

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA DO ENSINO
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Leticia Medeiros Larroyd

A Evolução Biológica nos Documentos Curriculares Nacionais

Florianópolis

2020

Letícia Medeiros Larroyd

A Evolução Biológica nos Documentos Curriculares Nacionais

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.
Orientador: Prof. Leandro Duso, Dr.

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Larroyd, Letícia Medeiros

A evolução biológica nos documentos curriculares
nacionais / Letícia Medeiros Larroyd ; orientador, Leandro
Duso, 2020.

58 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,
2020.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Documentos Curriculares
Nacionais. 3. Ensino de Evolução. 4. Ensino de Biologia. 5.
Currículo. I. Duso, Leandro. II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Letícia Medeiros Larroyd

A Evolução Biológica nos Documentos Curriculares Nacionais

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Licenciada em Ciências Biológicas e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas

Florianópolis, 26 de novembro de 2020.

Prof. Carlos Roberto Zanneti, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Leandro Duso, Dr.
Orientador
Instituição UFSC

Profa. Nadir Castilho Delizoicov, Dra.
Avaliadora
Instituição UFSC

Profa. Mariana Barbosa de Amorim, Ma.
Avaliadora

Profa. Beatriz Pereira, Ma.
Avaliadora
Instituição UFSC

Esse trabalho é dedicado à Filó (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Mônica e Jairo, pelo suporte e ensinamentos de toda uma vida. Sem eles eu não estaria aqui. Eu amo vocês.

À minha parceira da vida, Lara, que torna esse percurso mais leve e prazeroso. Obrigado por estar sempre ao meu lado.

Ao meu namorado Alexandre por todo apoio e carinho ao longo dessa jornada.

Às minhas calopsitas Filomena, Cássia Manoela e Júlio Roberto que tornaram o processo de escrita um pouco mais trabalhoso (porque estava sendo interrompido constantemente), mas muito mais divertido.

Aos meus amigos Gabi G., Gabi P., Gui e Pam pela parceria ao longo de todos esses anos de graduação. Eles foram muito melhores na companhia de vocês.

À minha parceira de trabalho, Iza, que não só me permitiu fazer esse TCC com mais tranquilidade como também me presenteou com a sua amizade.

Aos meus velhos amigos Isabella, Rodrigues, Lais e Silveira que tornaram o caminho até a UFSC mais animado e memorável.

Ao meu orientador Leandro que topou essa orientação de imediato e, além das inúmeras contribuições pro trabalho, me ajudou a enxergar muitas coisas de outra forma. Por isso sou imensamente grata.

Às avaliadoras Nadir, Mari e Bia que aceitaram participar da banca assim que convidadas e, tenho certeza, farão contribuições que tornarão esse trabalho melhor.

À professora Sylvia e ao grupo de pesquisa NUEG que me acolheram na pesquisa em ensino; e à Mari, May e André que me apresentaram a esse mundo.

Ao grupo de pesquisa A Ponte por todas as discussões e problematizações acerca do ensino que me tornaram uma melhor e mais consciente (quase) professora.

Ao grupo de orientação coletiva Bússolas, sem o qual esse trabalho não seria o mesmo. Agradeço por cada pergunta e sugestão, que foram imensamente importantes não só para o trabalho, mas para o meu crescimento como licencianda, como pesquisadora e, principalmente, como pessoa.

Por fim, meus agradecimentos à toda a comunidade UFSC, incluindo os professores, TAEs e terceirizados, sem os quais esse trabalho não seria possível. Obrigada pelo ensino público de qualidade oferecido a tantas estudantes.

