político na sua área de atuação, valorizando os três pilares que sustentam a universidade: ensino, pesquisa e extensão;
III) Valorizar a formação permanente no que diz respeito aos conteúdos para a educação básica, bem como conhecimentos específicos e pedagógicos, concepções e dinâmicas didático-pedagógicas, articuladas à prática, à experiência docente e à mediação didática dos conteúdos;
IV) Gerar e disseminar conhecimentos com diferentes linguagens para transformar o contexto educacional e socioambiental no âmbito local, regional e global além de aplicar resultados das investigações nas áreas educacional e específica das Ciências Biológicas;
IV) Pesquisar e refletir sobre os processos educativos buscando soluções tecnológicas criativas para o planejamento e organização de práticas pedagógicas coerentes e transformadoras para potencializar as aprendizagens;
VI) Oportunizar o desenvolvimento da argumentação com base em fatos, dados e conhecimentos científicos para negociar e defender ideias no âmbito pessoal, educacional, científico e profissional;
VII) Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro;
VIII) Agir e incentivar com autonomia, responsabilidade e resiliência, a discussão sobre diferentes opiniões e concepções pedagógicas, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, para que o ambiente de aprendizagem possa refletir esses valores;

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar dos *campi*: Paranaguá (Unespar, 2023), União da Vitória (Unespar, 2023), Paranavaí (Unespar, 2022), adaptado pela autora.

Diante disso, o quadro 14 proporciona uma visão clara das diretrizes formativas propostas por cada *campus*. Ao analisarmos a quantidade de objetivos específicos estabelecidos, podemos observar diferenças significativas na abordagem e na ênfase de cada curso, refletindo as particularidades e necessidades das respectivas regiões.

Em relação à quantidade de objetivos específicos, o *Campus* União da Vitória apresenta um total de 23 objetivos, demonstrando uma proposta formativa ampla e detalhada. Já o *Campus* Paranavaí, com uma abordagem mais focada, estabelece 5 objetivos específicos, evidenciando uma intenção clara de desenvolver competências essenciais na área de Ciências Biológicas. Por sua vez, o *Campus* Paranaguá delinea 8 objetivos específicos, equilibrando aspectos teóricos e práticos na formação dos futuros educadores.

Segue algumas semelhanças entre os *Campi*:

1. Todos os *campi* destacam a importância de formar educadores críticos e reflexivos. O *Campus* União da Vitória e o *Campus* Paranaguá enfatizam a formação de um educador consciente de seu papel social e científico, enquanto o *Campus* Paranavaí menciona a preparação de educadores para desenvolver projetos de pesquisa e extensão, promovendo uma formação que integra teoria e prática.
2. Há uma preocupação comum em integrar teoria e prática. O *Campus* União da Vitória menciona a vivência em ambientes de produção científica e a aplicação de conhecimentos em situações práticas. O *Campus* Paranavaí enfatiza a atitude investigativa e o desenvolvimento de projetos, e o *Campus* Paranaguá propõe o

desenvolvimento de práticas pedagógicas transformadoras, refletindo uma abordagem prática em suas formações.

3. Os três *campi* abordam a necessidade de formar profissionais que atuem de forma responsável em suas comunidades. O *Campus* União da Vitória e o *Campus* Paranaguá falam sobre a consciência ambiental e a formação de cidadãos críticos, enquanto o *Campus* Paranaíba menciona a busca constante de atualização e a diversidade na atuação da Biologia, preparando os alunos para entender e atuar nas questões socioambientais.

Diante disso, a tabela revela que, apesar das diferenças na quantidade de objetivos específicos, há uma clara intenção entre os três *campi* de formar educadores que sejam críticos, reflexivos e preparados para atuar em contextos sociais e ambientais desafiadores. A integração de conhecimento teórico e prático, assim como a responsabilidade socioambiental, são pilares comuns que demonstram a intenção da Unespar em promover uma educação de qualidade e relevância social contribuindo assim para uma formação profissional de qualidade.

Por fim, os três *campi* apresentam discussões referentes aos processos avaliativos. No que tange ao PPC de Ciências Biológicas de Paranaguá (Unespar,2023), a avaliação de aprendizagem desempenha um papel crucial na análise do progresso dos licenciados durante o processo de ensino-aprendizagem, beneficiando tanto estudantes quanto professores. Para os licenciados, a avaliação oferece a oportunidade de monitorar seu desenvolvimento e adotar novas estratégias para aprimorar o aprendizado. Além disso, a prática da autoavaliação pode ser incentivada pelos docentes, promovendo a participação ativa dos estudantes em seu próprio processo formativo. Para os professores, a avaliação permite verificar se as metas educacionais foram alcançadas e oferece a possibilidade de ajustar as abordagens pedagógicas, promovendo ações direcionadas para o cumprimento dos objetivos propostos. Dessa forma, a avaliação fornece um novo direcionamento às ações pedagógicas, permitindo que os objetivos educacionais sejam ajustados de acordo com as necessidades específicas no processo.

Nesse contexto relevante no processo ensino aprendizagem, o PPC de Ciências Biológicas de Paranaíba (Unespar, 2022) detalha a avaliação do desempenho dos acadêmicos é determinada pelos docentes ao formularem seus planos de ensino, utilizando uma variedade de instrumentos avaliativos. Entre esses, destacam-se provas escritas e orais, relatórios, trabalhos de investigação, autoavaliação, seminários, participação em atividades de grupo, estudos dirigidos, redação de textos técnicos e científicos e apresentação de trabalhos. Além disso, o professor pode registrar o nível de participação, argumentação e comunicação de cada estudante. Também são considerados válidos os métodos de avaliação propostos pelos docentes e previamente aprovados pelo Colegiado do Curso.

No PPC de Ciências Biológicas de União da Vitória (Unespar,2023) também especifica que a verificação do rendimento escolar é realizada de maneira diferente e com um olhar reflexivo, envolvendo tanto os docentes quanto os alunos no processo avaliativo. Essa avaliação pode ocorrer por meio de testes objetivos e descritivos, frequência e participação, apresentação de trabalhos, avaliações orais, práticas e escritas, pesquisas e seminários, entre outros. Relatórios sobre atividades realizadas, participação em estudos direcionados e a produção de relatórios de aulas audiovisuais também fazem parte desse processo.

Sugerimos aqui possíveis alterações nas especificações dos métodos avaliativos no PPC do curso de Ciências Biológicas do *Campus* de Paranaguá (2023), com o intuito de alinhar essas diretrizes às práticas já determinadas nos demais *Campus* da Unespar. A inclusão de instrumentos avaliativos mais diversificados e reflexivos, como provas orais e escritas, relatórios, seminários, autoavaliação e participação ativa em atividades de grupo, poderia ser benéfica.

Na próxima subseção, buscamos evidenciar os currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, com intuito de compreender o processo de formação desses profissionais.

4.3 Dos currículos dos cursos de graduação de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar

Conforme o PPC de União da Vitória (Unespar, 2023), sobre a estrutura curricular⁴ o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas foi planejado para atender tanto às demandas regionais quanto aos aspectos legais que regulam a docência, especialmente as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica, conforme estabelecido pela Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores (BNC-Formação), na Resolução CNE/CP nº 2 de 20 de dezembro de 2019. O curso possui regime semestral com uma única entrada anual e é dividido em oito períodos consecutivos, com uma carga horária total de 3340 horas. O colegiado é responsável por organizar os componentes curriculares semestrais, que são anunciados por edital no ano anterior.

Os currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar são divididos por grupos formativos, sendo eles:

⁴ Os currículos plenos dos PPC Ciências Biológicas da UNESPAR dos *campi*: Paranaguá (2023), União da Vitória (2023), Paranaíba (2022), estão em anexo nessa dissertação.

Grupo I: compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos e fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais.

Grupo II: compreende a aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC, e para o domínio pedagógico desse conteúdo.

Grupo III: a) 400 (quatrocentas) horas para o estágio supervisionado, em situação real de trabalho em escola, segundo o PPC da instituição formadora.

De acordo com a Resolução CNE/CP nº 2 de 20 de dezembro de 2019 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), específica que todos os cursos de licenciatura para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica devem ser organizados em três grupos de formação, totalizando no mínimo 3.200 horas e considerando o desenvolvimento das competências profissionais previstas pela BNC-Formação (Brasil, 2019).

A carga horária é distribuída de acordo com os seguintes grupos:

- **Grupo I:** 800 horas destinadas a conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos, que formam a base teórica e prática da educação, articulando-se com os sistemas de ensino (Brasil, 2019).
- **Grupo II:** 1.600 horas dedicadas ao aprendizado do conteúdo dos componentes da BNCC. Esse grupo tem a função de garantir que os futuros docentes adquiram conhecimentos aprofundados nas áreas de ensino, incluindo a capacidade de planejar, aplicar e adaptar os conteúdos de forma eficaz nas práticas educacionais. Essa base teórica e prática permite uma preparação sólida, alinhada aos critérios curriculares da educação básica e ao desenvolvimento de competências fundamentais para a atuação docente (Brasil, 2019).
- **Grupo III:** 800 horas externas para práticas pedagógicas, organizadas em duas partes:
 - ✓ 400 horas de estágio supervisionado em contexto escolar, conforme o PPC de cada instituição (Brasil, 2019).
 - ✓ 400 horas para práticas integradas aos componentes curriculares dos Grupos I e II, distribuídas ao longo do curso de acordo com o PPC da instituição (Brasil, 2019).

Diante do que está disposto na Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, segue a organização do PPC de União da Vitória (Unespar, 2023), destacando que essa

resolução teve revogação⁵ pela Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024, recentemente, deixo como sugestão para os *campi* observarem as alterações que ocorreram e se necessário façam as devidas correções.

De acordo com o PPC do *Campus* de União da Vitória (Unespar, 2023), selecionado aqui por ser o mais detalhado entre os documentos analisados sobre essa organização, sugere-se que os demais *campi* da Unespar atualizem seus PPCs do curso para torná-los mais esclarecedores. O Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas possui sua estrutura curricular organizada em três grupos principais de formação.

- **Grupo I:** As Prática Pedagógicas como Componente Curricular (PPed), compreende 960 horas, sendo 880 teóricas e 80 práticas pedagógicas focadas nos conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos, e suas relações com os sistemas e práticas educacionais.
- **Grupo II:** Abrange 1980 horas, das quais 1560 são teóricas e 420 PPed, dedicadas ao aprendizado de conteúdos específicos e ao domínio pedagógico dos conhecimentos descritos na BNCC.
- **Grupo III:** Compreende 400 horas destinadas ao estágio supervisionado em contexto escolar real, segundo o PPC, além de 500 horas de práticas pedagógicas, já distribuídas entre os Grupos I e II.

No que se refere aos Grupos I e II, o currículo do curso abrange conteúdos fundamentais da educação, incluindo temas como políticas públicas e gestão educacional, suas metodologias e fundamentos, bem como questões de diversidade étnico-racial, de gênero, sexualidade, direitos humanos, educação especial inclusiva, educação ambiental e a Língua Brasileira de Sinais (Libras). Além disso, contempla conteúdos específicos do ensino de Ciências e Biologia, abordando suas bases teóricas e metodológicas. Esses temas correspondem tanto aos conhecimentos previstos nos documentos reguladores do currículo da Educação Básica quanto aos avanços nos estudos do ensino de Ciências e Biologia. Em particular, as relações étnico-raciais, a história e a cultura afro-brasileira e africana serão abordadas transversalmente nos componentes de Evolução, Genética e Políticas Educacionais.

O currículo também incorpora os avanços científicos e tecnológicos das Ciências Naturais e os conhecimentos comuns à formação docente, abrangendo componentes de

⁵ Para maiores informações segue os links das resoluções: Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192
Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resolucao-cne-cp-004-2024-05-29.pdf>

conteúdos básicos da área segundo as Diretrizes Curriculares do Curso de Ciências Biológicas, além de conhecimentos teóricos, políticos e históricos essenciais à prática docente. O Grupo II, em particular, aborda conteúdos básicos para os cursos de Ciências Biológicas, incluindo temas das ciências biológicas, exatas, da terra e humanas, como especificado pelo Parecer CNE/CES nº 1301/2001.

Vale ressaltarmos que todos os PPCs da Unespar aqui analisados possuem essa mesma organização em três grupos, porém, mudanças nas cargas horárias delas e total do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. no quadro 15 a carga horária do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar dividido por grupos.

Quadro 15 - Carga horária do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar dividido por grupos

<i>Campus</i>	Grupo Formativo 1	Grupo Formativo 2	Grupo Formativo 3	Total de horas
União da Vitória	960	1980	400	3340
Paranavaí	870	1940	400	3210
Paranaguá	810	2110	400	3320

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar dos *campi*: Paranaguá (Unespar, 2023), União da Vitória (Unespar, 2023), Paranavaí (Unespar, 2022), adaptado pela autora.

A estrutura curricular dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas nos *campi* de União da Vitória, Paranavaí e Paranaguá da Unespar evidencia diferenças na distribuição das horas nos três grupos formativos, refletindo a adaptação de cada *campus* às suas necessidades e ênfases específicas.

Grupo Formativo 1: O *Campus* de União da Vitória apresenta a maior carga horária (960 horas), indicando uma ênfase nos fundamentos da educação, incluindo conteúdos pedagógicos e conhecimentos gerais necessários à formação docente. Paranavaí e Paranaguá apresentam uma distribuição de horas menor, com 870 e 810 horas, respectivamente.

Grupo Formativo 2: No segundo grupo, que abrange conteúdos específicos das Ciências Biológicas e áreas correlatas, Paranaguá lidera com 2110 horas, refletindo um foco maior no aprofundamento de conhecimentos especializados em Biologia e outras ciências. União da Vitória e Paranavaí destinam 1980 e 1940 horas, respectivamente, mantendo uma carga horária robusta para a formação técnica na área.

Grupo Formativo 3: Em relação ao estágio supervisionado, todos os *campi* dedicam 400 horas, garantindo uniformidade no tempo dedicado à experiência prática em ambientes escolares, essencial para o desenvolvimento da competência pedagógica e da prática docente.

No total de horas, União da Vitória possui a carga horária mais elevada, com 3340 horas, seguida por Paranaguá (3320) e Paranavaí (3210). As variações refletem as prioridades e adaptações de cada *campus* para atender tanto às Diretrizes Curriculares quanto às demandas específicas de sua região e corpo discente, garantindo uma formação sólida, tanto teórica quanto prática, para os futuros professores de Ciências Biológicas.

Conforme os PPCs de Ciências Biológicas da Unespar dos *Campus*: Paranaguá (2023) e Paranavaí (2022), a organização dos núcleos formativos foi estruturada em conformidade com as diretrizes curriculares para o curso de Ciências Biológicas, além das legislações complementares pertinentes. A carga horária é indicada em horas, sendo que os padrões estabelecidos correspondem a 30, 60, 90 e 120 horas para disciplinas que representam 1, 2, 3 e 4 aulas semanais ao longo de um ano letivo, respectivamente.

As disciplinas serão oferecidas em regime anual ou misto, e as aulas, com duração de 50 minutos, seguirão a seguinte proporção descrito no quadro 16 - Distribuição das cargas horárias e aulas semanais dos cursos de Ciências Biológicas da Unespar:

Quadro 16 - Distribuição das cargas horárias e aulas semanais dos cursos de Ciências Biológicas da Unespar *Campus* de Paranaguá e Paranavaí

HORAS ANUAIS	AULAS ANUAIS	AULAS ⁶ SEMANAIS POR ANO	AULAS ⁷ SEMANAIS POR SEMESTRE
30	36	1	2
60	72	2	4
90	108	3	6
120	144	4	8

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar do *Campus*: Paranaguá (Unespar, 2023), adaptado pela autora

Nesse sentido, conforme o PPC Ciências Biológicas da Unespar do *Campus* União da Vitória (2023), as disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas terão carga horária anual de 30 ou 60 horas, correspondendo, respectivamente, a 36 e 72 aulas ao longo do ano, o que difere dos demais *campi*.

Destarte, iremos discorrer sobre nos quadros 17- Disciplinas exclusivas dos *campi* no Grupo 1 e quadro 18 - Disciplinas exclusivas dos *campi* no Grupo 2, quais disciplinas são específicas de cada *campi*, assim poderemos observar a diferença nos seus currículos.

⁶ As aulas serão ofertadas durante 36 semanas letivas

⁷ As aulas serão ofertadas durante 18 semanas letivas

Quadro 17 - Disciplinas exclusivas dos *Campi* no Grupo 1

<i>Campus</i>	Disciplinas Exclusivas
Paranavaí	<ul style="list-style-type: none"> - Ciências e suas metodologias - Fundamentos de Filosofia e Sociologia - Metodologia de extensão - Ensino de Física - Ensino de Química - Fundamentos de Matemática - Fundamentos de Botânica - Fundamentos de Biologia Celular
Paranaguá	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentação no Ensino de Ciências I - Instrumentação no Ensino de Ciências II - Educação e Diversidade - Fundamentos Filosóficos, Sociais e Bioéticos - Neurociência Aplicada à Aprendizagem - Introdução à Extensão - Interpretação e Produção Textual para Ensino de Biologia - Metodologia da Pesquisa Aplicada ao TCC - TCC - Projetos de Extensão I
União da Vitória	<ul style="list-style-type: none"> - Educação Ambiental - Extensão Universitária em Licenciatura Ciências Biológicas - Integração Universidade Comunidade I - Integração Universidade Comunidade II - Integração Universidade Comunidade III - Integração Universidade Comunidade IV - Integração Universidade Comunidade V - Métodos e Técnicas de Pesquisa I - Métodos e Técnicas de Pesquisa II - Optativa I: Educação Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS) e Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) ou Educação e Diversidade ou Educação Especial Inclusiva ou História e Filosofia da Ciência ou Metodologias ativas e Tecnologias digitais educacionais no ensino de Ciências e Biologia ou Tendências Educacionais para o Ensino de Biologia - Prática de docência em Ciências I - Prática de docência em Ciências II - Prática de docência em Biologia I - Prática de docência em Biologia II - Seminário de Orientação de Trabalho de Conclusão do Curso I - Seminário de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso II

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar dos *campi*: Paranaguá (Unespar, 2023), União da Vitória (Unespar, 2023), Paranavaí (Unespar, 2022), adaptado pela autora.