Toda a educação é, em suas implicações, um processo político (SHARP, Rachel;
GREEN, A., 1975)

RESUMO

Apesar da sua importância, a Evolução Biológica é considerada um tema polêmico que suscita dificuldades tanto para as/os docentes, no ensino, quanto para as/os estudantes, na aprendizagem. Isso faz com que nos perguntemos se um dos fatores que geram essas dificuldades no ensino de evolução poderia ser as orientações apresentadas nos documentos curriculares nacionais. Por isso, o objetivo deste trabalho é analisar como a Evolução Biológica é apresentada nesses documentos através de uma análise documental dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio e Base Nacional Comum Curricular (BNCC). De forma geral, os Parâmetros desenvolvem melhor a relação dos conteúdos dentro da Evolução Biológica, enquanto que a BNCC tem um maior foco nas competências que devem ser atingidas dentro de um grande conteúdo. Em nenhum dos documentos a Evolução Biológica aparece como um eixo integrador do conhecimento. Quanto à abordagem das teorias evolutivas, nos PCN-EF é considerada uma abordagem mais profunda de história da ciência, enquanto que na BNCC as teorias ficam resumidas a Lamarck e Darwin de forma simplista e superficial, o que já é perpetuado no campo do ensino há muito tempo. Sobre a Seleção Artificial, o único documento analisado a mencioná-la em algum momento foi o PCN-EF, e ainda de forma bastante breve, o que evidencia que não há grande preocupação em abordar o tema em sala de aula, apesar de ser um tema presente nas vidas das/dos estudantes. A BNCC do Ensino Médio foi o único documento a trazer discussões acerca de processos discriminatórios que usam a ciência como argumento de forma indevida, abordando racismo, darwinismo social e eugenia, enquanto que nos PCNEM isso não apareceu em momento algum. Nos documentos analisados muitas vezes é apresentada a importância da interdisciplinaridade, mas, ao abordar o assunto de Evolução Biológica, ela fica restrita às Ciências da Natureza.

Palavras-chave: Currículo. Ensino de Biologia. Ensino de Evolução. BNCC. PCN.

ABSTRACT

Despite its importance, Biological Evolution is a topic in which teachers and students have difficulties in teaching and learning. It makes us wonder if one of the factors that generate these barriers in teaching evolution could be the orientations presented in the national curricular documents. Therefore, to analyze how Biological Evolution is presented in national curricular documents, I did a document analysis of Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio e Base Nacional Comum Curricular. In general, Parâmetros better develop the relation of the topics within Biological Evolution, while BNCC has a bigger focus on the competences that must be reached within a topic. In none of the documents Biological Evolution appears as an integrating axis of knowledge. As for the approach to evolutionary theories, in PCN-EF it is considered a deeper approach of science history, while in BNCC the theories are summarized to Lamarck and Darwin in a simplistic and superficial way, which is already perpetuated in the field of teaching for a long time. About the Artificial Selection, the only document to mention it at some point was PCN-EF, and still very briefly, which shows that there is not much concern in approaching the subject in the school, although it is a subject present in the lives of students. BNCC-EM was the only document to bring discussions about discriminatory processes that use science as an argument in an undue way, addressing racism, social darwinism and eugenics, while in PCNEM this did not appear at any time. In the documents analyzed, hybrid proposals on the same subject are often presented. Another point that is highlighted in the documents is the importance of interdisciplinarity, but when approaching the subject of Biological Evolution, it is restricted to Natural Sciences.

Keywords: Curriculum. Biology Teaching. Evolution Teaching. BNCC. PCN.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias e suas descrições.....	28
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC Base Nacional Comum Curricular

BNCC-EF Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental

BNCC-EM Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNE Conselho Nacional de Educação

DCN Diretrizes Curriculares Nacionais

EB Evolução Biológica

ENEBIO Encontro Nacional de Ensino de Biologia

ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

MEC Ministério da Educação

OCEM Orientações Curriculares para o Ensino Médio

PCN-EF Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental

PCNEM Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

SciELO Scientific Electronic Library Online

TCC Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	17
1.1.1	Objetivo Geral	17
1.1.2	Objetivos Específicos	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	CURRÍCULO	18
2.2	DOCUMENTOS CURRICULARES NACIONAIS	23
2.3	IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA	24
2.4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
3	PERCURSO METODOLÓGICO	27
4	EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NOS DOCUMENTOS CURRICULARES	29
4.1	OS DOCUMENTOS CURRICULARES NACIONAIS	29
4.2	CIÊNCIAS DA NATUREZA	32
4.2.1	Os objetivos de ensino nos documentos curriculares nacionais	32
4.2.2	Estrutura e organização da área de Ciências da Natureza	37
4.3	EVOLUÇÃO BIOLÓGICA	38
4.3.1	Evolução Biológica - Conceitos Gerais	38
4.3.2	História da Ciência e Abordagem das Teorias Evolutivas	41
4.3.3	Origem da Vida e Evidências da Evolução Biológica	43
4.3.4	Seleção Natural e Seleção Artificial	46
4.3.5	Implicações Sociais da Evolução Biológica	50
4.3.6	Em busca de uma síntese	52
5	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	54
	REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