Assim sendo, ao analisarmos as disciplinas de cada *campus* temos uma estrutura curricular distinta, com ênfases diferentes em determinados conteúdos. Paranavaí se destaca por sua abordagem nos fundamentos da educação e ciências, enquanto Paranaguá se concentra mais em instrumentação e diversidade. Por outro lado, União da Vitória oferece uma ampla gama de práticas de docência e atividades de integração, que podem enriquecer a formação do docente, proporcionando uma experiência prática e contextualizada, essencial para a atuação eficaz na Educação Básica, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e eficaz.

Vale ressaltarmos que algumas disciplinas exclusivas de alguns *campus* do grupo I, estão inseridas no grupo II de outros *campus*, porém para melhor compreensão escolhemos analisar por grupos separados. São raros esses casos, deixando claramente a diferença dos currículos analisados.

Em seguida, temos o quadro 18 com as disciplinas exclusivas de cada *campus*, onde podemos perceber suas individualidades.

Quadro 18 - Disciplinas exclusivas dos *campi* no Grupo 2

<i>Campus</i>	Disciplinas Exclusivas
Paranavaí	<ul style="list-style-type: none"> - Biologia Molecular, Biotecnologia e Bioética - Bioquímica - Metodologia do Trabalho Científico e experimentação - Prática de Ensino I - Prática de Ensino II - Optativa III - Atividades Acadêmicas Complementares
Paranaguá	<ul style="list-style-type: none"> - Morfologia e Anatomia Vegetal - Fundamentos de Matemática - Sistemática de Criptógamas - Fundamentos de Física - Sistemática de Fanerógamas - Zoologia de Protostômios - Anatomia de Vertebrados - Embriologia Básica - Educação Ambiental - Zoologia de Deuterostômios - Biologia Marinha - Fisiologia Geral - Projetos de Extensão II - Projetos de Extensão III - Orientação de Estágio Supervisionado I - Orientação de Estágio Supervisionado II - Atividades Acadêmicas Complementares
União da Vitória	<ul style="list-style-type: none"> - Anatomia Humana - Astronomia - Bioestatística - Biofísica - Biogeografia I - Biogeografia II - Biologia Celular - Botânica I - Botânica II - Botânica III - Botânica IV - Embriologia Comparada - Física Aplicada à Biologia - Fisiologia Animal Comparada - Química Geral e Experimental - Química Orgânica - Zoologia IV

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar dos *campi*: Paranaguá (Unespar, 2023), União da Vitória (Unespar, 2023), Paranavaí (Unespar, 2022), adaptado pela autora.

Ao observarmos os quadros 17 e 18, destacamos que cada *campus* parece oferecer disciplinas práticas exclusivas que variam bastante, refletindo possíveis adaptações às demandas locais e ao mercado de trabalho. Sabemos das diversidades regionais onde estão localizadas cada *campus*, porém é imprescindível lembrarmos que fazem parte de uma mesma Universidade, para tanto deixamos aqui sugestões de que aconteça maior diálogos e trocas na elaboração dos PPCs, seria enriquecedor para o curso de Licenciatura de Ciências Biológicas, para os alunos e com certeza para a própria instituição.

No cenário atual, as diferenças entre as matrizes curriculares de cada *campus* são tão expressivas que transmitem a impressão de pertencer a instituições distintas, o que pode gerar certa desconexão na formação oferecida aos estudantes, além de capacitar a aliança da identidade do curso dentro da universidade. Essa desigualdade curricular pode impactar a uniformidade dos conhecimentos e habilidades desenvolvidas, além de criar desafios para a mobilidade estudantil entre os *campi*.

A criação de um núcleo de diretrizes comuns, que preserve a identidade e as necessidades locais sem comprometer a integridade curricular do curso, pode ser uma solução para promover um maior alinhamento. Dessa forma, a diversidade regional dos *campi* seria valorizada, mas em um contexto de coerência institucional. Uma abordagem colaborativa entre os *campi*, envolvendo docentes, coordenadores e representantes dos estudantes, possibilitaria a elaboração de uma base curricular compartilhada e flexível. Essa base atenderia a parâmetros mínimos de formação e ao mesmo tempo se adaptaria aos perfis regionais, proporcionando uma formação mais completa e equilibrada em Ciências Biológicas para todos os alunos.

Todavia, o fortalecimento desse diálogo entre os *campi* pode contribuir para o desenvolvimento de iniciativas de pesquisa e extensão conjuntas, fomentando uma formação mais integrada e que atenda tanto às demandas regionais quanto à exigência do mercado e da sociedade, favorecendo uma formação mais ampla e alinhada com as necessidades contemporâneas do biólogo. Essa integração curricular entre os *campi* da Unespar também possibilita uma padronização de competências e habilidades essenciais, garantindo que os estudantes sejam independentes.

Além disso, essa harmonização poderia facilitar processos de avaliação e reconhecimento institucional, fortalecendo a identidade do curso e aumentando a competitividade dos egressos no mercado de trabalho. A troca de experiências entre os diferentes campos potencializa o desenvolvimento de metodologias inovadoras, uso de tecnologias educacionais e elaboração de projetos pedagógicos mais consistentes, enriquecendo o processo formativo.

Nesse contexto, partimos para o grupo 3 do currículo dos *campi*, no qual se encontra os estágios do curso, vejamos essa organização no quadro 19 - Grupo 3: estágio supervisionado:

Quadro 19 - Grupo 3: estágio supervisionado

<i>Campus</i>	Componentes Curriculares	Carga Horária (horas)
Paranaguá	Estágio Supervisionado	400
	Total	400
Paranavaí	Estágio em Ciências	200
	Estágio em Biologia	200
	Total	400
União da Vitória	Estágio Supervisionado em Ciências I	100
	Estágio Supervisionado em Ciências II	100
	Estágio Supervisionado em Biologia I	100
	Estágio Supervisionado em Biologia II	100
	Total	400

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar dos *campi*: Paranaguá (Unespar, 2023), União da Vitória (Unespar, 2023), Paranavaí (Unespar, 2022), adaptado pela autora.

Todos os *campi* apresentam uma carga horária total de 400 horas para o estágio supervisionado. Essa uniformidade sugere uma padronização nas diretrizes acadêmicas do curso, garantindo que todos os alunos, independentemente do *campus* em que estão matriculados, tenham uma formação prática equivalente.

Entretanto, no *Campus* da União da Vitória, o estágio é dividido em quatro componentes diferentes (Estágio Supervisionado em Ciências I e II, Estágio Supervisionado em Biologia I e II), cada um com uma carga horária de 100 horas. Isso indica uma abordagem mais diversificada e, possivelmente, uma ênfase em diferentes áreas de conhecimento e práticas pedagógicas. Por outro lado, os *campi* de Paranaguá e Paranavaí têm uma estrutura mais simplificada, com apenas dois componentes para o estágio, ambos com carga horária de 200 horas cada.

A inclusão de estágios supervisionados nos currículos é uma prática essencial na formação de licenciados em Ciências Biológicas, pois proporciona uma prática em ambientes de ensino e aprendizagem reais. Essa experiência prática é crucial para o desenvolvimento de competências pedagógicas e científicas, preparando os alunos para os desafios da profissão.

O estágio supervisionado é um componente fundamental para a formação de professores, pois permite que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos na sala de aula em contextos práticos.

Apesar da carga horária uniforme, deixamos aqui sugestões para melhoria, poderia ser interessante promover uma maior troca de experiências entre os *campi*, talvez por meio de programas de intercâmbio ou atividades conjuntas que permitam aos alunos compartilhar

práticas e metodologias de estágio. Isso poderia enriquecer ainda mais a formação e proporcionar uma visão mais ampla.

A integração entre os *campi* poderia facilitar a realização de projetos colaborativos, e nos quais, alunos e professores de diferentes regiões pudessem trabalhar juntos com temas comuns, permitindo que os estudantes se beneficiassem das diversas abordagens pedagógicas e culturais. Além disso, a criação de eventos como seminários, workshops e conferências poderia ser vantajosa, podendo estes serem realizados de forma remota, permitindo a participação de todos os alunos.

Nesse sentido, sobre as horas, reforçamos ao que já foi discutido na subseção 3.2 - da formação docente curricular em Ciências Biológicas:

§ 1º Os cursos de que trata o caput terão, no mínimo, 3.200 (três mil e duzentas) horas de efetivo trabalho acadêmico, em cursos com duração de, no mínimo, 8 (oito) semestres ou 4 (quatro) anos, compreendendo:[...] II - 400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio supervisionado, na área de formação e atuação na educação básica, contemplando também outras áreas específicas, se for o caso, conforme o projeto de curso da instituição; [...] (Brasil, 2015, p. 11).

É possível considerarmos que a carga horária específica para a formação de docentes é fundamental para garantir que os alunos adquiram não apenas conhecimentos teóricos, mas também experiências práticas que os capacitem a exercer de forma eficaz em ambientes educacionais. O estágio supervisionado, em particular, desempenha um papel crucial nesse processo, pois permite que os estudantes vivam a realidade da sala de aula, desenvolvendo habilidades pedagógicas e aprimorando sua compreensão sobre a dinâmica do ensino. Durante essa experiência prática, os futuros educadores terão a oportunidade de aplicar os conceitos aprendidos em teoria, refletir sobre suas práticas e interagir com diferentes contextos educacionais. Isso não apenas contribui para a formação de uma identidade profissional sólida, mas também estimula a capacidade crítica e a adaptabilidade dos alunos diante dos desafios que podem encontrar na carreira docente.

Ademais, essa prática propicia uma reflexão crítica sobre as metodologias de ensino e as necessidades dos alunos, contribuindo para a formação de educadores mais conscientes e preparados. Portanto, a adequação da carga horária ao que determina a legislação é um indicativo da qualidade da formação oferecida e do compromisso das instituições de ensino em formar profissionais competentes e éticos. Essa conformidade não apenas atende às exigências legais, mas também demonstra um investimento na excelência acadêmica, garantindo que os

futuros educadores adquiram não apenas conhecimentos técnicos, mas também uma visão crítica e reflexiva sobre sua prática pedagógica. Assim, para garantir uma formação sólida e articulada com as realidades do campo educacional, as instituições avançadas para o desenvolvimento de uma educação de qualidade, capaz de atender às demandas sociais e educacionais contemporâneas. Essa abordagem é vital para que os docentes estejam preparados para enfrentar os desafios do ensino, promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo e transformador.

Assim, a estrutura curricular implementada nos cursos desenvolvidos não apenas atende aos requisitos legais, mas também fomenta a formação integral dos futuros educadores, preparando-os para contribuir significativamente com a educação e o desenvolvimento da sociedade. Com uma carga horária total acima de 3.200 horas (maior que exigido na lei) e 400 horas (quantidade exata exigida na lei) destinadas ao estágio, os cursos demonstram um alinhamento com as exigências normativas e uma preocupação com a qualidade de ensino.

4.4 Das disciplinas e ementas dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas à interdisciplinaridade entre a área de Ciências da Natureza

Esta subseção objetiva tecer considerações a respeito das disciplinas e ementas dos cursos de Licenciatura de Ciências Biológicas da Unespar que apresentam relações com a interdisciplinaridade, além disso, demonstrar as disciplinas que não são da área das Ciências da Natureza, mas que corroboram com a formação do professor auxiliando em um preparo eficaz para a profissão.

Nesse momento, é importante revermos sobre a interdisciplinaridade, assunto que já foi discutido na introdução e na subseção 2.2 dessa dissertação. Afinal, ela é um elemento fundamental no processo de ensino aprendizagem no cenário educacional, portanto iremos juntos descobrir a existência nas disciplinas dos acadêmicos.

Para enfatizar, trazemos as palavras de Fazenda, afinal sua contribuição é relevante para o nosso país sobre a interdisciplinaridade:

Se definirmos interdisciplinaridade como junção de disciplinas, caberá pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Contudo, se definirmos interdisciplinaridade como atitude e ousadia e busca diante do conhecimento, caberá pensar aspectos que envolvam cultura do lugar onde se formam professores (Fazenda, 2011, p. 149).

A citação de Fazenda (2011) propõe uma compreensão mais profunda da interdisciplinaridade, que vai além da simples justaposição de disciplinas no currículo. Segundo a autora, ao definir a interdisciplinaridade apenas como uma "junção de disciplinas", o currículo corre o risco de ser limitado a uma estrutura e formal, limitado à organização de um grau de conteúdos e disciplinas.

Entretanto, Fazenda oferece uma visão alternativa e mais ampla ao conceituar a interdisciplinaridade como uma "atitude e ousadia" na busca pelo conhecimento. Essa abordagem implica uma postura ativa e investigativa por parte dos professores e alunos, pois o aprendizado interdisciplinar envolve questionamentos, desafios e uma abertura para integrar saberes de forma criativa. Nesse sentido, a interdisciplinaridade não é apenas uma questão estrutural ou organizacional do currículo, mas um processo dinâmico que exige um envolvimento verdadeiro com o contexto cultural e social do lugar onde os professores se formam e atuam garantindo que essas influências são fundamentais para uma verdadeira integração de saberes.

A ênfase de Fazenda na "cultura do lugar" destaca que o processo de ensino e aprendizagem é enraizado em contextos específicos, os quais influenciam a forma como o conhecimento é construído e compartilhado. Essa abordagem convida à reflexão sobre as especialistas culturais, sociais e históricas que permeiam a formação docente, reconhecendo que essas influências são fundamentais para uma verdadeira integração de saberes. Dessa forma, a interdisciplinaridade, como atitude, transcende o currículo formal e se torna uma prática de reflexão crítica e contextualizada, promovendo uma educação mais significativa e relevante para os alunos e para a comunidade em que estão.

No campo das Ciências Biológicas, por exemplo, a interdisciplinaridade permite a integração de conhecimentos de áreas como a ecologia, a genética, e a sociologia para compreender características específicas, como a preservação da biodiversidade. Estudos como o de Capra (2002) demonstram que a compreensão dos ecossistemas exige uma abordagem interdisciplinar, pois é preciso considerar não apenas as interações biológicas, mas também os fatores sociais e econômicos que impactam esses sistemas. A perspectiva interdisciplinar, portanto, contribui para uma compreensão mais profunda e aplicada do conhecimento científico, promovendo avanços inovadores na busca por soluções sustentáveis.

Portanto, a interdisciplinaridade é indispensável para enfrentar os desafios do século XXI, promovendo o diálogo entre saberes e favorecendo uma abordagem mais abrangente para o entendimento de problemas globais, como as questões ambientais e as desigualdades sociais. Integrar disciplinas e construir conhecimento a partir de múltiplas perspectivas é essencial para

uma sociedade mais consciente, inovadora e responsável. Assim, o fortalecimento da interdisciplinaridade se mostra como um caminho necessário para o desenvolvimento de uma educação e ciência mais inclusivas e eficazes.

Nesse contexto, realizamos uma análise nos *campi* da Unespar, a fim de buscarmos relações interdisciplinares na área das Ciências da Natureza e se existe além delas também conforme quadro 20.

Quadro 20 - Relações interdisciplinares das Ciências da Natureza nas ementas do PPC de União da Vitória

Disciplina	Ementa	Ano/Série	Relação interdisciplinar
Astronomia	Cosmologia básica. Formação, evolução, classificação de galáxias e estrelas. Formação e descrição do sistema solar e seus componentes. Descrição física do planeta Terra e seu satélite natural. Noções de grandezas astronômicas e instrumentação para o ensino de astronomia.	1º	Física, Química e Biologia
Bioquímica I	Estudo da Composição, Estrutura, Classificação e Organização das moléculas Biológicas: Água, Proteínas, Carboidratos, Lipídios e Ácidos nucleicos.	2º	Biologia e Química
Física Aplicada à Biologia	Introdução ao estudo da Física. Mecânica. Energia. Calor e temperatura. Fluidos. Fenômenos ondulatórios. Óptica. Fenômenos eletromagnéticos.	2º	Biologia e Física
Bioquímica II	Metabolismo e Energia dos Carboidratos. Metabolismo dos Lipídios. Síntese de Proteínas. Bioenergética. Metabolismo de aminoácidos.	3º	Biologia e Química
Biofísica	Biofísica da membrana biológica. Biofísica dos sistemas. Biofísica dos sentidos. Biofísica da radiação. Técnicas físicas de análise e imageamento de sistemas biológicos.	3º	Biologia e Física

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar do *Campus*: União da Vitória (Unespar, 2023), adaptado pela autora.

A análise do quadro 20 revela que o currículo é estruturado para estimular a interdisciplinaridade, promovendo o entendimento dos conteúdos por meio da combinação de conhecimentos em diversas disciplinas, tais como as descritas no quadro: Astronomia, Bioquímica I, Física Aplicada à Biologia, Bioquímica II e Biofísica, estando presente no 1º ao 3º ano do curso. Esse modelo de ensino proporciona uma formação científica abrangente, que prepara os estudantes para enfrentar problemas complexos, integrando diversas perspectivas e aplicando uma visão abrangente na análise dos fenômenos naturais. Dessa forma, a interdisciplinaridade favorece não apenas o desenvolvimento do pensamento crítico, mas também a capacidade de relacionar conhecimentos, essencial para a atuação em áreas científicas e educacionais. Essa abordagem é essencial para o desenvolvimento de uma formação científica ampla e sólida, permitindo que os estudantes relacionem conceitos de diferentes campos para uma compreensão mais integrada do conhecimento.

Em seguida, buscamos demonstrar a presença de outras relações entre as disciplinas do curso, ou seja, além da área das Ciências da Natureza, disposta no quadro 21 - Relações interdisciplinares nas ementas do PPC de União da Vitória.

Quadro 21 - Relações interdisciplinares nas ementas do PPC de União da Vitória

Disciplina	Ementa	Ano/Série	Relação interdisciplinar
Bioestatística	Introdução a bioestatística. Apresentação de dados. Distribuição de frequências, medidas de posição e dispersão. Medidas de assimetria e cálculo de probabilidade. Distribuição normal de probabilidades. Estimativas de intervalo de confiança e teste de hipóteses para duas ou mais variáveis com dados paramétricos e não paramétricos.	2º	Estatística e Biologia.
Biogeografia I	História da biogeografia, introdução e caracterização das subáreas biogeográficas. Fundamentos de ciências ambientais para biogeografia. Gradientes ambientais e de biodiversidade. Fatores históricos da distribuição da biodiversidade. Biogeografia de Ilhas e Invasões biológicas.	2º	Biologia e Geografia
Biogeografia II	Os grandes biociclos. Estruturação e tipos de biomas. Ecorregiões e regiões zoogeográficas. Ecorregiões marinhas. As transformações ambientais globais na superfície da Terra.	3º	Biologia e Geografia
Paleontologia I	Introdução a Paleontologia. Fósseis e fossilização. Técnicas em paleontologia. Princípios de Estratigrafia e Tempo Geológico. Datação de fósseis. Elementos de Tafonomia. Legislação relacionada à paleontologia.	4º	Biologia e Geologia
Paleontologia II	Paleoecologia. Paleozoologia. Paleobotânica. Paleontologia do Brasil e do Paraná. Paleontologia e Educação Patrimonial. Extinções. Paleoantropologia.	4º	Biologia e Geologia

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar do *Campus*: União da Vitória (Unespar, 2023), adaptado pela autora.

O quadro 21 revela uma estrutura curricular voltada para o desenvolvimento de uma compreensão integrada em Ciências Biológicas e áreas afins, abrangendo temas fundamentais para o estudo da vida e da história natural. As disciplinas no quadro 21: Bioestatística, Biogeografia I, Biogeografia II, Paleontologia I e Paleontologia II, exploram convergência com campos como Geografia, Geologia, Estatística e Biologia, demonstrando a importância da interdisciplinaridade para formar profissionais com uma visão abrangente e detalhada dos fenômenos biológicos e ambientais. A ênfase na interdisciplinaridade é essencial para abordar os complexos desafios da atualidade, incluindo a conservação da biodiversidade, a gestão ambiental e o entendimento da história evolutiva do planeta.

É importante destacar que diversas disciplinas presentes nas ementas não estabelecem diálogos entre si, evidenciando a ausência de uma relação interdisciplinar conforme evidencia na matriz curricular do curso já apresentada nesta dissertação

Assim sendo, torna-se perceptível que poucas disciplinas estabelecem um diálogo efetivo no PPC de União da Vitória (2023). Nesse sentido, sugere-se a revisão desse cenário, visando a promoção de uma integração mais consistente entre os componentes curriculares. Essa mudança pode contribuir significativamente para a formação dos estudantes, preparando-os de maneira mais abrangente para enfrentar os desafios da prática docente, especialmente ao superar barreiras disciplinares que ainda fragmentam o processo de ensino-aprendizagem.

Seguindo essa perspectiva, com o propósito de ampliar a análise sobre a integração interdisciplinar, direcionamos nosso olhar para o próximo *campus*. Apresentamos o quadro 22, que explora as relações interdisciplinares na área de Ciências da Natureza, conforme descrito no PPC de Paranavaí (Unespar, 2022).

Quadro 22 - Relações interdisciplinares das Ciências da Natureza nas ementas do PPC de Paranavaí

Disciplina	Ementa	Ano/Série	Relação interdisciplinar
Ensino de Química	Discussão de conceitos, teorias e modelos fundamentais para as Ciências Biológicas e para uma abordagem interdisciplinar, flexível e contextualizada das Ciências Físicas e Biológicas e da Biologia na educação básica. Priorização da compreensão de fenômenos biológicos enfatizando a estrutura da matéria. Estrutura atômica. Propriedades periódicas. Ligações químicas. Estequiometria. Soluções. Termoquímica. Compostos orgânicos. Principais funções: Hidrocarbonetos, Funções oxigenadas, compostos nitrogenados, compostos sulfurados. Estereoquímica. Desenvolvimento de práticas educativas em química aplicada ao ensino básico.	1 ^a	Biologia e Química.
Bioquímica	Estuda a estrutura e conformação molecular dos seres vivos e as funções resultantes das interações moleculares. Introdução a química orgânica como base para o ensino de bioquímica. Enfatiza os conteúdos: ácidos nucleicos, carboidratos, lipídeos, aminoácidos e proteínas; caracterização e funcionamento dos mecanismos biológicos de ação e de inibição enzimática; principais vias metabólicas de construção e de degradação dos compostos orgânicos biológicos associando evolutivamente as categorias de moléculas biológicas nos diversos organismos. Introdução ao metabolismo. Bioenergética.	2 ^a	Biologia e Química.
Ciências da Natureza (optativa)	Epistemologia das Ciências no contexto histórico de seu desenvolvimento. Noções de astronomia aplicada à educação básica. Educação Ambiental na educação básica. Atividade de Extensão. Análise e desenvolvimento de práticas educativas em Ciências e de processos de ensino-aprendizagem de conceitos de Física, Química e Ciências na Educação Básica.	3 ^a	Biologia, Física e Química.
Fisiologia Humana e Biofísica	Estudo dos órgãos e sistemas do organismo humano (Fisiologia Celular, Sistemas nervoso, Cardiovascular, Respiratório, Digestório, Renal e Endócrino), enfocando a organização funcional e os mecanismos de regulação destes sistemas. Considerações gerais sobre Biofísica. Características energéticas das células. Membranas Biológicas. Difusão e Osmose. Equilíbrio de Gibbs e Donnan. Biofísica do sistema respiratório. Biofísica do sistema	4 ^a	Biologia e Física.

	circulatório. Biofísica da contração muscular. Biofísica da função renal.		
--	---	--	--

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar do *Campus*: Paranavaí (Unespar, 2022), adaptado pela autora.

A análise do quadro 22 evidencia como as disciplinas apresentadas integram diferentes áreas do conhecimento, promovendo uma abordagem interdisciplinar que é essencial para a formação docente no ensino de Ciências. Cada disciplina reforça as conexões entre conteúdos científicos e pedagógicos, enfatizando a contextualização e a aplicação prática dos conceitos no processo de formação docente conforme apresentados nas ementas. As disciplinas de Ensino de Química, Bioquímica, Ciências da Natureza, Fisiologia Humana e Biofísica, estão distribuídas ao longo das diferentes séries do curso, contribuindo para uma formação integral. Destacam-se, em particular, a disciplina de Ciências da Natureza, que atualmente é oferecida como optativa. Propomos que esta seja incluída como disciplina obrigatória, considerando sua relevância no desenvolvimento de competências fundamentais em química e física, essenciais para uma atuação eficaz no ensino de Ciências e Biologia na educação básica conforme destacado na BNCC.

Essas disciplinas ilustram uma abordagem pedagógica que vai além da fragmentação do conhecimento. Ao integrarem os conteúdos das áreas de Biologia, Química e Física, elas promovem um aprendizado mais conectado com as demandas da Educação Básica. A interdisciplinaridade presente possibilita que os futuros professores desenvolvam competências para ensinar conceitos complexos de forma integrada, contextualizada e alinhada à realidade dos estudantes.

Nesse cenário de interdisciplinaridade, enfatizamos a importância de sua ampliação e continuidade. Assim, apresentamos o quadro 23, que aborda as relações interdisciplinares nas ementas do PPC de Paranavaí (2022). Nesse quadro, identificam-se conexões que transcendem as disciplinas da área de Ciências da Natureza, revelando uma integração ainda mais ampla entre os saberes, essencial para a formação docente de qualidade.

Quadro 23 - Relações interdisciplinares nas ementas do PPC de Paranavaí

Disciplina	Ementa	Relação interdisciplinar
Geologia e Paleontologia	Introdução à ciência Geológica: Geologia X Biologia. A Terra: origem, estrutura e composição interna. Tectônica de Placas. Minerais e rochas: propriedades físicas e químicas, identificação e classificação macroscópica. Fundamentos de Paleontologia: Biologia X Paleontologia. Fósseis: conceito, ambientes e tipos de fossilização. Tempo geológico, estratigrafia e evolução da vida.	Geologia e Biologia / Paleontologia e Biologia

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar do *Campus*: Paranavaí (Unespar, 2022), adaptado pela autora.

A disciplina apresentada no quadro 23 destaca-se por abordar a relação interdisciplinar entre Geologia, Paleontologia e Biologia, evidenciando como o conhecimento de diferentes áreas pode ser integrado para uma compreensão mais ampla dos fenômenos naturais e da história da Terra. Além disso, ela conecta o conhecimento das Ciências da Terra e da Vida para uma compreensão ampla da história e evolução da biodiversidade. Essa integração é essencial não apenas para a pesquisa, mas também para o ensino, favorecendo abordagens contextualizadas e interligadas aos desafios ambientais atuais.

Assim sendo, de acordo com a matriz curricular e as ementas do PPC de Paranavaí (2022), observamos que o curso apresenta um número limitado de disciplinas com diálogo efetivo entre si. Tal constatação evidencia a necessidade de uma revisão curricular que favoreça uma maior integração entre os componentes. Para tanto, é essencial promover essa articulação para enriquecer a formação acadêmica, preparando os estudantes de maneira ampla para os desafios da prática docente na Educação Básica. Ao superar as barreiras disciplinares que fragmentam o conhecimento, o curso pode proporcionar uma abordagem pedagógica mais coesa e alinhada às demandas da educação contemporânea.

Assim sendo, propomos, ainda, que a disciplina de Ciências da Natureza seja reclassificada como componente obrigatório no PPC, alinhamento também necessário no *Campus* de União da Vitória. Essa alteração é justificada pela relevância dessa disciplina para a formação integral dos futuros docentes, uma vez que ela promove a compreensão interdisciplinar entre Química, Física e Biologia, elementos indispensáveis para o ensino de Ciências e Biologia na educação básica. Essa mudança contribuirá para uma formação mais consistente, capacitando os estudantes a lidar de forma eficaz com os desafios da sala de aula.

Por fim, ainda nesse sentido, partimos para a última análise, no PPC de Paranaguá (Unespar, 2023) através do quadro 24 - relações interdisciplinares das Ciências da Natureza nas ementas do PPC de Paranaguá: Dessa forma, podemos observar se existe relações interdisciplinares nas ementas dentro da área da Ciências da Natureza.

Quadro 24 - Relações interdisciplinares das Ciências da Natureza nas ementas do PPC de Paranaguá

Disciplina	Ementa	Ano/Série	Relação interdisciplinar
Bioquímica	Química Orgânica Essencial à Bioquímica; Princípios de Bioenergética, pH e Tampões; Aminoácidos; Proteínas; Enzimas; Carboidratos; Metabolismo Degradativo dos Carboidratos: Glicólise, Formação de Acetil-CoA e Via das Pentoses Fosfato; Lipídios; Metabolismo dos Triacilgliceróis; Reações do Ciclo de Krebs; Cadeia de Transporte de Elétrons e Fosforilação Oxidativa; Ácidos	2 ^a	Química e Biologia.

	Nucléicos; Regulação da Expressão Gênica: Ação Hormonal.		
--	--	--	--

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar do *Campus*: Paranaguá (Unespar, 2023), adaptado pela autora.

A disciplina de Bioquímica, conforme apresentada no quadro 24 acima, reflete uma forte integração entre os conteúdos de Química e Biologia conforme destacado na ementa da disciplina, com foco no entendimento dos processos moleculares essenciais para a vida. Essa abordagem interdisciplinar é crucial para conectar conceitos químicos com suas aplicações biológicas, promovendo uma visão integrada e abrangente do funcionamento dos sistemas biológicos. Sua posição na segunda série é estratégica, aproveitando os fundamentos já adquiridos pelos alunos para promover uma visão integrada e aplicada do conhecimento, essencial para a formação acadêmica e profissional.

A seguir, temos o quadro 25 - Relações interdisciplinares nas ementas do PPC de Paranaguá (Unespar, 2023), podemos observar a existência da interdisciplinaridade dentro de outras áreas no *campus* analisado.

Quadro 25 - Relações interdisciplinares nas ementas do PPC de Paranaguá

Disciplina	Ementa	Ano/Série	Relação interdisciplinar
Geologia e Paleontologia	Astronomia básica; Origem e a formação do planeta Terra; O tempo geológico, princípios de estratigrafia, princípios do tempo geológico; Datação absoluta; Atmosfera, Clima e mudanças climáticas; Dinâmica externa do planeta: ações fluviais e lacustres, processos glaciais; processos eólicos; processos oceânicos; o metamorfismo; a água como recurso; Constituições da litosfera e a dinâmica interna; Tectônica global e suas consequências; introdução aos materiais terrestres; rochas ígneas, metamórficas e sedimentares e seus processos de formação; aspectos geológicos do Estado do Paraná; Introdução ao estudo dos fósseis; Mudanças da flora e fauna. Processos e produtos de fossilização. Vida pré-cambriana. Morfologia básica, distribuição geológica, evolução, paleoecologia e paleobiogeografia dos principais grupos fósseis de invertebrados, vertebrados e vegetais. Irradiações e crises na história da vida. Bioestratigrafia. Paleontologia do Paraná.	3 ^a	Geologia e Biologia / Paleontologia e Biologia

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar do *Campus*: Paranaguá (Unespar, 2023), adaptado pela autora.

A disciplina "Geologia e Paleontologia" apresenta uma integração entre Geologia, Paleontologia e Biologia, explorando tanto a dinâmica do planeta quanto a evolução da vida, com ênfase nos registros fósseis. Essa integração favorece uma visão sistêmica do passado geológico e biológico, essencial para estudos ambientais, paleontológicos e educacionais.

Presente na terceira série do curso, e de extrema importância com o destaque pela interdisciplinaridade entre as disciplinas de Geologia e Biologia / Paleontologia e Biologia.

Constatamos que o PPC de Paranaguá (2023) apresenta um número restrito de disciplinas, as quais estabelecem um diálogo efetivo entre si, sendo o menor dentre os três *campi*, apenas duas disciplinas. Essa limitação aponta para uma revisão curricular que favoreça uma maior integração entre os diferentes componentes do curso. Fomentar essa articulação é fundamental para aprimorar a formação acadêmica dos estudantes, proporcionando uma preparação mais ampla para os desafios da prática docente. Ao superar as barreiras disciplinares que fragmentam o conhecimento, o curso poderá oferecer uma abordagem pedagógica mais coesa, alinhada às exigências da educação contemporânea, e capacitar os futuros professores a lidar de forma mais integrada e eficaz com a complexidade do ensino.

Diante disso, podemos considerar, a partir da análise das ementas dos três *campi*, que apenas algumas disciplinas apresentam um caráter interdisciplinar. A diferença entre as propostas curriculares dos *campi* é bastante significativa no que se refere à integração entre as disciplinas. Porém é necessário aprimorar a formação dos futuros docentes, pois é preocupante observarmos que tão poucas disciplinas estabelecem conexões, especialmente considerando a importância de integrar os conteúdos das Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) na formação dos alunos.

Além disso, outras disciplinas contribuem significativamente para fortalecer a base acadêmica e a formação crítica e pedagógica dos futuros educadores, proporcionando um processo educativo mais robusto e alinhado com as demandas do ensino atual.

Conforme discutimos na seção 3.1, a formação docente sobre a ótica da educação é essencial para a construção de um profissional qualificado, capaz de atuar com competência e responsabilidade na educação. Segundo Paulo Freire (2019), educar é um ato de amor e coragem que requer comprometimento com o ensino crítico e libertador. Esse processo exige não apenas domínio do conteúdo, mas também habilidades pedagógicas que permitam mediar conhecimentos de maneira significativa e contextualizada.

Diante disso, a formação dos professores demanda objetivos e competências específicas, o que exige uma organização estrutural que seja apropriada e direcionada exclusivamente para o cumprimento dessa função. Nessa nova organização, deve ocorrer a integração de elementos provenientes de distintas faculdades ou institutos, assim como da faculdade de Educação. Essa articulação busca superar a divisão, considerada artificial, entre os cursos de bacharelado e licenciatura, promovendo uma abordagem mais integrada e coerente para a formação docente (Saviani, 2009).

Assim, destacamos a importância da relação entre disciplinas de diferentes áreas para a formação acadêmica nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar. Para melhor organização da análise, os quadros estão separados de acordo com os *campi*. No quadro 26, apresentamos as disciplinas que corroboram com a formação do professor *Campus* de União da Vitória.

Quadro 26 - Disciplinas que corroboram com a formação do professor *Campus* de União da Vitória

Disciplina	Ementa	Ano/Série
Psicologia da Educação	Relação entre Psicologia e Educação. Principais abordagens psicológicas e suas contribuições para a Educação. Ensino e aprendizagem em diferentes perspectivas: Inatismo, Empirismo e Interacionismo. Teorias contemporâneas do desenvolvimento humano e da aprendizagem. Psicologia da Educação e temas atuais do contexto educacional.	1ª
Libras	Propriedades das línguas humanas e as línguas de sinais. Os estudos das línguas de sinais e a língua brasileira de sinais: fonologia, morfologia, sintaxe, semântica e pragmática.	4ª
Políticas Educacionais	Política educacional: fundamentos e conceitos. Organização do sistema educacional brasileiro. Legislação educacional brasileira para a Educação Básica. Cenário das políticas educacionais brasileiras: financiamento e programas educacionais. Direitos humanos. Questões étnico-raciais. Gestão escolar e sua interface com a política educacional. Concepções e princípios de gestão educacional.	4ª

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar do *Campus*: União da Vitória (Unespar, 2023), adaptado pela autora.

As disciplinas de Psicologia da Educação, Libras e Políticas Educacionais, presentes na 1ª e 4ª série do curso conforme quadro 26, abrangem diferentes dimensões da formação docente, promovendo uma abordagem interdisciplinar e abrangente no contexto educacional. Por exemplo: Libras, focada na Língua Brasileira de Sinais, é essencial para fomentar a inclusão e a acessibilidade no ambiente educacional. Ao abordar aspectos linguísticos das línguas de sinais, promove uma formação mais inclusiva, capacitando os docentes a atender alunos surdos e ampliar práticas pedagógicas diversificadas.

Dessa forma, percebemos que o estudo de disciplinas como Psicologia da Educação, Libras e Políticas Educacionais oferece contribuições significativas para a formação acadêmica dos estudantes, preparando-os de maneira mais abrangente para o exercício profissional em sala de aula.

Nesse sentido, damos continuidade às análises, a seguir o quadro 27 - disciplinas que corroboram com a formação do professor *Campus* de Paranavaí. Assim, podemos perceber quais disciplinas além da área de Ciências da Natureza contribuem para a formação docente.