Sendo a Evolução Biológica (EB) um tema que relaciona outros da biologia e explica de que forma surgiu a diversidade dos seres vivos, esse é um assunto que me fascina e pelo qual sempre tive curiosidade. Apesar de não ter sido muito explorado durante a minha formação na educação básica, eu busquei fontes de informação secundárias, como livros, vídeos e textos sobre o tema durante esse tempo por onde pude me informar, conhecer e entendê-lo melhor. Mas foi na graduação que pude me aproximar através de algumas disciplinas e, agora, nesse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), pretendo compreender de que forma os documentos curriculares que norteiam a educação brasileira abordam a EB. Acredito que eles possuam forte influência em como esse conteúdo é ensinado (ou não) em sala de aula.

Foi só nos últimos semestres da graduação, através das disciplinas de Organização Escolar I e II, que me aproximei e passei a me interessar pelos documentos curriculares que regem a educação básica. Até então, o que era ensinado nas escolas (e quando e como) me parecia apenas um grande acordo firmado de forma implícita entre os educadores, algo despropositadamente engessado e que foi ficando “de legado” das/dos docentes que se aposentavam para as/os recém-formados durante décadas. Conhecer esses documentos me abriu os olhos de forma que passei a olhar para eles com cautela e mais criticamente, porque, afinal, eles foram escritos por pessoas que, ainda que tentem, jamais conseguirão agir de forma neutra, porque todos carregam a sua bagagem com a sua história e concepções prévias.

Estudos sobre currículo evidenciam que o mesmo é resultado de escolhas e decisões dados em determinado contexto histórico (LOPES, Alice Casimiro¹; MACEDO, Elizabeth, 2002 *apud* SILVA, Rejane; PEREIRA, Elaine, 2011). Além disso, o modo como o currículo é construído mostra que tipo de estudante se quer formar e que tipo de cidadão se quer pensar (SILVA, T., 2007), por isso, a análise curricular pode evidenciar interesses da instituição que o constrói, de forma democrática ou não.

Atualmente a educação básica está passando por mudanças curriculares. Recentemente foi aprovada a Base Nacional Comum Curricular para o ensino fundamental e está em discussão a do ensino médio, documentos ainda pouco abordados nas produções acadêmicas da área, dada a sua recente homologação. Por isso, entendemos a importância de estudá-los e

¹ Por uma questão de gênero, optamos por identificar nas citações as autoras mulheres com nome completo, enquanto que os homens são identificados pelas iniciais do primeiro nome, por entendermos que nos meios científico e acadêmico as mulheres ficam à margem e passam muitas vezes despercebidas e, por isso, decidimos destacá-las nesse trabalho.

compará-los a documentos curriculares nacionais anteriores, encontrando possíveis mudanças nos enfoques dados ao ensino de evolução.

Esses documentos representam a base legal para a construção dos currículos nacionais, e que causam impacto nas organizações curriculares estaduais, municipais e de cada escola, por isso é tão importante que sejam minuciosamente analisados e criticados.

Entre os diferentes aspectos apresentados nos documentos curriculares nacionais estão a proposição de temas e conteúdos como, por exemplo, a EB.

A EB é um tema de extrema importância por ter um papel central na conceitualização dos temas da Biologia (ALMEIDA, A.; FALCÃO, J., 2005). Apesar disso, é considerado um tema polêmico que suscita dificuldade tanto para as/os docentes, no ensino, quanto para as/os estudantes, na aprendizagem (OLEQUES, Luciane, 2014), o que é evidenciado em muitos trabalhos da área de educação em ciências (OLEQUES, Luciane; BOER; Noemi; BARTHOLOMEI-SANTOS, Marlise, 2010).