Quadro 27 - Disciplinas que corroboram com a formação do professor *Campus* de Paranavaí

Disciplina	Ementa	Ano/Série
Psicologia da Educação	Aspectos psicológicos da inter-relação professor-aluno. Aprendizagem: conceitos, tipos, principais modelos teóricos. Variáveis da aprendizagem. A motivação do aluno. Aspectos centrais do desenvolvimento humano nos anos escolares e na adolescência.	2ª
Fundamentos de Filosofia e Sociologia	Entendimento do que seja filosofia, relacionando-a com outras formas de conhecimento; aspectos históricos do desenvolvimento e possibilidades dos desencadeantes do pensar filosófico; discussão sobre as características e a utilidade atual do pensamento filosófico, numa perspectiva de reflexão sobre o ser humano e sua condição existencial no mundo de hoje, abordando o exercício da ética e da cidadania. Estudo da contribuição dos povos indígenas e afro-brasileiros na formação da cultura e identidade nacional e a discussão da questão étnico-racial no Brasil. As origens da Sociologia; A Sociologia No Brasil. As origens da Sociologia; A Sociologia No Brasil.	3ª
Fundamentos da Matemática	Discute conceitos, teorias e práticas fundamentais de Matemática inerentes ao Curso de Ciências Biológicas, função exponencial em crescimento bacteriano, função logarítmica, em variações de pH, regras de três simples e composta na obtenção do volume, da massa e da concentração, de reagentes na estequiometria. Análise combinatória.	1ª
Língua Brasileira de Sinais- Libras	Políticas de Inclusão e Regulamentação da Língua Brasileira de Sinais na Educação Regular. Contexto Histórico sobre a Educação dos Surdos. Ensino de Libras e a Constituição do Sujeito Surdo. Práticas Educativas da Disciplina de Libras na Formação Docente. Aspectos Linguísticos da Libras: Teoria e Prática.	3ª
Política Educacional Brasileira	Evolução histórica da educação brasileira. Constituição e educação. Sistema de ensino. Ensino Fundamental. Ensino Médio. Discute historicamente as causas e as consequências dos fatos e fenômenos socioculturais, legais e científicos sobre a educação. Analisa e discute criticamente: o poder constituído e o sistema educacional brasileiro; a educação básica, superior e as principais diretrizes da política educacional brasileira.	1ª
Antropologia	Estudo do comportamento social humano, seu campo de observação e métodos de investigação. Ênfase no estudo da diversidade cultural a partir de campos de significado: natureza e cultura, corpo e imagem, norma e desvio, multiculturalismo e identidade cultural, a partir das análises de categorias como sistema de parentesco e sistema sociocultural. Apresentação do processo de formação do povo brasileiro. Estudo da contribuição dos povos indígenas e afrobrasileiros na formação da cultura e identidade nacional e a discussão da questão étnico-racial. Discussão sobre gênero. Educação Ambiental. Atividade de Extensão.	optativa

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar do *Campus*: Paranavaí (Unespar, 2022), adaptado pela autora.

As ementas das disciplinas ofertadas no *Campus* de Paranavaí evidenciam uma abordagem interdisciplinar que articula aspectos psicológicos, sociais, culturais e científicos para a formação de professores no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. O conjunto de seis disciplinas apresentado – Psicologia da Educação, Fundamentos de Filosofia e Sociologia, Fundamentos da Matemática, Língua Brasileira de Sinais (Libras), Política Educacional Brasileira e Antropologia – estão distribuídas entre a 1ª e a 3ª séries da Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar, *Campus* de Paranavaí (2022). Cada uma dessas disciplinas contribui significativamente para a qualificação dos futuros docentes, proporcionando uma base

teórica e prática que enriquece a compreensão dos processos educativos e amplia sua capacidade de atuação em contextos diversificados.

Ainda nesse contexto, analisamos o último PPC com o quadro 28 - Disciplinas que corroboram com a formação do professor *Campus* de Paranaguá.

Quadro 28 - Disciplinas que corroboram com a formação do professor *Campus* de Paranaguá

Disciplina	Ementa	Ano/Série
Fundamentos de Matemática	Conjuntos numéricos; intervalos; módulo; equações e inequações algébricas e modulares; funções modulares, polinomiais, trigonométricas, exponenciais e logarítmicas e gráficos de funções.	1ª
Libras	Surdez (Cultura). História da Educação dos Surdos. Aspectos Linguísticos da Libras; Variações Históricas e Sociais. Bilinguismo – Novo enfoque na Educação dos Surdos. Desenvolvimento Linguístico. Português como segunda Língua. Políticas Públicas e Legislação na Educação dos Surdos. Intérprete de Libras. Parâmetros Principais e secundários da Libras. Classificadores em Libras. Libras em contexto.	1ª
Educação e Diversidade	Trajetória histórica da construção dos conceitos de cultura, raça, racismo, cor, etnia, etnocentrismo, alteridade e multiculturalismo; Identificação do que são grupos étnicos “minoritários” e suas relações com processos de colonização e pós colonização; Reconhecimento das lutas dos movimentos sociais e suas relações com a educação formal e não formal; Avaliação de situações de conflitos interétnicos e discussão sobre ações que incentivem a igualdade e o respeito à diversidade no contexto escolar; Análise de documentos legais que orientam a construção de propostas curriculares voltadas para as relações étnico-raciais; Estudo de políticas afirmativas para populações étnicas e políticas afirmativas específicas em educação; Compreensão da relevância do papel da escola na promoção da igualdade étnico-racial; Construção de Práticas Pedagógicas de reconhecimento e valorização da diversidade étnico-racial na escola e na comunidade; Pesquisa no campo da educação e relações étnico-raciais; Articulação com as questões dos direitos humanos e diversidade e as questões étnico raciais.	2ª
Interpretação e Produção Textual Para o Ensino de Biologia	Construir um espaço para discussões teóricas e para atividades de leitura e de produção de diferentes gêneros discursivos que circulam na Universidade. Por meio da interpretação e escrita de fichamentos, resumos, resenhas e artigos levar o estudante universitário e professor em formação informações necessárias e suficientes para levar a termo a produção de boas produções acadêmicas.	2ª
Políticas Educacionais	Estudo e análise dos elementos fundantes da Educação, mediante uma visão histórica e filosófica. As grandes correntes da filosofia e da história educacionais da antiguidade à contemporaneidade e suas aplicações e implicações didático-pedagógicas. Estrutura e funcionamento da educação básica.	2ª
Fundamentos Filosóficos, Sociais e Bioéticos	O surgimento da Bioética: fatos antecedentes e impulsionadores. Conceito de Bioética. Interfaces da antropologia e da bioética. Princípios da Bioética: autonomia, beneficência, não-maleficência, integridade. Bioética antropocêntrica e bioética biocêntrica. Antropologia e o Encontro com o Outro: Diversidade Cultural; Etnologia Indígena: Xamanismo, Pensamento Mágico X Científico; Etnociências: Etnobotânica - Etnofarmacologia; Ambientalismo e Antropoceno	3ª
Psicologia da Educação	Psicologia da Educação. Psicologia do Desenvolvimento. Psicologia da Aprendizagem. Psicologia da Educação Especial. Inclusão das pessoas com necessidades educativas especiais e temas sociais contemporâneos.	3ª
Neurociência Aplicada a Aprendizagem	Neurociência e seu papel na Aprendizagem da criança e adolescente. Neuroanatomia e Neuroplasticidade. Funções Fundamentais para a aprendizagem. Emoções na Aprendizagem. Neurodesenvolvimento típico e	4ª

	atípico na criança. Efeitos do ambiente no neurodesenvolvimento. Intervenções preventivas e precoces para melhorar neurodesenvolvimento.	
--	--	--

Fonte: PPC Ciências Biológicas da Unespar do *Campus*: Paranaguá (Unespar, 2023), adaptado pela autora.

As disciplinas apresentadas no quadro 28 demonstram uma formação que articula os conteúdos das áreas de humanas, exatas e biológicas, com forte ênfase na inclusão e na interdisciplinaridade. Assim, combinam os fundamentos teóricos e práticos voltados à formação de docentes no curso de Licenciatura de Ciências Biológicas do *Campus* de Paranaguá (2023).

Na sequência, destacamos os principais aspectos encontrados no quadro 28, que são os seguintes: a) integração entre Ciências Humanas e Exatas com as disciplinas: Fundamentos de Matemática e Interpretação e Produção Textual para o Ensino de Biologia; b) valorização da Diversidade e Inclusão com a disciplinas: Libras e Educação e Diversidade; c) Fundamentos Educacionais e Psicológicos estando evidentes nas: Psicologia da Educação e Neurociência Aplicada à Aprendizagem, por fim, a d). Reflexão sobre Políticas e Estruturas Educacionais, encontrada na: Políticas Educacionais.

Portanto, ao fazermos uma análise comparativa dos três *campi*: União da Vitória, Paranaíba e Paranaguá, na formação docente nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, destacamos a presença da interdisciplinaridade, mas cada *campus* adota abordagens e ênfases distintas, refletindo as especificidades das disciplinas ofertadas.

Assim, os três *campi* apresentam abordagens significativas para a formação docente, mas com algumas diferenças marcantes. O *Campus* de União da Vitória foca em um número menor de disciplinas (apenas três) que corroboram com a formação docente, priorizando a inclusão, especialmente com Libras, enquanto o *Campus* de Paranaíba oferece uma diversidade de disciplinas com abordagens interdisciplinares que abordam várias áreas do conhecimento, mas poderiam se beneficiar de mais integração com as ciências exatas e biológicas, fazendo uma formação mais significativas entre as áreas. O *Campus* de Paranaguá se destaca por uma formação que equilibra ciências humanas, exatas e biológicas, com uma forte ênfase na inclusão, diversidade e reflexão sobre políticas educacionais.

Embora as abordagens sejam variadas, todas são fundamentais para a formação integral dos futuros docentes. No entanto, uma maior diversificação e ampliação das disciplinas, especialmente nas áreas biológicas e científicas, poderiam enriquecer ainda mais o currículo e proporcionar uma formação mais completa e abrangente para os estudantes de Ciências Biológicas.

4.5 Dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar: um olhar sobre a BNCC e o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná componente de Biologia

Esta subseção objetiva mapear, à luz da análise curricular, as disciplinas dos Cursos de licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar que oferecem temáticas que dialogam com a abordagem da BNCC (Ciências da Natureza e suas tecnologias) e com o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná. Para tanto, será analisado o componente curricular de Biologia vinculado a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

As análises realizadas serão a partir de unidades temáticas, subdividas em habilidades da BNCC, objetos de conhecimento e sugestões de conteúdos a serem desenvolvido pelo professor de biologia de modo a evidenciar aspectos essenciais da vida. Assim sendo, as unidades temáticas a serem desenvolvidas tem por base os temas “Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo, considerando o contexto histórico do ensino de Biologia e a preocupação em descrever os seres vivos e os fenômenos naturais, levando o ser humano a diferentes explicações para o fenômeno vida” (Paraná, 2021, p. 374).

Diante disso, as unidades temáticas propostas pelo Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná na área de biologia são os seguintes: a) organização dos seres vivos e biodiversidade; b) ecologia; c) origem e evolução da vida; e d) genética. Assim sendo, nesta subseção buscamos estabelecer relações da BNCC e do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021), indicando as habilidades da área do conhecimento, objetos de conhecimento e sugestões de conteúdos e sua relação com os PPC dos cursos de graduação em Licenciatura de Ciências Biológicas dos *campi* de União da Vitória, Paranaguá e Paranaíba da Unespar. As análises serão realizadas por unidade temática, averiguando se os PPC dos cursos contemplam, contemplam parcialmente e não contemplam as diretrizes propostas pela BNCC e pelo Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021). Informamos ao leitor que os planos de ensino não serão analisados nesta pesquisa.

É relevante destacarmos que todas as competências e habilidades específicas da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias já foram devidamente abordadas na subseção 2.3.1 - Competências específicas e suas habilidades na área de Ciências da Natureza.

Diante disto, na definição das competências específicas e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias foram privilegiados conhecimentos conceituais considerando a continuidade à proposta do Ensino Fundamental, sua relevância no ensino de Física, Química e Biologia e sua adequação ao Ensino Médio. Dessa forma, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria

e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergjam de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Brasil, 2018).

As habilidades descritas no Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) estão relacionadas em todas as três competências da BNCC, sendo elas:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. 2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. 3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (Brasil, 2018, p. 553).

Na sequência, iniciamos as reflexões sobre cada unidade temática já mencionada acima.

4.5.1 *Organização dos seres vivos e biodiversidade: uma análise dos documentos oficiais*

Esta Unidade Temática aborda modelos teóricos historicamente desenvolvidos para explicar a organização dos seres vivos, enfatizando as características compartilhadas entre eles e sua origem. Além disso, proporciona espaço para análise e investigação, estimulando a busca por novos saberes com foco na compreensão do conceito de Biodiversidade. Essa diversidade biológica abrange aspectos que englobam a variação genética, a riqueza de espécies e a interação dos organismos com seus ecossistemas, promovendo reflexões sobre sua importância para a sustentabilidade e a preservação ambiental, que engloba (Paraná, 2021):

[...] a variedade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e os ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (Brasil, 2000, p. 11).

Assim, podemos inferir que compreender a Biodiversidade é essencial para que o estudante reconheça as transformações ocorridas ao longo do processo evolutivo e sua relevância para a preservação e continuidade das espécies (Paraná, 2021).

Conforme o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021)⁸, esta unidade temática referente a "Organização dos Seres Vivos e Biodiversidade" apresenta os objetos de conhecimento, as habilidades e os conteúdos que estão interligados para proporcionar uma compreensão abrangente sobre os sistemas biológicos e sua relação com o ambiente, as tecnologias contemporâneas e os desafios sociais. Os objetos dos conhecimentos são os seguintes: características dos seres vivos e níveis de organização, classificação geral dos seres vivos, sistemas biológicos e saúde. No quadro 29, esses objetos do conhecimento estão indicados por cores conforme a legenda, ou seja, cada cor corresponde um objeto de conhecimento relacionados com as habilidades.

Na sequência, no quadro 29, apresentamos os objetos de conhecimento e as habilidades propostas para esta unidade temática.

Quadro 29 - Habilidades da área do conhecimento e objeto de conhecimento - Organização dos seres vivos e biodiversidade

Habilidades da área do conhecimento
(EM13CNT101) que consiste em "analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
(EM13CNT103) busca "utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.
investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais
(EM13CNT202) ao "analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros)
a (EM13CNT103) ao "utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica"
(EM13CNT308) "Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais". Nesse sentido, estão relacionadas com as seguintes sugestões de conteúdos: taxonomia e sistemática, Nomenclatura binomial, Domínios: Bacteria, Archaea e Eukarya e Biodiversidade.
(EM13CNT103) "Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e

⁸ Para maiores detalhes contendo as informações descritas na dissertação com todas as unidades temáticas, segue o link do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) https://professor.escoladigital.pr.gov.br/sites/professores/arquivos_restritos/files/documento/2022-02/ensino_medio_referencial_curricular_vol2_vf.PDF

os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica
Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar". Trazendo como sugestão de conteúdo apenas os sistemas Biológicos (Digestório, Respiratório, Cardiovascular, Urinário, Endócrino, Nervoso e Sensorial.
(EM13CNT207) "Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar
(EM13CNT306) "Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
(EM13CNT308) "Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais". Como sugestões de conteúdos temas: drogas lícitas e ilícitas; gravidez na adolescência, infecções sexualmente transmissíveis (IST), sistemas endócrino e nervoso (desenvolvimento do corpo), tempo de uso de equipamentos eletrônicos e as possíveis consequências à saúde e ao meio ambiente.

Objetos do conhecimento

	Características dos seres vivos e níveis de organização
	Classificação geral dos seres vivos
	Sistemas biológicos
	Saúde

Fonte: Organizada pela autora de acordo como Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) a partir da BNCC.

Após a apresentação dos objetos do conhecimento e das habilidades relacionadas a esta unidade temática, buscamos estabelecer relações entre os conteúdos propostos pelo Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná com os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar. Para tanto, buscamos averiguar se os conteúdos estão contemplados, contemplados parcialmente ou não contemplados de acordo com o Referencial Curricular para o Ensino Médio e com a BNCC, conforme quadro 30.

Quadro 30 - Unidade Temática I - Organização dos Seres Vivos e Biodiversidade e o PPC do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar

Conteúdo	União da Vitória			Paranavaí			Paranaguá		
Célula	■			■			■		
Metabolismo energético (respiração, fermentação, fotossíntese e quimiossíntese).		■			■			■	
Interações biológicas estabelecidas entre os diferentes organismos e destes com o ambiente.	■			■			■		
Taxonomia e sistemática	■			■			■		
Nomenclatura binomial.	■					■	■		
Domínios: Bacteria, Archaea e Eukarya.			■			■			■

Biodiversidade	■			■			■		
Sistemas Biológicos (Digestório, Respiratório, Cardiovascular, Urinário, Endócrino, Nervoso e Sensorial).	■			■			■		
Drogas lícitas e ilícitas; gravidez na adolescência; infecções sexualmente transmissíveis (IST).			■			■			■
Sistemas endócrino e nervoso (desenvolvimento do corpo).		■		■			■		
Tempo de uso de equipamentos eletrônicos e as possíveis consequências à saúde e ao meio ambiente.			■			■			■

■	Contempla	■	Contempla parcialmente	■	Não contempla
---	-----------	---	------------------------	---	---------------

Fonte: Organizado pela autora com base na BNCC, no Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) da área de Biologia e dos PPC da Unespar dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Ao analisarmos o quadro 30, observamos algumas discrepâncias significativas na abordagem dos conteúdos da Unidade Temática I - Organização dos Seres Vivos e Biodiversidade, nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) dos três *campi* da Unespar: União da Vitória, Paranaíba e Paranaíba, para tanto indicamos se os conteúdos estão contemplados, contemplados parcialmente e não contemplados.

No *Campus* de União da Vitória contempla uma maior diversidade de conteúdos relacionados à unidade temática. Entre os conteúdos plenamente abordados estão: célula, interações biológicas estabelecidas entre os diferentes organismos e destes com o ambiente, taxonomia e sistemática, nomenclatura binomial, biodiversidade, e sistemas biológicos (digestório, respiratório, cardiovascular, urinário, endócrino, nervoso e sensorial). Os conteúdos parcialmente contemplados são: metabolismo energético (respiração, fermentação, fotossíntese e quimiossíntese) e sistemas endócrino e nervoso (desenvolvimento do corpo). No entanto, apresenta lacunas em relação a conteúdos como: domínios: bactéria, archaea e eukarya, drogas lícitas e ilícitas; gravidez na adolescência; infecções sexualmente transmissíveis (IST), e tempo de uso de equipamentos eletrônicos e as possíveis consequências à saúde e ao meio ambiente.

Já no *Campus* de Paranaíba, os conteúdos abordados são semelhantes aos de União da Vitória, com destaque para a inclusão de célula, interações biológicas estabelecidas entre os diferentes organismos e destes com o ambiente, taxonomia e sistemática, biodiversidade, e sistemas biológicos (digestório, respiratório, cardiovascular, urinário, endócrino, nervoso e sensorial) e sistemas endócrino e nervoso (desenvolvimento do corpo). todavia, o conteúdo metabolismo energético (respiração, fermentação, fotossíntese e quimiossíntese) é apenas parcialmente contemplado, evidenciando uma abordagem menos abrangente nessa temática. Além disso, conteúdos como: nomenclatura binomial, domínios: bactéria, archaea e eukarya, drogas lícitas e ilícitas; gravidez na adolescência; infecções sexualmente transmissíveis (IST),

e tempo de uso de equipamentos eletrônicos e as possíveis consequências à saúde e ao meio ambiente não são contemplados.

Ao referirmos ao *Campus* de Paranaguá, observamos uma menor abrangência na abordagem dos conteúdos, com ausência de temas como: domínios: bactéria, archaea e eukarya, drogas lícitas e ilícitas; gravidez na adolescência; infecções sexualmente transmissíveis (IST), e tempo de uso de equipamentos eletrônicos e as possíveis consequências à saúde e ao meio ambiente. Entre os conteúdos plenamente contemplados estão: célula, interações biológicas estabelecidas entre os diferentes organismos e destes com o ambiente, taxonomia e sistemática, nomenclatura binomial, biodiversidade, e sistemas biológicos (digestório, respiratório, cardiovascular, urinário, endócrino, nervoso e sensorial) e sistemas endócrino e nervoso (desenvolvimento do corpo). Contudo, é apenas parcialmente contemplado o metabolismo energético (respiração, fermentação, fotossíntese e quimiossíntese), configurando outra lacuna.

Diante disto, trazemos as considerações gerais dos três *campi*.

1. Conteúdos amplamente contemplados: itens como célula, interações biológicas, taxonomia e sistemática, biodiversidade, e sistemas biológicos aparecem de forma consistente nos três *campi*, reforçando a importância desses temas para a formação do licenciado em Ciências Biológicas.
2. Conteúdos não contemplados: temas como: domínios: bactéria, archaea e eukarya, e domínios: bactéria, archaea e eukarya, drogas lícitas e ilícitas; gravidez na adolescência; infecções sexualmente transmissíveis (IST), e tempo de uso de equipamentos eletrônicos e as possíveis consequências à saúde e ao meio ambiente, revelam fragilidades curriculares em todos os *campi*, sendo pontos que necessitam de maior atenção e possível inclusão no currículo dos PPCs.
3. Conteúdos contemplados parcialmente: apenas em comum temos: metabolismo energético (respiração, fermentação, fotossíntese e quimiossíntese).
4. Discrepâncias Curriculares: cada *campus* apresenta particularidades na abordagem dos conteúdos, indicando a necessidade de maior articulação entre os *campi* para alinhar as diretrizes curriculares e garantir uma formação igualitária.

Assim sendo, essas análises reforçam a importância de uma revisão curricular que priorize a integração dos conteúdos ausentes e alinhe os PPCs dos *campi*, considerando a BNCC, as demandas atuais na área de Ciências Biológicas, destacam a importância de alinhar os currículos às necessidades contemporâneas, como as transformações tecnológicas, ambientais e sociais. Além disso, é essencial fortalecer a formação docente, promovendo uma

preparação sólida e adaptada ao mercado de trabalho, com foco no desenvolvimento de competências pedagógicas e científicas. Esse alinhamento busca garantir profissionais capacitados para enfrentar desafios educacionais e científicos, contribuindo para uma atuação eficaz na docência.

4.5.2 *Ecologia: uma análise dos documentos oficiais*

De acordo com o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021), a Unidade Temática - Ecologia propõe uma visão integrada entre os organismos vivos e o meio ambiente, enfatizando sua interdependência. Tem como objetivo expandir discussões sobre Biodiversidade e Sustentabilidade Ambiental, alinhadas à Resolução CNE/CEB nº 3/2018, ao Art. 206 da Constituição Federal e ao Art. 3º da LDB, considerando aspectos éticos, sociais e culturais. Por meio da Biologia, questões ambientais globais e locais são exploradas, promovendo competências como intervenção ambiental, argumentação crítica, diagnóstico de problemas e formulação de soluções baseadas no conhecimento científico para desafios ambientais brasileiros.

Portanto, as questões globais e locais, como o desmatamento, mudanças climáticas, energia nuclear e o uso de transgênicos na agricultura, têm despertado a atenção de grande parte da população brasileira. Nesse panorama, a Ciência e a Tecnologia são percebidas não apenas como instrumentos para resolver desafios individuais e sociais, mas também como meios de ampliar perspectivas e enriquecer a compreensão do mundo (Brasil, 2018).

Os objetos dos conhecimentos são os seguintes: interdependência da vida; movimentos dos materiais e energia da natureza; impacto ambiental e desenvolvimento sustentável e políticas públicas do meio ambiente. No quadro 31, esses objetos do conhecimento estão indicados por cores conforme a legenda, ou seja, cada cor corresponde um objeto de conhecimento relacionados com as habilidades.

Quadro 31 - Habilidades da área do conhecimento e objeto de conhecimento – Ecologia

Habilidades da área do conhecimento
EM13CNT208 - Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana;
EM13CNT101 - Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservação em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
EM13CNT105 - Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem

consequências nocivas à vida.
EM13CNT203 - Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros);
EM13CNT206 - Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta;
EM13CNT306 - Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos;
EM13CNT206 -Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta;
EM13CNT3070 - Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

	Interdependência da vida
	Movimentos dos materiais e energia da natureza
	Impacto ambiental e desenvolvimento sustentável
	Políticas públicas do meio ambiente

Fonte: Organizada pela autora de acordo como Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) a partir da BNCC.

Assim sendo, após a apresentação dos objetos de conhecimento e das habilidades da BNCC, buscamos estabelecer relações entre os conteúdos propostos pelo Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná na Unidade Temática – Ecologia com os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar dos *campi*: União da Vitória, Paranaíba e Paranaguá. Essas análises buscam averiguar se os conteúdos são contemplados, contemplados parcialmente e não contemplados de acordo com o PPC dos cursos de Licenciaturas em: Ciências Biológicas, conforme quadro 32.

Quadro 32 - Unidade Temática II - Ecologia e o PPC do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar

Conteúdos	União da Vitória			Paranaíba			Paranaguá		
Interações com o meio ambiente									
Cadeias e teias alimentares									
Relações e sucessões ecológicas									
Transferência de matéria e de energia									
Metabolismo energético									
Fluxo de energia nos ecossistemas									
Ciclos bioquímicos									
Efeito estufa; Camada de ozônio e chuvas ácidas									
Unidades de Conservação e fluxo de matéria e de energia nos ecossistemas									

Desequilíbrio em sistemas envolvendo diferentes variáveis									
Problemas ambientais e seus impactos na saúde									
Poluição (atmosférica, sonora e visual) e contaminação									
Interferência antrópica nos ecossistemas									
Problemas ambientais mundiais e políticas ambientais para a sustentabilidade									
Bioindicadores; controle biológico, biorremediação e plantas medicinais									

	Contempla		Contempla parcialmente		Não contempla
---	-----------	---	------------------------	---	---------------

Fonte: Organizado pela autora com base na BNCC, no Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) da área de Biologia e dos PPC da Unespar dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Ao analisarmos Unidade Temática – Ecologia no PPC do *Campus* de União da Vitória (Unespar, 2023), constatamos que metade dos conteúdos é contemplada integralmente, contribuindo, assim, por um processo de aprendizagem significativo para a formação de professores em Ciências Biológicas. Assim sendo, os temas incluem as interações com o meio ambiente, a transferência de matéria e de energia, o metabolismo energético, o fluxo de energia nos ecossistemas e a interferência antrópica nos ecossistemas. Já os conteúdos parcialmente contemplados são: as relações e sucessões ecológicas, as unidades de conservação; o fluxo de matéria e de energia nos ecossistemas e problemas ambientais mundiais e políticas ambientais para a sustentabilidade.

Assim, entendemos que a necessidade de um maior aprofundamento desses conteúdos por parte do curso. Por fim, os conteúdos a seguir não foram contemplados de acordo com as análises realizadas que são os seguintes: cadeias e teias alimentares, ciclos biogeoquímicos, efeito estufa; camada de ozônio; chuva ácida, desequilíbrio em sistemas envolvendo diferentes variáveis, problemas ambientais e seus impactos na saúde, poluição (atmosférica, sonora e visual) e contaminação e bioindicadores; controle biológico; biorremediação; e plantas medicinais. Tais conteúdos representam algumas lacunas no processo de formação dos profissionais em Ciências Biológicas, porém não comprometem a qualidade do curso tendo em vista que estes conteúdos foram indicados pelo Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná e podem estar contemplados de outra forma no PPC, ou seja, integrados com outros conteúdos ou ainda podem estar contemplados nos planos de ensino do curso no qual não objeto de pesquisa.

Já no *Campus* Paranavaí (Unespar, 2022), observamos que os conteúdos contemplados na unidade temática Ecologia são: as interações com o meio ambiente transferência de matéria e de energia, metabolismo energético, poluição (atmosférica, sonora e visual) e contaminação,

interferência antrópica nos ecossistemas. Entretanto, os conteúdos relacionados a cadeias e teias alimentares, fluxo de energia nos ecossistemas, ciclos biogeoquímicos, efeito estufa; camada de ozônio; chuva ácida, unidades de conservação; fluxo de matéria e de energia nos ecossistemas, desequilíbrio em sistemas envolvendo diferentes variáveis, problemas ambientais e seus impactos na saúde e bioindicadores; controle biológico; biorremediação; e plantas medicinais, aparecem como não contemplado no PPC, porém estes conteúdos pode estar sendo contemplado nos planos de ensino que não foram objeto de análise nessa dissertação.

Diante dos dados levados é necessário que os conteúdos referentes a unidade temática ecologia seja repensados pelo corpo docente quanto a próxima renovação do curso de Ciências Biológicas visando atender as diretrizes da BNCC e o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná quanto as competências e habilidades para a educação. Porém, sabemos que essas lacunas não descaracteriza a qualidade do curso ofertado no *Campus* de Paranavaí uma vez que outras unidades temáticas apresentam menos lacunas no processo de formação docente.

Já os conteúdos relações e sucessões ecológicas, problemas ambientais mundiais e políticas ambientais para a sustentabilidade, bioindicadores; controle biológico, biorremediação e plantas medicinais são contemplados parcialmente. Assim, recomendamos que o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas busque resolver pequenas lacunas existentes caso existam, pois esses conteúdos podem estar sendo contemplados nos planos de ensino que não foi objeto de investigação nesta pesquisa.

No *Campus* Paranaguá (Unespar, 2023), as abordagens dos conteúdos referentes a unidade temática - Ecologia também apresentam uma pequena similaridade com os demais *campi*. São plenamente contemplados os seguintes temas: Interações com o meio ambiente, transferência de matéria e de energia, metabolismo energético, fluxo de energia nos ecossistemas, ciclos biogeoquímicos e interferência antrópica nos ecossistemas. Os conteúdos contemplados parcialmente são os seguintes: relações e sucessões ecológicas, unidades de conservação; fluxo de matéria e de energia nos ecossistemas, poluição (atmosférica, sonora e visual) e contaminação, problemas ambientais mundiais e políticas ambientais para a sustentabilidade e bioindicadores; controle biológico; biorremediação; e plantas medicinais. Assim sendo, tais conteúdos podem estar contemplados em outras unidades temáticas ou ainda nos planos de ensino que não foram analisados por não fazerem parte desta investigação. Já os conteúdos não contemplados são: cadeias e teias alimentares, efeito estufa; camada de ozônio; chuva ácida, desequilíbrio em sistemas envolvendo diferentes variáveis e problemas ambientais e seus impactos na saúde. Assim, entendemos que estes conteúdos devem serem repensados

quanto a renovação do PPC de Ciências Biológicas do *Campus* de Paranaguá (Unespar, 2023), caso não estejam contemplados nos planos de ensino.

Com base nas análises individuais dos conteúdos da Unidade Temática - Ecologia é possível observarmos tanto similaridades quanto discrepâncias nos três *campi* da Unespar.

Diante disto, trazemos as considerações gerais dos três *campi*.

1. Conteúdos contemplados: Itens como Interações com o meio ambiente, Transferência de matéria e de energia, metabolismo energético e interferência antrópica nos ecossistemas, indicando uma abordagem comum em tópicos essenciais. o *Campus* Paranaguá inclui ainda os conteúdos fluxo de energia nos ecossistemas e ciclos biogeoquímicos, que não aparecem como contemplados integralmente nos outros *campi*.
2. Conteúdos não contemplados: cadeias e teias alimentares, efeito estufa; camada de ozônio; chuva ácida, desequilíbrio em sistemas envolvendo diferentes variáveis e problemas ambientais e seus impactos na saúde, revelam fragilidades curriculares em todos os *campi*, sendo pontos que necessitam de maior atenção e possível inclusão no currículo dos PPCs.
3. Conteúdos contemplados parcialmente: apenas em comum aos temas, a Relações e sucessões ecológicas e problemas ambientais mundiais e políticas ambientais para a sustentabilidade.
4. Discrepâncias Curriculares: Cada *campus* apresenta particularidades na abordagem dos conteúdos, indicando a necessidade de maior articulação entre os *campi* para alinhar as diretrizes curriculares e garantir uma formação igualitária.

Essa análise reforça a importância de uma revisão curricular que priorize a integração dos conteúdos ausentes e alinhe os PPCs dos *campi*, considerando a BNCC, o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná e as demandas contemporâneas na área de Ciências Biológicas com a preocupação da formação mais significativa para docente quanto futuros profissionais que atuarão na educação básica.

4.5.3 *Origem e evolução da vida: uma análise dos documentos oficiais*

Conforme o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021), esta Unidade Temática visa explorar a Origem e a Evolução da Vida, com destaque a Terra e ao Universo e a sua relevância científica e filosófica. As abordagens propostas tratam de questões controversas, permitindo uma análise crítica de diversas interpretações sobre a história da vida. Assim, os

estudantes da educação básica são incentivados a confrontar explicações científicas, religiosas e mitológicas, considerando diferentes contextos históricos e culturais, o que promove uma compreensão ampla e reflexiva sobre o tema, para tanto, é necessário que o processo de formação de professores seja adequado para atender as demandas dessa unidade temática.

Diante disso, a temática Vida, Terra e Cosmos propõe uma exploração integrada dos processos relacionados à origem e desenvolvimento da vida, com ênfase especial na espécie humana, à formação do planeta e à evolução estelar e cósmica. Essa abordagem incentiva os estudantes a compreenderem a complexidade dessas interações e a diversidade biológica, analisando as conexões entre os organismos e o meio ambiente, bem como os fenômenos que moldaram o Universo ao longo do tempo (Brasil, 2018).

É nesse sentido, que tanto a BNCC e o Referencial Curricular para o Ensino Médio elencam os seguintes objetos de estudos associados às habilidades a serem desenvolvidas nesta unidade temática que são: teorias e modelos sobre a origem da vida e a vida primitiva, ideias evolucionistas e evolução biológica, origem do ser humano e evolução cultural.

No quadro 33, esses objetos do conhecimento estão indicados por cores conforme a legenda, ou seja, cada cor corresponde um objeto de conhecimento relacionados com as habilidades.

Quadro 33 - Habilidades da área do conhecimento e objeto de conhecimento - Origem e a Evolução da Vida

Habilidades da área do conhecimento	
	EM13CNT201 - Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo, com as teorias científicas aceitas atualmente.
	EM13CNT209 - Analisar a evolução estelar, associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).
	EM13CNT201 - Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
	EM13CNT208 - Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.
	EM13CNT208 - Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.
	EM13CNT305 - Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

	Teorias e modelos sobre a origem da vida e a vida primitiva
	Ideias evolucionistas e evolução biológica

Origem do ser humano e evolução cultural
--

Fonte: Organizada pela autora de acordo como Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) a partir da BNCC.

Diante disso, após a apresentação dos objetos de conhecimento e das habilidades da BNCC, buscamos estabelecer relações entre os conteúdos propostos pelo Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná na Unidade Temática - A origem e evolução da vida com os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar dos *campi* da Unespar: União da Vitória, Paranavaí e Paranaguá. Essas análises buscam averiguar se os conteúdos são contemplados, contemplados parcialmente e não contemplados de acordo com o PPC dos cursos de Licenciaturas em Ciências Biológicas, conforme quadro 34.

Quadro 34 - Unidade Temática III - Origem e Evolução da vida e o PPC do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar

Conteúdos	União da Vitória	Paranavaí	Paranaguá
Origem da vida			
História da vida (breve história da Terra, classificação dos seres vivos, vida na Terra).			
Teoria celular e endossimbiose			
Bioquímica e interações moleculares			
Astrobiologia			
Teorias evolutivas; evolução e suas evidências			
Teoria sintética: variabilidade genética e seleção natural			
Genética de Populações e formação de novas espécies			
Origem da humanidade			
Métodos de estudos e evolução humana			
Darwinismo social e discriminação étnico-racial			
Interação do Homem com a natureza			
Princípios ativos de diversas partes da planta			
Etnobotânica			
Etnoecologia			
Evolução biológica			

	Contempla		Contempla parcialmente		Não contempla
--	-----------	--	------------------------	--	---------------

Fonte: Organizado pela autora com base na BNCC, no Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) da área de Biologia e dos PPC da Unespar dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.