Uma dificuldade, por exemplo, é a dos conceitos alternativos em relação à EB (TIDON, Rosana; LEWONTIN, R., 2004). Conceitos alternativos são concepções das/dos próprias/próprios estudantes sobre fenômenos naturais, muitas vezes cientificamente incorretas. Ainda, por tradicionalmente ser um dos últimos temas discutidos no ensino médio, frequentemente outros assuntos relacionados (mas vistos anteriormente) não ficam tão nítidos para as/os estudantes, como a macroevolução e a diversidade biológica (ROCHA, P. *et al.*, 2007).²

Chaiane Ribeiro e colaboradores (2016) mostram que existem docentes que concordam com a imagem da evolução humana de forma linear, mostrando a crença de que a EB é um processo linear em vez de ramificado, como é cientificamente aceito atualmente. Para Luciane Oleques, Marlise Bartholomei-Santos e Noemi Boer (2011) essa é uma ideia muito próxima do senso comum, provavelmente por influência da mídia e de livros didáticos, que ainda apresentam essa concepção.

Ainda encontramos com frequência docentes com concepções contendo erros conceituais sobre o assunto (BERNARDO, Márcia Regina; DORVILLÉ, L. F., 2012) e outros com insegurança quanto ao seu conhecimento, que, quando surge uma discussão sobre Evolução, não conseguem se fazer entender ao explicar o tema para suas/seus estudantes (LIMA, Janete; ARAÚJO, Maria Cristina, 2012).

² Parte desse trabalho foi apresentado no IX Encontro Regional de Ensino de Biologia - Regional Sul, disponível nas referências como Leticia Medeiros Larroyd e Mariana Barbosa de Amorim (2019).

Janete Lima e Maria Cristina Pansera de Araújo (2012) afirmam que algumas/alguns docentes admitem que uma das causas para os problemas com o ensino de evolução é a sua própria formação, já que os temas ficam fragmentados e de difícil entendimento, acarretando em insegurança em trabalhar esse tema com suas/seus estudantes, já que eles próprios têm dificuldades na compreensão do processo evolutivo.

Além disso, encontramos artigos publicados sobre ensino de evolução que abordam as concepções de docentes sobre EB e o conflito do ensino com crenças religiosas. Por exemplo, o confronto com o criacionismo é um tema frequentemente levantado nos trabalhos da área (BERNARDO, Márcia Regina; DORVILLÉ, L. F., 2012; OLEQUES, Luciane; BOER, Noemi; BARTHOLOMEI-SANTOS, Marlise, 2010; SOARES, Camila; DORVILLÉ, L. F., 2012; LIMA, Janete; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de, 2012; KATO, D.; FRANCO, Rúbia, 2012; SANTANA, Carolina; FRANZOLIN, Fernanda, 2016; RIBEIRO, Chaiane *et al.*, 2016; TEIXEIRA, P.; ANDRADE M., 2012), sendo um problema tanto quanto às crenças das/dos docentes quanto às das/dos estudantes. Quando as/os docentes são religiosos, muitas vezes acabam ensinando o criacionismo para as/os suas/seus estudantes (RIBEIRO, Chaiane *et al.*, 2016; TEIXEIRA, P.; ANDRADE, M., 2012). Quanto às/aos estudantes, esses às vezes negam a evolução por ir de encontro a suas crenças (BERNARDO, Márcia Regina; DORVILLÉ, L. F., 2012).

De acordo com D. Kato e Rúbia Franco (2012), o conteúdo às vezes aparece com erros conceituais e históricos nos livros didáticos, aumentando ainda mais a dificuldade de compreensão das/dos estudantes e até das/dos próprias/próprios docentes. Fernanda Dias e J. Bortolozzi (2009), por exemplo, afirmam que os autores de livros didáticos costumam explicar a teoria darwinista sem nenhuma crítica, sem identificar suas fraquezas científicas, enquanto que a teoria de Lamarck é apresentada apenas como "hipótese", sem base experimental, mostrando uma visão descontextualizada da ciência, como se nada do que esse cientista construiu tivesse tido alguma validade e importância para a ciência.