A análise do Quadro 34 revela como os conteúdos relacionados à Unidade Temática III - Origem e Evolução da Vida - são abordados nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) dos *campi* da Unespar: União da Vitória, Paranavaí e Paranaguá. A seguir, apresentamos os conteúdos contemplados, parcialmente contemplados e não contemplados por cada *campus*, seguidos de uma comparação detalhada das similaridades e discrepâncias e revela diferentes níveis de contemplação dos conteúdos propostos.

No *Campus* de União da Vitória, apenas sete conteúdos são plenamente contemplados: origem da vida, história da vida (breve história da terra, classificação dos seres vivos, vida na terra), teorias evolutivas; evolução e suas evidências, origem da humanidade, interação do homem com a natureza e evolução biológica. Tais conteúdos contribuem para o processo de formação do profissional de Ciências Biológicas por estarem em consonância com a BNCC e com o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná. Porém, alguns conteúdos são parcialmente contemplados, como a Bioquímica e interações moleculares, Darwinismo social e discriminação étnico-racial, necessitando, assim, por um maior aprofundamento dos mesmos pelos profissionais responsáveis ao abordarem esses conteúdos no processo de formação.

Contudo, existem lacunas em alguns conteúdos como: teoria celular e endossimbiose, astrobiologia, teoria sintética: variabilidade genética e seleção natural, Genética de Populações e formação de novas espécies, métodos de estudos e evolução humana, princípios ativos de diversas partes da planta, etnobotânica e etnoecologia. Diante disso, gostaríamos de destacar que esses conteúdos são sugestões do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná, por tanto, o não estar contemplados não significam que os mesmos não sejam trabalhados pelos docentes responsáveis no processo de formação de Ciências Biológicas, pois estes podem estar associados a outros conteúdos já contemplados nesta unidade temática ou ainda nos planos de ensino que não foram objetos de análise documental desta pesquisa.

Já no *Campus* de Paranaíba, são integralmente contemplados no PPC (Unespar, 2023) os seguintes conteúdos que vem de encontro com o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná e também com a BNCC: origem da vida, história da vida (breve história da terra, classificação dos seres vivos, vida na terra). bioquímica e interações moleculares, teorias evolutivas; evolução e suas evidências, genética de populações e formação de novas espécies, origem da humanidade, interação do homem com a natureza, princípios ativos de diversas partes da planta e evolução biológica. Tais conteúdos contribuem para um processo formativo de qualidade nesta unidade temática. Quanto aos conteúdos parcialmente contemplados são os seguintes: teoria sintética: variabilidade genética e seleção natural, bioquímica e interações moleculares e darwinismo social e discriminação étnico-racial. É relevante destacarmos que esses conteúdos necessitam de pequenos visando uma maior interação com a unidade temática, tendo em vista que são sugestões do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná, além disso, gostaríamos de assinalar que os mesmos podem estar contemplados nos planos de ensino ou ainda integrado a outros conteúdos do curso.

Por outro lado, os conteúdos não são contemplados são: astrobiologia, métodos de estudos e evolução humana, etnobotânica e etnoecologia. Apesar de não serem contemplados,

não comprometem a qualidade do curso e da formação dos licenciados em Ciências Biológicas, uma vez que esses conteúdos são sugestões do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná, podendo os mesmos estarem articulados com outros conteúdos ou ainda contemplados nos respectivos planos de ensino do curso, os quais não foram objetos de estudo nesta dissertação.

No *Campus* de Paranaguá, destacam-se como contemplados no PPC (Unespar, 2023) os seguintes conteúdos tendo por base as sugestões do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná: origem da vida, história da vida (breve história da terra, classificação dos seres vivos, vida na terra), teorias evolutivas; evolução e suas evidências, genética de populações e formação de novas espécies, origem da humanidade, interação do homem com a natureza, etnobotânica e evolução biológica. Dessa forma, entendemos que o curso tem contemplados as diretrizes do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná e também vem formando profissionais com qualidade para atuar na Educação Básica. Enquanto os conteúdos parcialmente contemplados incluem apenas quatro também, sendo eles: bioquímica e interações moleculares, teoria sintética: variabilidade genética e seleção natural e darwinismo social e discriminação étnico-racial. Quanto aos não contemplados, destacamos: teoria celular e endossimbiose, princípios ativos de diversas partes da planta e etnoecologia. Assim Sendo, tanto os conteúdos contemplados e não contemplados são sugestões do Referencial Curricular que não comprometem a qualidade do processo formativo; outros pontos a serem destacados são os conteúdos que podem estar contemplados em outra temática desenvolvida nesta unidade ou ainda nos planos de ensino.

Com base nas análises individuais dos conteúdos da Unidade Temática III, é possível observar tanto similaridades quanto discrepâncias nos três *campi* da Unespar: União da Vitória, Paranavaí e Paranaguá.

Diante disto, trazemos as considerações gerais dos três *campi*:

1. Conteúdos e contemplados:

- Apenas seis similaridades entre os três *campi*: origem da vida; história da vida (breve história da terra, classificação dos seres vivos, vida na terra), interação do homem com a natureza, origem da humanidade e evolução biológica, que aparecem como plenamente contemplados em todos os PPCs. Esses tópicos reforçam o compromisso dos *campi* com temas essenciais relacionados à evolução e às interações humanas com a natureza.
- Paranavaí apresenta maior número de conteúdos contemplados integralmente, incluindo origem da vida, história da vida (breve história da terra, classificação dos

seres vivos, vida na terra). bioquímica e interações moleculares, teorias evolutivas; evolução e suas evidências, genética de populações e formação de novas espécies, origem da humanidade, interação do homem com a natureza, princípios ativos de diversas partes da planta e evolução biológica demonstrando uma abordagem mais abrangente em comparação aos demais *campi*.

2. Conteúdos Parcialmente Contemplados:

- O tema darwinismo social e discriminação étnico-racial e bioquímica e interações moleculares parcialmente contemplado em todos os campi, indicando um ponto de convergência parcial.
- Outros tópicos parcialmente abordados variam entre os campi. Paranaguá e Paranaíba apresenta uma abordagem diferenciada ao incluir parcialmente: teoria sintética: variabilidade genética e seleção natural

3. Conteúdos não contemplados:

- Uma discrepância significativa é observada na ausência de conteúdos como: astrobiologia, métodos de estudos e evolução humana, etnoecologia também não são abordados em todos os *campi*.
- União da Vitória é o *campus* com maior número de lacunas, totalizando oito conteúdos não contemplados. Em contraste, Paranaguá cinco e Paranaíba apenas quatro.

4. Discrepâncias Curriculares:

- A análise aponta para diferenças marcantes na abordagem dos PPCs. Enquanto Paranaíba demonstra um esforço mais significativo em incluir conteúdos essenciais, Paranaguá e União da Vitória apresentam lacunas mais evidentes em tópicos fundamentais.
- Etnobotânica é plenamente contemplada apenas em Paranaguá, enquanto Princípios ativos de diversas partes da planta é abordado integralmente apenas em Paranaíba, destacando diferenças nas ênfases curriculares regionais.

Essa análise destaca a necessidade de uma revisão curricular que integre os conteúdos não abordados, promovendo a harmonização dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) entre os *campi*. Tal alinhamento deve considerar tanto as diretrizes da BNCC e o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná quanto às demandas atuais do campo de Ciências Biológicas, assegurando uma formação abrangente e consistente.

4. 5. 4 *Genética: uma análise dos documentos oficiais*

Com base no Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021), a unidade temática Genética aborda os processos que determinam a herança e expressão de características biológicas, incluindo alterações genéticas. O objetivo é capacitar os estudantes a compreender as aplicações práticas desses conceitos, como em diagnósticos médicos, investigações forenses, testes de parentesco e avanços terapêuticos. Além disso, fomenta argumentação sobre as consequências éticas, sociais e econômicas da manipulação genética, considerando tanto os benefícios quanto os possíveis impactos. Questões como semelhanças familiares, métodos genéticos modernos e suas repercussões sociais são exploradas em um contexto educativo crítico e reflexivo.

A BNCC reforça sobre o trabalho com questões - problemas:

As análises, investigações, comparações e avaliações contempladas nas competências e habilidades da área podem ser desencadeadoras de atividades envolvendo procedimentos de investigação. Propõe-se que os estudantes do Ensino Médio ampliem tais procedimentos, introduzidos no Ensino Fundamental, explorando, sobretudo, experimentações e análises qualitativas e quantitativas de situações-problema (Brasil, 2018, p. 551).

Assim sendo, o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná elenca os seguintes objetos de conhecimentos: fundamentos da hereditariedade e diversidade genética, Genética humana e saúde, aplicações da engenharia genética, benefícios e malefícios da manipulação genética. No quadro 33, esses objetos do conhecimento estão indicados por cores conforme a legenda, ou seja, cada cor corresponde um objeto de conhecimento relacionados com as habilidades.

Quadro 35 - Habilidades da área do conhecimento e objeto de conhecimento - Genética

Habilidades da área do conhecimento
EM13CNT205 - Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
EM13CNT103 - Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.
EM13CNT205 - Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
EM13CNT205 - Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

EM13CNT304 - Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

EM13CNT304 - Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

EM13CNT305 - Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

	Fundamentos da hereditariedade e Diversidade Genética
	Genética humana e saúde
	Biotecnologia; eugenia; mapeamento genético
	Bioética; organismos geneticamente modificados

Fonte: Organizada pela autora de acordo como Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) a partir da BNCC.

Assim, após a apresentação dos objetos de conhecimento e das habilidades da BNCC, buscamos estabelecer relações entre os conteúdos propostos pelo Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná na Unidade Temática - Genética com os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar dos *campi* da Unespar: União da Vitória, Paranavaí e Paranaguá. Essas análises buscam averiguar se os conteúdos são contemplados, contemplados parcialmente e não contemplados de acordo com o PPC dos cursos de Licenciaturas em Ciências Biológicas, conforme quadro 36.

Quadro 36 - Unidade Temática IV - Genética e o PPC do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar

Conteúdos	União da Vitória	Paranavaí	Paranaguá
Estrutura do DNA			
Conceitos básicos de Genética			
Síntese Proteica – dogma central da Biologia			
Variabilidade genética			
O trabalho de Mendel			
Regras de probabilidade			
Genética e o Ciclo Celular			
Variações nas proporções fenotípicas mendelianas			
Efeitos biológicos das radiações ionizantes			
Mutações genéticas			
Doenças Genéticas			
Biotecnologia			
Eugenia			

com outros conteúdos trabalhados nesta unidade, ou ainda nos planos de ensino que não foram objetos de análise nesta pesquisa.

Por fim, no *Campus* de Paranaguá (Unespar, 2023), os conteúdos desta unidade temática apresentam um cenário misto, pois os conteúdos: estrutura do DNA, conceitos básicos de genética, variabilidade genética, mutações genéticas, biotecnologia, trabalho de Mendel, mapeamento genético e bioética são contemplados integralmente contribuindo, assim, para uma formação de professores de forma adequada, atendendo o que é esperado na atualidade, de acordo com as competências e habilidades do biólogo. Enquanto, regras de probabilidade, genética e o ciclo celular são contemplados de forma parcial, necessitando de maior atenção pelos profissionais do curso, caso esses conteúdos não estejam contemplados nos planos de ensino ou associados a outros conteúdos já contemplados nesta unidade temática. Dessa forma, temos sete temas não contemplado: síntese proteica – dogma central da biologia, variações nas proporções fenotípicas mendelianas, efeitos biológicos das radiações ionizantes, doenças genéticas, eugenia, organismos geneticamente modificados. Diante disso, é relevante que façamos uma reflexão a respeito desses conteúdos, tendo em vista que é uma indicação da BNCC e do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná, devendo estes fazer parte do PPC do curso, caso não estejam contemplados em outros conteúdos nesta unidade ou ainda nos planos de ensino.

A análise do Quadro 36 revela discrepâncias na abordagem dos conteúdos de Genética nos PPCs em análise em relação aos conteúdos contemplados, parcialmente contemplados e não contemplados:

No *Campus* União da Vitória (Unespar, 2023), sete conteúdos são amplamente contemplados, enquanto no de Paranavaí (Unespar, 2022) e Paranaguá (Unespar, 2023), possuem nove e sete respectivamente.

Sobre as considerações gerais, conseguimos constatar alguns fatores.

1. Conteúdos amplamente contemplados: conceitos básicos de genética, mutações genéticas, biotecnologia e mapeamento genético estão nos PPC dos *campi* União da Vitória, Paranavaí e Paranaguá da Unespar. A seguir, apresentamos a análise detalhada dos conteúdos contemplados, parcialmente contemplados e não contemplados: No *Campus* União da Vitória, sete conteúdos são amplamente contemplados, enquanto no de Paranavaí e Paranaguá, possuem nove e sete respectivamente. Sobre as considerações gerais, conseguimos constatar alguns fatores.

- Conteúdos Amplamente Contemplados: Conceitos básicos de Genética, Mutações genéticas, Biotecnologia e Mapeamento genético e trabalho de Mendel aparecem integralmente.
 - Paranaíba contempla o maior número de conteúdos de forma ampla, evidenciando uma abordagem mais robusta da temática.
2. Conteúdos Parcialmente Contemplados:
- Regras de probabilidade surgem como o único conteúdo parcialmente abordado em dois *campi*.
 - Enquanto Paranaíba possui apenas a Estrutura do DNA, Paranaguá apresenta dois temas: Regras de probabilidade e Genética e o Ciclo Celular.
3. Conteúdos Não Contemplados:
- Efeitos biológicos das radiações ionizantes, Eugenia e Organismos Geneticamente Modificados não são abordados integralmente em nenhum *campus*.
4. Discrepâncias Curriculares:
- Paranaíba demonstra uma abordagem mais abrangente em conteúdos essenciais como Síntese Proteica e Bioética.
 - União da Vitória e Paranaguá apresentam lacunas mais significativas em tópicos como Doenças Genéticas, Genética e o Ciclo celular.

Essa análise destaca a necessidade de revisar os Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) para garantir a inclusão de conteúdos essenciais e promover uma formação equilibrada entre os *campi*, atendendo às exigências científicas e educacionais atuais. É importante que essa reformulação também priorize a formação dos professores, oferecendo condições para o desenvolvimento de habilidades pedagógicas e científicas. Isso permitirá que os docentes abordem os desafios da educação atual com práticas mais inovadoras, eficazes e voltadas para as necessidades de uma sociedade em constante mudança.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada no âmbito da interdisciplinaridade na área das Ciências da Natureza evidencia a viabilidade de sua aplicação em sala de aula, além de destacar sua extrema relevância. Para que o profissional esteja preparado para os desafios da era contemporânea, é essencial que transcenda os limites de sua área específica de atuação. Nesse contexto, a interdisciplinaridade surge como uma ferramenta indispensável para conectar saberes e promover uma aprendizagem significativa.

Cabe às instituições formadoras a responsabilidade de assegurar uma sólida preparação docente, capacitando os professores para o desenvolvimento de práticas pedagógicas eficazes que potencializem a compreensão e a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes. É fundamental que o docente conheça as legislações que regem sua área, como a BNCC, o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná e as Diretrizes Curriculares Nacionais, além de compreender o papel do biólogo conforme descrito pelo Conselho Federal de Biologia (CFBio).

A presente pesquisa, de caráter documental e qualitativo, busca responder a questões centrais relacionadas à formação docente no contexto da BNCC e do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná. Pergunta-se: “Será que o profissional, a partir da implantação da BNCC e do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná, recebe na sua própria formação possibilidades de diálogos sobre as competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias ou o mesmo se depara com isso na primeira vez na prática em sala de aula?” e “Como fica a relação da interdisciplinaridade nesses documentos?” Elas existem na prática durante a formação dos professores dos Cursos de Ciências Biológicas?”

Os resultados apontam para uma presença limitada da interdisciplinaridade nas matrizes curriculares, embora evidenciem esforços para sua implementação, mesmo fora da área específica das Ciências da Natureza, portanto, isso não tira o mérito trabalho dos *campis* de União da Vitória, Paranavaí e União da Vitória analisados. Contudo, os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) analisados demonstraram organização e conformidade com as legislações vigentes, incluindo aspectos fundamentais como dimensões históricas, organização didático-pedagógica, justificativas, concepção e finalidades, objetivos gerais e específicos, bem como processos avaliativos, entre outros tópicos relevantes.

Todavia, a formação docente desempenha um papel crucial na preparação de professores de Biologia, uma vez que transcende a simples transmissão de conteúdos científicos. Ela incorpora uma base pedagógica sólida, promovendo competências que permitem a análise crítica e reflexiva das práticas educativas. A construção dessa formação é ancorada em conhecimentos interdisciplinares, que incluem não apenas fundamentos biológicos, mas também aspectos psicopedagógicos, sociais e éticos. Tal abordagem é indispensável para que o professor compreenda o contexto de aprendizagem dos estudantes, adapte metodologias didáticas e estimule o desenvolvimento do pensamento científico de forma inclusiva e significativa.

Além disso, a formação docente é essencial para a construção de uma prática pedagógica comprometida com os desafios contemporâneos, como as demandas da BNCC e a integração de tecnologias educacionais. No caso do ensino de Biologia, o professor deve ser capacitado a articular conteúdos complexos com situações práticas e reais, promovendo o engajamento dos estudantes em temas como sustentabilidade, biodiversidade e saúde. Dessa forma, a formação docente atua como alicerce para a construção de um ensino crítico, inovador e transformador, alinhado às necessidades de uma sociedade em constante transformação.

Com base nas cargas horárias analisadas, observamos uma variação significativa na distribuição das horas entre os grupos formativos nos três *campi* estudados. O *Campus* União da Vitória apresenta a maior carga horária total, com 3340 horas, sendo o Grupo Formativo 2 o mais extenso, com 1980 horas, seguido pelo Grupo Formativo 1, com 960 horas. Paranaguá, por sua vez, apresenta um total de 3320 horas, também priorizando o Grupo Formativo 2, com 2110 horas, enquanto o Grupo Formativo 1 possui 810 horas, representando a menor carga entre os três *campi* nesse grupo. Paranavaí, com 3210 horas no total, distribui 1940 horas no Grupo Formativo 2 e 870 horas no Grupo Formativo 1. Em todos os *campi*, o Grupo Formativo 3 permanece constante, com 400 horas.