Há trabalhos que levantam o fato de esse tema não ser abordado em alguns livros didáticos (BERNARDO, Márcia Regina; DORVILLÉ, L. F., 2012) e, quando são, ficam no final e, por isso quando a/o docente não consegue desenvolver todo o conteúdo, acaba deixando-o de lado (LIMA, Janete; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de, 2012; KATO, D.; FRANCO, Rúbia, 2012; SANTANA, Carolina; FRANZOLIN, Fernanda, 2016). Nos currículos tradicionais, o ensino de evolução é trabalhado tradicionalmente no final do

terceiro ano do ensino médio, sendo, muitas vezes, não discutido pelas/pelos docentes por falta de tempo para trabalhá-lo com a turma.

Esse contexto faz com que nos perguntemos se um dos fatores que geram essas dificuldades no ensino de evolução poderia ser as orientações apresentadas nos documentos curriculares nacionais, como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN-EF), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Os PCN-EF foram consolidados em 1997 (séries iniciais) e 1998 (séries finais) “de modo a servir de referencial para o (...) trabalho [da/do docente], respeitando a sua concepção pedagógica própria e a pluralidade cultural brasileira. Note que eles são abertos e flexíveis, podendo ser adaptados à realidade de cada região.” (BRASIL, 1997, p. 4) e os PCNEM em 2000.

Em 2002 são divulgados os PCN+ com o intuito de facilitar a organização do trabalho da escola em relação a cada área de conhecimento (BRASIL, 2002, p. 4).

Publicado pela Secretaria da Educação Básica em 2006, as OCEM vêm com o objetivo de “atender às necessidades e às expectativas das escolas e dos professores na estruturação do currículo para o ensino médio” (BRASIL, 2006, p. 8).

Em 2013 são publicadas as DCN já que, com mudanças como o Ensino Fundamental passar a ser constituído por 9 anos e obrigatoriedade do ensino gratuito dos 4 aos 17 anos de idade, os PCN-EF e PCNEM ficaram defasados (BRASIL, 2013).

Em 2017 é homologada a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental (BNCC-EF) e a partir de 2018 há a discussão da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC-EM), que hoje constituem um único documento. Ele pretende "garantir o conjunto de aprendizagens essenciais às/aos estudantes brasileiras(os), seu desenvolvimento integral por meio das dez competências gerais para a Educação Básica, apoiando as escolhas necessárias para a concretização dos seus projetos de vida e a continuidade dos estudos" (BRASIL, 2018, p. 7).

Apesar de tantos documentos curriculares nacionais já terem sido homologados no Brasil, nesse trabalho optamos por dar enfoque aos PCN-EF, PCNEM e BNCC por entendermos que os PCN e PCNEM foram documentos bastante discutidos e que por muito

tempo regeram a educação brasileira e a BNCC por ser um documento novo e ainda pouco discutido, principalmente no que diz respeito à EB, que é o foco deste trabalho.

1.1 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste TCC.

1.1.1 Objetivo Geral

Realizar uma análise comparativa de como a Evolução Biológica é apresentada em documentos curriculares nacionais (Parâmetros Curriculares Nacionais, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e Base Nacional Comum Curricular).

1.1.2 Objetivos Específicos

Identificar e analisar os objetivos de ensino presentes nesses documentos;

Identificar os objetivos de ensino relacionados à área de Ensino de Ciências da Natureza nesses documentos;

Identificar a articulação do tema Evolução Biológica com os objetivos de ensino de Ciências da Natureza;

Analisar as perspectivas trazidas nos documentos curriculares em relação ao ensino de Evolução Biológica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo irei fazer uma caracterização de currículo, trazendo alguns autores que o discutem e com quem concordo. Em seguida, uma breve descrição dos documentos curriculares nacionais que serão objeto da pesquisa e um pouco sobre o tema Evolução Biológica e a importância do seu ensino. Por fim, uma descrição de como foi feita a revisão bibliográfica.

2.1 CURRÍCULO

Currículo é um termo amplo utilizado há muito tempo no contexto educacional, mas ainda de difícil definição. “Currículo” vem do latim *Scurrere* e significa correr, curso, percurso, trajetória ou caminho (MORAES, Christianne de Lima Borges, 2016). Frequentemente é usado para designar uma grade de disciplinas e temas a serem vencidos pelas/pelos docentes ao longo do ano. Diferentes teóricos atribuem diferentes definições para currículo.

Nesse trabalho utilizaremos a percepção de currículo de M. Apple (2008, p. 59):

O currículo nunca é apenas um conjunto neutro de conhecimentos, que de algum modo aparece nos textos e nas salas de aula de uma nação. Ele é sempre parte de uma tradição seletiva, resultado da seleção de alguém, da visão de algum grupo acerca do que seja conhecimento legítimo. É produto das tensões, conflitos e concessões culturais, políticas e econômicas que organizam e desorganizam um povo.

Apesar disso não ser percebido pela maioria dos educadores, a educação não é um empreendimento neutro (APPLE, M., 2006). A escola é responsável por ensinar aos estudantes sobre o mundo, mas por que alguns conhecimentos são legitimados pela escola em detrimento de outros? O que se ensina nas escolas? De quem é e de onde vem o conhecimento presente no currículo? Quais os objetivos dele? Que grupos sociais ele apoia? Quais são os critérios adotados para legitimar um ou outro conhecimento? De acordo com T. T. Silva (2007) “[...] a pergunta importante não é ‘quais conhecimentos são válidos?’, mas sim ‘quais conhecimentos são *considerados* válidos?’” (p. 148, grifo no original).

O controle do conhecimento que preserva e produz as instituições de determinada sociedade é um mecanismo de dominação ideológica de determinadas classes sobre outras

(BATES, T. R., 1975 *apud* APPLE, M., 2006), por isso é importante pensar a escola como mecanismo de distribuição cultural, que pode auxiliar ou dificultar o processo de dominação de classes. De acordo com R. Dale e colaboradores (1976 *apud* APPLE, M., 2006), P. Bourdieu defende que o capital cultural das escolas atua como filtro na reprodução de uma sociedade hierárquica, recriando parcialmente as hierarquias sociais e econômicas da sociedade camufladas por um processo que aparenta ser neutro.

O capital cultural da classe média é tratado como algo natural e como se todas as crianças tivessem as mesmas chances de acesso a ele, favorecendo, assim, aqueles que já adquiriram as competências linguísticas e sociais para lidar com esse conhecimento. Fazendo isso, as escolas reproduzem a distribuição de poder da sociedade, contribuindo para a desigualdade para além dos seus muros, por mais que esse não seja o objetivo da maioria delas (APPLE, M., 2006).

Assim como na sociedade o capital econômico não está distribuído igualmente entre os indivíduos, o capital cultural também não o está (KENNETT, J., 1973 *apud* APPLE, M., 2006); e as escolas estão entre as principais responsáveis pela distribuição desse capital, legitimando categorias e formas de conhecimento. Há, ainda, a distribuição social de conhecimento nas salas de aula, levando diferentes “tipos” de estudantes (frequentemente relacionado a classe, sexo ou raça) a receberem diferentes “tipos” de conhecimento, aptidões e valores (APPLE, M., 2006).

Os conhecimentos abertos e ocultos ensinados nas escolas são resultado de uma seleção de um universo muito mais amplo de conhecimento, por isso, devem ser problematizados e cuidadosamente examinados e entendidos como resultado da escolha de um grupo, envolvendo seus interesses ideológicos e culturais. Nem todos os grupos são representados e nem os significados de todos os grupos recebem respostas, por isso, as formas de conhecimento legitimadas na escola implicam noções de poder, recursos e controle econômicos (APPLE, M., 2006).

Muito é transmitido às/aos estudantes por trás do conteúdo formal descrito no currículo. A padronização do ambiente escolar no que diz respeito aos valores morais, normativos e de inclinações diversas cobrando aspectos sociais, comportamentais e cognitivos da/do estudante é chamado de currículo oculto. A própria socialização dentro das salas de aula ensina regras e comportamentos às/aos estudantes. Não só isso, mas o currículo transcrito em si serve a um propósito ideológico, muitas vezes dominado por uma ideologia do consenso (APPLE, M., 2006).