Essa análise destaca a predominância do Grupo Formativo 2 nos cursos dos três *campi*, evidenciando o foco em disciplinas específicas que contribuem para a formação técnica e científica dos futuros docentes de Ciências Biológicas. No entanto, as diferenças entre os grupos formativos refletem particularidades de cada *campus*, demonstrando autonomia curricular ao mesmo tempo em que seguem diretrizes comuns, como a carga padrão do Grupo Formativo 3. Essa diversidade na organização curricular pode influenciar diretamente o perfil de formação dos egressos em cada unidade.

Os três *campi* demonstram contribuições relevantes para a formação docente, embora apresentem distinções significativas em suas abordagens. O *Campus* de União da Vitória adota

uma estrutura mais compacta, com apenas três disciplinas voltadas à formação docente, priorizando aspectos inclusivos, como o ensino de Libras. Em contrapartida, o *Campus* de Paranavaí explora uma maior variedade de disciplinas interdisciplinares, abrangendo diferentes áreas do conhecimento, mas ainda poderia aprimorar a integração com as ciências exatas e biológicas para fortalecer a consistência e a eficácia de sua proposta formativa. Já o *Campus* de Paranaguá se sobressai por oferecer uma formação equilibrada, que contempla as ciências humanas, exatas e biológicas, com ênfase marcante na inclusão, na diversidade e na reflexão crítica acerca das políticas educacionais.

Os resultados indicam que os conteúdos propostos no Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021) são amplamente incorporados seja plenamente ou parcialmente contemplados nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) analisados na Unidade Temática I - Organização dos Seres Vivos e Biodiversidade. Entre os conteúdos amplamente contemplados estão Célula, Interações Biológicas, Taxonomia e Sistemática, Biodiversidade e Sistemas Biológicos, que aparecem nos três *campi* estudados. Essa uniformidade reflete a valorização desses temas como pilares fundamentais para a formação docente em Ciências Biológicas, evidenciando a preocupação das instituições em alinhar a formação dos futuros professores às diretrizes curriculares e às demandas do ensino básico.

Na análise da Unidade Temática II - Ecologia, verificou-se uma significativa variação na inclusão dos conteúdos entre os *campi* estudados. O *Campus* União da Vitória destaca-se por contemplar a maior quantidade de conteúdos sugeridos, enquanto Paranavaí predomina itens não contemplados, evidenciando lacunas em sua abordagem curricular. Por outro lado, Paranaguá demonstra um cenário mais equilibrado, com uma elevada proporção de conteúdos plenamente e parcialmente contemplados.

Entre os conteúdos amplamente abordados nos três *campi* estão: interações com o meio ambiente, transferência de matéria e de energia, metabolismo energético e interferência antrópica nos ecossistemas, reforçando uma preocupação comum com tópicos essenciais de ecologia. Além disso, o *Campus* de Paranaguá se destaca ao incluir temas como fluxo de energia nos ecossistemas e ciclos biogeoquímicos, que não aparecem contemplados de forma integral nos demais *campi*, evidenciando um diferencial na abordagem dos conteúdos ecológicos.

Na análise da Unidade Temática III - Origem e Evolução da Vida, observou-se uma variação significativa na abordagem curricular entre os *campi*. O *Campus* União da Vitória apresenta a maior quantidade de conteúdos não contemplados, enquanto Paranavaí se destaca por incluir a maior proporção de conteúdos contemplados e parcialmente contemplados,

evidenciando uma abordagem mais abrangente. Paranaguá, por sua vez, apresenta um cenário intermediário, com aproximadamente metade dos conteúdos não contemplados.

Dentre os conteúdos amplamente contemplados nos três *campi*, destacam-se interação do homem com a natureza e evolução biológica, indicando um compromisso comum com temas centrais que relacionam a evolução dos seres vivos às interações humanas com o ambiente. O *Campus* de Paranaíba, no entanto, se diferencia por incluir integralmente conteúdos como origem da vida, bioquímica e interações moleculares, teorias evolutivas e suas evidências, genética de populações e formação de novas espécies, além de princípios ativos de diversas partes das plantas. Essa abrangência reflete um cuidado maior em explorar a diversidade e complexidade da temática, fortalecendo a formação dos futuros professores de Ciências Biológicas nesse *campus*.

Na análise da Unidade Temática IV - Genética, observamos que o *Campus* União da Vitória apresenta uma considerável quantidade de conteúdos não contemplados, com metade dos tópicos sugeridos ficando de fora da sua proposta curricular. Em contrapartida, os *campi* de Paranaíba e Paranaguá destacam-se por contemplar a maior parte dos conteúdos, seja de forma integral ou parcial, refletindo um compromisso mais amplo com a abordagem dessa temática. Entre os conteúdos amplamente contemplados nos três *campi*, destacam-se os conceitos básicos de genética, mutações genéticas, biotecnologia e mapeamento genético, que aparecem de forma integral em todos os PPCs analisados. Paranaíba, no entanto, sobressai-se por contemplar o maior número de conteúdos de forma mais abrangente, evidenciando uma abordagem mais detalhada da temática genética em comparação aos demais *campi*, o que contribui para uma formação mais aprofundada dos futuros docentes.

Embora alguns conteúdos não estejam plenamente contemplados ou apareçam apenas de forma parcial nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) analisados, é importante destacar que isso não compromete a qualidade da formação oferecida pela Unespar. Muitos desses conteúdos podem ser integrados a outros temas abordados ao longo do curso, permitindo que os conceitos sejam trabalhados de maneira contextualizada e transversal. Essa flexibilidade pedagógica é válida e pode enriquecer a formação, permitindo uma abordagem mais dinâmica e interligada dos saberes, sem que haja perda de profundidade no tratamento dos temas essenciais para a formação de futuros docentes de Ciências Biológicas.

No entanto, ao considerarmos as sugestões do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná que foi formulado recentemente, é recomendável que os PPCs sejam revisados à luz das diretrizes mais atuais, de modo a garantir que todos os conteúdos essenciais sejam adequadamente contemplados e alinhados com as exigências do sistema educacional estadual.

Para promover uma maior uniformidade entre os três *campi* da Unespar, sugerem-se ações como a criação de uma comissão de revisão curricular, com representantes dos diversos *campi*, para promover o diálogo e a troca de experiências. Além disso, seria relevante estabelecer um maior intercâmbio entre os *campi*, permitindo a troca de boas práticas e o alinhamento das abordagens pedagógicas, de modo a garantir uma formação docente mais homogênea e integrada. Essas iniciativas podem contribuir para fortalecer a coesão e a qualidade do ensino nos três *campi* da Unespar, atendendo de maneira mais eficaz às necessidades educacionais da região e ao novo Referencial Curricular do estado.

Sugerimos ainda a criação de grupos de estudo entre os docentes dos três *campi* como estratégia para promover a integração e o aprimoramento contínuo da formação docente. A formação de grupos de estudos colaborativos permite que os professores compartilhem experiências, discutam metodologias e atualizações curriculares, e trabalhem juntos para alinhar os conteúdos aos novos parâmetros estabelecidos pelo Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná.

Assim sendo, esses grupos podem ser organizados por áreas de conhecimento, como Biologia Geral, Ecologia, Genética e outras temáticas pertinentes, favorecendo a troca de saberes entre docentes com diferentes especialidades. Além disso, os grupos de estudo podem se concentrar na revisão e aprimoramento dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs), assegurando que todos os conteúdos essenciais sejam contemplados de forma integrada e que as práticas pedagógicas estejam em consonância com as diretrizes mais recentes.

Diante disso, essas ações promoveriam uma maior uniformidade entre os *campi*, além de fortalecer a colaboração acadêmica e a formação interdisciplinar entre os docentes. Ao trabalhar de maneira conjunta, os professores poderão criar uma rede de apoio e recursos, consolidando uma abordagem pedagógica mais coesa e eficaz para os alunos, alinhada às necessidades atuais do ensino de Ciências Biológicas e às exigências do novo Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná.

Assim, apresentamos sugestão para futuras pesquisas que poderiam complementar este estudo, especialmente no que tange à presença da interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza nas universidades na aplicação das aulas práticas.

Ao concluirmos esta pesquisa, atingimos os objetivos estabelecidos, e os resultados obtidos certamente têm grande relevância para a sociedade. O estudo dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unespar proporcionou uma análise aprofundada, apontando diversas possibilidades de aprimoramento, com ênfase na interdisciplinaridade e na construção de uma formação docente mais eficaz. Essas melhorias visam capacitar os professores para que

estejam ainda mais preparados para os desafios diários das salas de aula, promovendo uma educação de qualidade e alinhada às demandas do cenário educacional atual.

REFERÊNCIAS

ANDERY, Maria Amália. et al. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. Rio de Janeiro/ São Paulo: Garamond, 1996.

ANDRADE, Everardo Paiva et al. A dimensão prática na formação inicial docente em Ciências a Biológicas e em História: modelos formativos em disputa. **Ensino em Revista**, v.12, n.1, 2003/2004, p. 7-21. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/7912/5018> Acesso em: 22 mar. de 2024.

ARAUJO, Elias Profeta Ramos de; TOLEDO, Maria Cristina Motta de; CARNEIRO, Celso Dal Ré. A evolução histórica dos cursos de Ciências Naturais na Universidade de São Paulo. **TERRAE**, v. 10, n. 1–2, p. 28–38, 2014. Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br/terrae/V11/PDFv11/TV11-Elias-3.pdf> Acesso em: 29 fev. de 2024.

ASSUMPCÃO, Ismael. Interdisciplinaridade: uma tentativa de compreensão do fenômeno. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (coord.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 13ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2013, p. 29 – 31.

BASTOS, Sandra Nazaré Dias. **Retrato falado do professor de biologia: ciência e docência em discurso**. 2014. 187 f. Tese (doutorado). Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Belém, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/8524> Acesso em: 22 mar. de 2024.

BETTEGA, Marta Helena Silva. **A educação continuada na era digital**. São Paulo: Cortez, 2005.

BITTENCOURT, Priscilla Aparecida Santana; ALBINO, João Pedro. O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI. **Revista Ibero-Americana de estudos em educação**, v. 12, n. 01, p. 205-214, 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/9433> Acesso em: 30 mar. de 2024.

BORGES, Carla Juliana Pissinatti. **O debate internacional sobre competências: explorando novas possibilidades educativas**. 2010. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-11062010-103654/publico/CARLA_JULIANA_PISSINATTI_BORGES.pdf Acesso em: 24 mar. de 2024.

BRASIL. Lei 4.024 de 20 de dezembro de 1961. **Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1961**. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html> Acesso em: 27 mar.2024.

BRASIL. Indicação s/nº/62, de 24 de abril de 1962, do C.E.P.M- C.F.E. **Normas para o ensino médio nos termos da Lei 4024/61**. Diário Oficial da União de 24 de abril de 1962. Disponível em: https://www.histedbr.fe.unicamp.br/pf-histedbr/indicacao_normas_para_o_ensino_medio-1962.pdf . Acesso em: 29 fev. 2024.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. **Parecer nº 853, de 12 de novembro de 1971, do CFE Núcleo comum para os currículos do ensino de 1º e 2º graus.** A doutrina do currículo na Lei 5.692/71. In: Documenta nº 132, Rio de Janeiro, nov.1971. Disponível em: https://www.histedbr.fe.unicamp.br/pf-histedbr/parecer_n.853-1971_nucleo_comum_para_os_curriculos.pdf. Acesso em: 09 mar. 2024.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. **Resolução nº 8, de 01 de dezembro de 1971, do CFE Fixa o Núcleo comum para os currículos do ensino de 1º e 2º graus, definindo -lhes os objetivos e a amplitude nos termos da Lei 5.692/1971.** Documenta nº 133, Rio de Janeiro, dez.1971. Disponível em: https://www.histedbr.fe.unicamp.br/pf-histedbr/resolucao_n.8-1971fixa_o_nucleo_comum.pdf. Acesso em: 09 mar. 2024.

BRASIL. Lei nº. 5.692, de 11 de agosto de 1971. **Fixa as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências.** D.O.U. de 12.8.1971. 1971 b. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html> Acesso em: 03 mar. 2024.

BRASIL. **Lei n. 9.394 Diretrizes e bases da educação nacional:** promulgada em 20/12/1996. Brasília, Editora do Brasil, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm Acesso em: 24 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto Secretaria de Ensino Superior. **Descrição da área e padrões de qualidade dos cursos de graduação em Ciências Biológicas.** MEC. Brasília, dezembro,1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/padbiol.pdf> Acesso em: 03 mar. 2024.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: SEF/MEC, 1997, 126p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> Acesso em: 03 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação. Resolução CEB no. 3, de 26 de junho de 1998b. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Diário Oficial da União,26 jun. 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1998/pceb015_98.pdf Acesso em: 13 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio):Parte I -Bases legais.** Brasília: Secretaria de Educação Básica/MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> Acesso em: 14 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: Secretaria de Educação Básica/MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso em: 14 mar. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/ Câmara de Educação Superior. **Parecer nº 1301 de 6 de novembro de 2001.** Estabelece as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas. Brasília, 6 nov. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf> Acesso em: 04 abr. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/ Câmara de Educação Superior. **Resolução nº 7 de 11 de março de 2002.** Institui Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de

Ciências Biológicas. Diário Oficial da União, Brasília, 11 mar. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES07-2002.pdf> Acesso em: 04 abr. 2024

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): Documento Básico**. Brasília: MEC /INEP, 2002.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: orientações curriculares complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em: 16 mar. 2024.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1/2002**, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf Acesso em: 03 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192 . Acesso em: 07 jun. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024: Linha de Base**. – Brasília, DF: Inep, 2015. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/plano_nacional_de_educacao/plano_nacional_de_educacao_pne_2014_2024_linha_de_base.pdf Acesso em: 03 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Resolução CNE nº 02/2015**. Diário Oficial da União, Brasília, 2 de julho de 2015 – Seção 1. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=136731-rcp002-15-1&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 21 abr. 2024.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file> Acesso em: 08 nov. 2023

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). **Resolução CNE/CP nº 2/2019**. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de abril de 2020, Seção 1, pp. 46-49. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 04 out. 2024.

BRITO, Eliane Aguiar. O professor flexível dos cursos de formação de professores da educação básica. In: **Colóquio Marx e o Marxismo 2015: Insurreições, passado e presente**. 2015, Universidade Federal Fluminense - Niterói: RJ, agosto, 2015. Disponível em: <https://www.niepmarx.blog.br/MM/MM2015/AnaisMM2015/mc42/Tc422.pdf> Acesso em: 28 abr. 2024.

CAMPONOGARA, Silviomar et al. Reflexões sobre o conceito de natureza: aportes teórico filosóficos. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 18, p. 482-500, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 2007. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3582/2131>. Acesso em: 24 mar. 2024.

CARVALHO, Ana Maria. Pessoa. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

CFBIO. **Parecer CFBio nº 01/2010**. GT revisão das áreas de atuação – proposta de requisitos mínimos para o biólogo atuar em pesquisa, projetos, análises, perícias, fiscalização, emissão de laudos, pareceres e outros serviços nas áreas de meio ambiente, saúde e biotecnologia. 2010. Disponível em: https://cfbio.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Parecer-CFBio-01_2010-GT-Site-1.pdf .Acesso em: 13 abr. 2024.

CHASSOT, Attico. **Ensino de ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia**. In: LOPES, Alice Cassimiro Lopes; MACEDO, Elizabeth (Ed.). Currículo de ciências em debate. Campinas SP: Papirus, 2004. p. 13–44.

Conselho Federal de Biologia. 2009. **Ofício CFBio nº 246/2009. Brasília: CFBio**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/51788467-Oficio-cfbio-no-246-2009-brasilia-df-3-de-agosto-de-2009.html>. Acesso em: 02 mar. 2024.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Cultrix. 2002.

ENGELS, Friedrich. **A dialética da natureza**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1976.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 4. ed. Campinas: Papirus, 1994.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 7. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, Editora Atlas, 2002.

GIORGIS, Helen Santos; SILVA, Dulci Mari Voss. A Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza: A Mostra Interdisciplinar e suas Tecnologias na Escola Estadual de Ensino Médio Barão de Aceguá (RS). **Educere et Educare**, v. 11, n. 21, 2016. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/14054/10074> . Acesso em: 10 jan. 2024.

HOBBSAWM, Eric Jhon. **A era das revoluções – 1789-1848**. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

HOBBSAWM, Eric Jhon. **A era do capital – 1848-1875**. 21. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015b.

HOFFMANN, Jussara. Avaliação: mito e desafio. Uma perspectiva construtivista. 33ª Ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. **A formação continuada de professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil**. 2006. 317 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: https://www.fiocruz.br/brasiliana/media/Tese_Jacobucci.pdf Acesso em: 14 mai. 2024.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e a patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JÚNIOR, Clívio Pimentel; Deslocamentos Discursivos e as Competências das Ciências da Natureza na BNCC: contingência, precariedade e a impossibilidade de um “todos” para o currículo. **Revista Espaço do Currículo**, v. 14, n. Especial, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/60459> Acesso em: 24 mar. 2024.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas: Papyrus, 2015.

KOYRÉ, Alexandre. **Estudos de história do pensamento científico**. Brasília: Ed. Forense Universitária, 1982.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 03 mar. 2024.

KRASILCHIK, Myriam. **Práticas de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LEFEBVRE, Henri. **Lógica formal/lógica dialética**. 5. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. 13 Ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LIBÂNEO, José Carlos. Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano. **Educação & Realidade**, v. 40, n. 2, p. 629–650, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/GB5XHxPcm79MNV5vvLqcwfm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 mar. 2024.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e criando a prática. 2 ed. Salvador: Malabares Comunicações e eventos, 2005.

MALUCELLI, Vera Maria Brito. Formação dos professores de Ciências e Biologia: reflexões sobre os conhecimentos necessários a uma prática de qualidade. **Estudos de Biologia**, v. 29,

n. 66, 2007. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/estudosdebiologia/article/view/22212>
Acesso 02 jun. 2024.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINEZ, Flavia Wegrzyn. Licenciatura em Ciências Biológicas: um estudo sobre a formação pedagógica. 2014. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2014. Disponível em:
<https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/1367/1/FLAVIA%20WEGRZYN%20MARTINEZ.pdf> Acesso 04 abr. 2024.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**: crítica mais recente da filosofia alemã em seus representantes Feuerbach, B. Bauer e Stiner, e do socialismo alemão em seus diferentes profetas (1845/1846). São Paulo: Boitempo, 2007.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2015.