O controle do conhecimento preservado e produzido por instituições é essencial para o aumento da dominação ideológica de um grupo ou classe sobre outro, o que já era defendido por A. Gramsci (BATES, T. R., 1975 *apud* APPLE, M., 2006). Por isso, a escola desempenha um papel significativo selecionando e transmitindo competências, ideias e valores (e, por vezes, favorecendo alguns grupos sociais em detrimento de outros) (APPLE, M., 2006).

O conhecimento prescrito pelo currículo não está lá por mera casualidade nem é neutro. O currículo é pensado de forma que represente visões de normalidade e desvio, bem e mal e certo e errado e, claro, nem todos os grupos são contemplados nesta seleção. Nesse sentido, as escolas colaboram para a reprodução cultural das relações de classe na sociedade, ajudando alguns grupos e criando barreiras para outros (APPLE, M., 2006). Educadores do passado, e ainda hoje há educadores que pensam dessa forma, acreditavam que o currículo deveria ser diferente para acompanhar diferentes tipos de inteligência e capacidade já segregando e pré-selecionando as/os estudantes para diferentes funções na vida adulta (BOBBITT, J., 1911 *apud* APPLE, M., 2006).

De acordo com M. Apple (2006), o currículo consegue “criar um consenso de valores representando as metas de suas políticas econômicas e sociais”. Quando reconhecemos que o currículo por muito tempo serviu como forma de controle social e para homogeneizar a população, ameaçando, no início do século XX, negros e imigrantes do norte e sul da Europa, percebemos que pode, da mesma forma, afetar, hoje, a classe trabalhadora, mulheres, negros, latinos e indígenas.

Para M. Apple (2006), o currículo enfatiza as afirmações hegemônicas, ensinando e reforçando às/aos estudantes que a única forma de as coisas funcionarem é como elas funcionam hoje; reforçando que as regras do senso comum e o conhecimento são completamente neutros e imutáveis. E esse foi e ainda é um dos principais objetivos do currículo: a manutenção de um senso de comunidade embasado na homogeneidade cultural e consenso de valores.

De acordo com Roberta Sigel (1970 *apud* APPLE, M., 2006), mais do que aulas específicas sobre moral ou ética, o ensino e exercício tácitos (ou ocultos) desses valores na convivência escolar contribuem ainda mais para a socialização política desta/deste estudante. É na escola que as crianças têm o primeiro contato com o resto da sociedade: é onde aprendem como se portar, como se relacionar com as outras pessoas, o que é certo e o que é errado. É o currículo oculto que reforça padrões e regras que são internalizados pelas/pelos

estudantes, conferindo legitimidade a eles e, justamente por ser tácito, implícito, o seu potencial como aspecto de hegemonia aumenta (APPLE, M., 2006).

Ainda, a ciência é apresentada na escola como dados isolados, não como algo que foi construído por pessoas, com influências pessoais e políticas, com desacordos e controvérsias dentro da própria comunidade científica e que são fundamentais para o progresso da ciência. Os conflitos, por sua natureza, tendem a levar ao progresso, constituindo parte importante e fundamental para a mudança na sociedade. Ensina-se às/aos estudantes que conflitos serão sempre negativos para que sigam regras e aceitem a sociedade nos modos como está dada. Essa visão que se apresenta às/aos estudantes é uma forma de legitimar a ordem social existente (APPLE, M., 2006).

Entretanto, é importante salientar que o conflito não só infringe leis e regras, mas também as cria, apontando áreas que necessitam de mudanças (COSER, L., 1956 *apud* APPLE, M., 2006).

Os currículos nas escolas, tanto o formal quanto o oculto, se tornam aspectos da hegemonia quanto enfatizam essa cultura do consenso em que minorias não se veem representadas e sim discriminadas, o que, por ser legitimado pela escola, acaba se tornando senso comum. É importante que os teóricos e responsáveis pela elaboração do currículo tenham a consciência de que ela envolve concepções ideológicas, políticas e pessoais sendo, por isso, um processo político e moral (APPLE, M., 2006).