PARANÁ. **Referencial curricular para o ensino médio do Paraná**: / Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. – Curitiba. SEED/PR., 2021. Disponível em:
https://professor.escoladigital.pr.gov.br/sites/professores/arquivos_restritos/files/documento/2022-02/ensino_medio_referencial_curricular_vol2_vf.PDF Acesso em: 25 nov. 2024.

PICOLO, Adriano. et al. Integrando as Ciências, uma proposta interdisciplinar. **Revista de Educação do Cogeime**. v. 21, n. 40, 2012: Disponível em:
<https://www.metodista.br/revistas/revistas-cogeime/index.php/COGEIME/article/view/29/29>
<https://www.metodista.br/revistas/revistas-cogeime/index.php/COGEIME/article/view/29/29> -
DOI: <http://dx.doi.org/10.15599/0104-4834/cogeime.v21n40p23-36> | Picolo | Revista de
[EDUCAÇÃO do Cogeime \(metodista.br\)](http://www.metodista.br/revistas/revistas-cogeime/index.php/COGEIME/article/view/29/29). Acesso em: 10 jan. 2024

PIMENTA, Selma Garrido. **O estágio na formação de professores**: unidade teoria e prática. São Paulo: Cortez, 2005.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, p. 71-84, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S97k6qQ6QxbyfyGZ5KysNqs/?lang=pt> Acesso 02 jun. 2024.

PINTO JÚNIOR, Alexandre Gaudêncio Torres; GOMES, Carlos Vinícius Barros; FELIZARDO, Clayton Tôrres; PORTO, Maria Beatriz Dias da Silva; BRAUN, Patrícia. Perfil das ciências: trabalhando a interdisciplinaridade das ciências da natureza através de jogo educacional. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 5, n. 1, p. 132-148, 2021. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/2940/2837> Acesso em: 10 jan. 2024

POMBO, Olga. **Epistemologia da interdisciplinaridade**. In: Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo, 2003, Porto. Anais... Porto: Universidade do Porto, 2003.

PONCE, Aníbal. **Educação e luta de classes**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

PRATA, Mara Regina Gonçalves Walério. **O ensino de ciências/química no estado de São Paulo**: organização e normas – 1961/1982. Diadema- São Paulo. 2019. 95 f. Programa De Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal De São Paulo *Campus Diadema*. 2019.. Disponível em:

<https://repositorio.unifesp.br/server/api/core/bitstreams/05c72b3d-9580-48ab-bb09-ad85efacf985/content> Acesso em: 29 fev. 2024.

ROSSO, Ademir José, et al. Novas diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores e algumas novas ficções na leitura da escola. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 69, p. 821-842, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/KqJrMKdvdROY7qYTKfCdkzd/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 06 abr. 2024.

ROSSO, Ademir José. A avaliação dos significados atribuídos pelos estagiários à metodologia e a prática de ensino de biologia. **Revista Práxis**, Ponta Grossa, v. 2, n. 2, p. 131-144, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/894/89420205.pdf> Acesso em: 06 abr. 2024.

RUCKSTADTER, Flávio Massami Martins; RUCKSTADTER, Vanessa Campos Mariano. Pesquisa com fontes documentais: levantamento, seleção e análise. Metodologia e técnicas de pesquisa nas áreas de ciências humanas. Maringá: Eduem, 2011.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e Interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SASSERON, Lucia Helena; DUSCHL, Allan Duschl. Ensino de Ciências e as Práticas Epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, p. 52–67, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/19> . Acesso em: 31 mar. 2024.

SAVIANI, Dermeval. **Breves considerações sobre fontes para a História da Educação**. In: LOMBARDI, José Claudinei; NASCIMENTO, Maria Isabel Moura (Org.). Fontes, história e historiografia da educação. Campinas: Autores Associados, 2004.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 143-155, abr. 2009. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782009000100012&lng=pt&nrm=iso Acesso em: 16 ago. 2024.

SCHEIBEL, Maria Fani. Projetos interdisciplinares: uma discussão inicial. In: POOLI, João Paulo et al. **Projetos interdisciplinares**. 1ed. Curitiba: Intersaberes, 2013.p.110-121

SELLES, Sandra Escovedo. Formação contínua e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 02, n. 2, p. 1-15, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/xSDKPC5kVyTBNVGFJt6SNn/> Acesso em: 14 mai. 2024.

SEVERINO, Antônio Joaquim. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. (Org.) **Didática e interdisciplinaridade**. 17. ed. Campinas: Papirus, 2012. p. 31-44.

SILVA, Maíra Batistoni e; TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi. A mobilização do conhecimento teórico e empírico na produção de explicações e argumentos numa atividade

investigativa de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 139–153, 2017. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/785> . Acesso em: 31 mar. 2024.

SOUZA, Rodrigo Diego de. **Trabalho e formação de professores de biologia no estado do Paraná, Brasil. Tese (doutorado)** - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/215177> Acesso em: 10 abr. 2024.

TARNAS, Richard. **A epopéia do pensamento ocidental: para compreender as ideias que moldam a nossa visão de mundo**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

TOLENTINO, Patricia Caldeira; ROSSO, Ademir José. As representações sociais dos licenciados em Ciências Biológicas sobre o ser biológico e o ser professor. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.16, n. 03, p. 15-33,2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/qhsc4KJcyp4XF7GdDkFrLjD/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 21 abr. 2024.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico de Curso Licenciatura em Ciências Biológicas Campus de União Da Vitória**. 2023. 172 f. Documento elaborado pela Universidade Estadual do Paraná, União da Vitória, PR. Disponível em: <https://prograd.unespar.edu.br/divisoos-prograd/cursos-graduacao>. Acesso 09 set 2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico de Curso Ciências Biológicas Licenciatura Campus de Paranaguá**. 2023. 206 f. Documento elaborado pela Universidade Estadual do Paraná, Paranaguá, PR. Disponível em: <https://prograd.unespar.edu.br/divisoos-prograd/cursos-graduacao>. Acesso 09 set 2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico de Curso Ciências Biológicas Campus de Paranavaí**. 2022. 143 f. Documento elaborado pela Universidade Estadual do Paraná, Paranavaí, PR. Disponível em: <https://prograd.unespar.edu.br/divisoos-prograd/cursos-graduacao>. Acesso 09 set 2024

VILLANI, Alberto.; PACCA, Jesuina Lopes de Almeida; FREITAS, Denise de. Formação do professor de Ciências no Brasil: tarefa impossível? **In: Anais**. Encontro de pesquisa em ensino de física, Águas de Lindóia, Sociedade Brasileira de Ensino de Física. Anais... Águas de Lindóia: SBEF, 2002. Disponível em: https://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiiiepef/PDFs/CO21_3.pdf Acesso em: 16 abr. 2024.

VIZENTINE, Paulo Fagundes. **Manual do candidato: História Mundial Contemporânea (1776-1991)**. Brasília: FUNAG, 2006.

WOODS, Alan; GRANT, Ted. **Razão e revolução: filosofia marxista e ciência moderna**. São Paulo: Editora Luta de Classes, 2007.

ZABALA, Antoni. **Enfoque globalizador e pensamento complexo**. Porto Alegre: ArtMed,2002

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZANATO, Alessandro Rodrigo. **Uso das tecnologias de informação e comunicação por professores de ciências da natureza no ensino médio**. 2016. 108f. Dissertação (Mestrado

em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/3308> Acesso em: 30 abr. 2024.

ANEXOS

ANEXO A- Currículo pleno de Ciências Biológicas de União da Vitória (2023)



7.1. CURRÍCULO PLENO

DESDOBRAMENTO DOS NÚCLEOS DE FORMAÇÃO EM COMPONENTES CURRICULARES			
NÚCLEO DE FORMAÇÃO	TIPO ³	COMPONENTES CURRICULARES	C/H ⁴
Grupo I - compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos e fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais.	Dis	Didática para o Ensino de Ciências e Biologia I	60
	Dis	Didática para o Ensino de Ciências e Biologia II	60
	Dis	Educação Ambiental	30
	Dis	Extensão Universitária em Licenciatura Ciências Biológicas	30
	Dis	Integração Universidade Comunidade I	60
	Dis	Integração Universidade Comunidade II	60
	Dis	Integração Universidade Comunidade III	60
	Dis	Integração Universidade Comunidade IV	60
	Dis	Integração Universidade Comunidade V	60
	Dis	Libras	60
	Dis	Métodos e Técnicas de Pesquisa I	30

³ Tipo do componente curricular: Dis - Disciplina, Est - Estágio, TCC - Trabalho de Conclusão de Curso, Ext - Extensão

⁴ Carga horária anual dos componentes curriculares.

31

Inserido ao protocolo 21.044.149-2 por: Ivone Ceccato em: 17/11/2023 15:48. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 79d3eed19f5e4de46636439211a3772e.



	Dis	Métodos e Técnicas de Pesquisa II	30
	Dis	Optativa I: Educação Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS) e Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) ou Educação e Diversidade ou Educação Especial Inclusiva ou História e Filosofia da Ciência ou Metodologias ativas e Tecnologias digitais educacionais no ensino de Ciências e Biologia ou Tendências Educacionais para o Ensino de Biologia	60
	Dis	Políticas Educacionais	60
	Dis	Prática de docência em Ciências I	30
	Dis	Prática de docência em Ciências II	30
	Dis	Prática de docência em Biologia I	30
	Dis	Prática de docência em Biologia II	30
	Dis	Psicologia da Educação	60
	Dis	Seminário de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso I	30
	Dis	Seminário de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso II	30
	SUB-TOTAL		960
Grupo II - compreende a aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes,	Dis	Anatomia Humana	60
	Dis	Astronomia	30

32

Inserido ao protocolo 21.044.149-2 por: Ivone Ceccato em: 17/11/2023 15:48. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 79d3eed19f5e4de46636439211a3772e.

unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC, e para o domínio pedagógico desses conteúdos.	Dis	Bioestatística	60
	Dis	Biofísica	60
	Dis	Biogeografia I	30
	Dis	Biogeografia II	30
	Dis	Biologia Celular	60
	Dis	Biologia Molecular	60
	Dis	Bioquímica I	30
	Dis	Bioquímica II	60
	Dis	Botânica I	60
	Dis	Botânica II	60
	Dis	Botânica III	60
	Dis	Botânica IV	30
	Dis	Ecologia I	60
	Dis	Ecologia II	60
	Dis	Ecologia III	60
	Dis	Embriologia Comparada	60

33

Inserido ao protocolo 21.044.149-2 por: Ivone Ceccato em: 17/11/2023 15:48. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 79d3eed19f5e4de46636439211a3772e.

	Dis	Evolução	60
	Dis	Física Aplicada à Biologia	60
	Dis	Fisiologia Animal Comparada	60
	Dis	Fisiologia Humana I	30
	Dis	Fisiologia Humana II	30
	Dis	Fisiologia Vegetal I	60
	Dis	Fisiologia Vegetal II	30
	Dis	Genética I	60
	Dis	Geologia	60
	Dis	Histologia	60
	Dis	Imunologia	30
	Dis	Microbiologia	60
	Dis	Paleontologia I	30
	Dis	Paleontologia II	30
	Dis	Parasitologia I	30
	Dis	Parasitologia II	30

34

Inserido ao protocolo 21.044.149-2 por: Ivone Ceccato em: 17/11/2023 15:48. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: 79d3eed19f5e4de46636439211a3772e.

	Dis	Química Geral e Experimental	60
	Dis	Química Orgânica	30
	Dis	Zoologia I	60
	Dis	Zoologia II	60
	Dis	Zoologia III	60
	Dis	Zoologia IV	60
SUB-TOTAL			1980
Grupo III*: 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.	Est	Estágio Supervisionado em Ciências I	100
	Est	Estágio Supervisionado em Ciências II	100
	Est	Estágio Supervisionado em Biologia I	100
	Est	Estágio Supervisionado em Biologia II	100
SUB-TOTAL			400
TOTAL GERAL			3340

*As práticas pedagógicas estão inseridas nos componentes curriculares do Grupo I e Grupo II perfazendo um total de 500 horas.

ANEXO B - Currículo pleno de Ciências Biológicas de Paranaguá (2023)



7.1. CURRÍCULO PLENO

DESDOBRAMENTO DOS GRUPOS FORMATIVOS EM COMPONENTES CURRICULARES			
GRUPO FORMATIVO	TIPO ³	COMPONENTES CURRICULARES	C/H ⁴
Grupo I - compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos e fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais.	Dis.	Didática	60
	Dis.	Instrumentação no Ensino de Ciências I	120
	Dis.	Libras	60
	Dis.	Educação e Diversidade	60
	Dis.	Políticas Educacionais	60
	Dis.	Fundamentos Filosóficos, Sociais e Bioéticos	60
	Dis.	Psicologia da Educação	60
	Dis.	Instrumentação no Ensino de Ciências II	120
	Dis.	Neurociência Aplicada a Aprendizagem	30
	Dis.	Introdução à Extensão	30
	Dis.	Interpretação e produção textual para ensino de Biologia	30
	Dis.	Metodologia da pesquisa aplicada ao TCC	30
	Dis.	TCC	30
	Dis.	Projetos de Extensão I	60
SUB-TOTAL			810
Grupo II – compreende a aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes,	Dis.	Biologia Celular	60
	Dis.	Morfologia e Anatomia vegetal	90
	Dis.	Ecologia Geral	90
	Dis.	Fundamentos de Matemática	60

³ Tipo do componente curricular: Dis - Disciplina, AAC - Atividade Acadêmica Complementar, Est – Estágio, TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

⁴ Incluí do Grupo III - 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.



unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC, e para o domínio pedagógico desse conteúdo.

Dis.	Fundamentos de Química	60
Dis.	Introdução à Zoologia	60
Dis.	Sistemática de Criptógamas	30
Dis.	Biologia de Microrganismos	60
Dis.	Bioquímica	60
Dis.	Fundamentos de Física	60
Dis.	Histologia Básica	60
Dis.	Sistemática de Fanerógamas	30
Dis.	Zoologia de Protostômios	90
Dis.	Anatomia de Vertebrados	60
Dis.	Embriologia Básica	30
Dis.	Educação Ambiental	60
Dis.	Fisiologia Vegetal	60
Dis.	Fundamentos de Bioestatística	30
Dis.	Geologia e Paleontologia	60
Dis.	Optativa I	60
Dis.	Genética Geral	60
Dis.	Zoologia de Deuterostômios	60
Dis.	Biologia Marinha	60
Dis.	Biologia Molecular	60
Dis.	Evolução	60
Dis.	Fisiologia Geral	60
Dis.	Imunologia	30
Dis.	Optativa II	60
Dis.	Parasitologia	30
Dis.	Projetos de Extensão II	120
Dis.	Projetos de Extensão III	120
Dis.	Orientação de estágio supervisionado I	60



	Dis.	Orientação de estágio supervisionado II	60
	AAC	Atividades complementares	100
SUB-TOTAL			2110
Grupo III: 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.	Est.	Estágio Supervisionado	400
SUB-TOTAL			400
TOTAL GERAL			3320

ANEXO C - Currículo pleno de Ciências Biológicas de Paranavaí (2022)



7.1. CURRÍCULO PLENO

DESDOBRAMENTO DOS NÚCLEOS DE FORMAÇÃO EM COMPONENTES CURRICULARES			
NÚCLEO DE FORMAÇÃO	TIPO ³	COMPONENTES CURRICULARES	C/H ⁴
Grupo I - compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos e fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais.	Dis	Ciências e suas metodologias	90
	Dis	Fundamentos de Filosofia e Sociologia	60
	Dis	Psicologia da Educação	60
	Dis	Língua brasileira de sinais (Libras)	60
	Dis	Política educacional brasileira	60
	Dis	Metodologia de extensão	30
	Dis	Didática	60
	Dis	Ensino de Física	60
	Dis	Ensino de Química	90
	Dis	Fundamentos de Matemática	60

³ Tipo do componente curricular: Dis - Disciplina, AAC - Atividade Acadêmica Complementar, Est – Estágio, TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

⁴ Inclui do Grupo III - 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.

Assinatura Simples realizada por: **Franciele Mara Lucca Zanardo Bohm** em 03/10/2022 20:38. Inserido ao protocolo **19.462.913-3** por: **Franciele Mara Lucca Zanardo Bohm** em: 03/10/2022 20:38. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **e3c4e2242c5c24f50bf07bf4c47133e**.



	Dis	Fundamentos de Botânica	120
	Dis	Fundamentos de Biologia Celular	120
	SUB-TOTAL		870
Grupo II – compreende a aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC, e para o domínio pedagógico desses conteúdos.	Dis	Anatomia Humana	60
	Dis	Biologia Molecular, Biotecnologia e Bioética	90
	Dis	Bioquímica	120
	Dis	Genética Geral	120
	Dis	Evolução	60
	Dis	Ecologia Geral	120
	Dis	Embriologia e Histologia	120
	Dis	Fisiologia Humana e Biofísica	90
	Dis	Fisiologia Vegetal	120
	Dis	Geologia e Paleontologia	60
	Dis	Metodologia do trabalho científico e experimentação	60
	Dis	Microbiologia e Imunologia	90
	Dis	Morfologia e Sistemática de Vegetais	60

Assinatura Simples realizada por: **Franciele Mara Lucca Zanardo Bohm** em 03/10/2022 20:38. Inserido ao protocolo **19.462.913-3** por: **Franciele Mara Lucca Zanardo Bohm** em: 03/10/2022 20:38. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **e3c4e2242c5c24f50bf07bf4c47133e**.



	Dis	Prática de Ensino I	60
	Dis	Prática de Ensino II	60
	Dis	Zoologia I	60
	Dis	Zoologia II	120
	Dis	Zoologia III	90
	Dis	Optativa I	60
	Dis	Optativa II	60
	Dis	Optativa III	60
	AAC	Atividades Acadêmicas Complementares	200
SUB-TOTAL			1940
Grupo III: 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.	Est	Estágio em Ciências	200
	Est	Estágio em Biologia	200
SUB-TOTAL			400
TOTAL GERAL			3210

Assinatura Simples realizada por: **Franciele Mara Lucca Zanardo Bohm** em 03/10/2022 20:38. Inserido ao protocolo **19.462.913-3** por: **Franciele Mara Lucca Zanardo Bohm** em: 03/10/2022 20:38. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **e3c4e2242c5c24f50b07bf4c47133e**.