Atribuindo valor às ações das/dos estudantes, a escola os rotula de acordo com a sua facilidade em se encaixar no modelo criado por ela. Quem não se adapta a esse modelo é chamado de ‘estudante atrasada(o)’, ‘leitor deficiente’, ‘estudante com problema disciplinar’ etc. E esses rótulos ainda ultrapassam os muros da escola sendo usados por outras instituições para definir os indivíduos (APPLE, M., 2006):

Da mesma maneira que as crianças aprendem a aceitar como naturais as distinções sociais entre conhecimento importante e não-importante que as escolas tanto reforçam quanto ensinam, entre normalidade e desvio, entre trabalho de brincadeira, e as regras e normas ideológicas sutis inerentes a essas distinções, também internalizam visões, tanto da maneira pela qual as instituições deveriam ser organizadas quanto de seu lugar *apropriado* nessas instituições. Isso é aprendido de maneira diferente por alunos diferentes, óbvio, e é aí que o processo de rotulação se torna tão importante para a diferenciação de classe social e econômica. A rotulação de alunos e a ideologia de melhoramento da escola que cerca a decisão de usar determinados rótulos sociais têm um forte impacto sobre os alunos que

aceitam determinadas distinções como naturais. (APPLE, M., 2006, p. 192, grifo do autor)

A rotulação é um fenômeno importante porque ajuda as escolas como agentes no processo de controle social e reprodução cultural e econômica (SCHUR, E. M. *apud* APPLE, M., 2006).

Por causa do papel econômico da escola na distribuição diferenciada de um currículo oculto para grupos econômicos, culturais, raciais e sexuais diferentes, as diferenças linguísticas, culturais e de classe, que não sejam 'normais', serão maximamente enfocadas e rotuladas como desviantes (APPLE, M., 2006, p. 202).

Em geral, a cultura dominante não reconhece a natureza política do currículo. M. Apple (2006) entende que o conhecimento escolar é um dos mecanismos para a seleção socioeconômica e para o controle, apesar de que as tradições usuais na sociologia da educação e no campo do currículo tratem-no como neutro. Até mesmo as atividades dos educadores, supostamente neutras, não o são, já que sempre estão servindo a interesses ideológicos. “A educação é um ato *inerentemente* político e ético - totalmente humano” (p. 242, grifo do autor). Para T. T. Silva (2007), o currículo vai muito além do conhecimento, ele se relaciona com o que somos, o que nos tornamos, fazendo parte da nossa identidade.

Para P. Freire (2005), os conteúdos presentes nos currículos não são parte da realidade das/dos estudantes. Além disso, a/o docente é visto como possuidor de todo o conhecimento e quem deve preencher as deficiências das/dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, transmitindo o máximo de conhecimento. Já as/os educandas(os) são vistos como “sujeitos desprovidos de conhecimentos, passivos, não pensantes, tábula rasa esperando pelos conhecimentos oriundos do professor para preencher o vazio existente em suas consciências” (LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth, 2011 *apud* MORAES, Christianne de Lima Borges, 2016, p. 39). O currículo, nesse caso, fica distante da realidade das/dos educadores e, principalmente, das/dos educandos, desconsiderando todo o contexto em que estão inseridos e seus conhecimentos.

Como já mencionado, o currículo (com foco, nesse trabalho, nos documentos curriculares) exerce grande influência no funcionamento do ambiente escolar e nos objetivos da escola (mesmo que de forma tácita e implícita). Por isso, entendemos a importância de estudá-lo dando atenção aos seus propósitos descritos e ao que efetivamente ele tenta fazer no decorrer do documento.

2.2 DOCUMENTOS CURRICULARES NACIONAIS

Os documentos curriculares nacionais são vistos como oferecendo “categorias a partir das quais o currículo é pensado e materializado nas escolas e nas salas de aula, nas interações entre professores e alunos” (RODRIGUES, Yara Riqueti, 2011, p. 3829).

Uma das formas de se materializar a estratégia do governo federal de se implantar um currículo nacional foi a partir da construção dos Parâmetros Curriculares Nacionais para os ensinos fundamental e médio. Por isso, em 1998, o MEC (Ministério da Educação) publicou os PCN-EF e, posteriormente, em 2000, os PCNEM.

Os PCN-EF vêm “com a intenção de ampliar e aprofundar um debate educacional que envolva escolas, pais, governos e sociedade e dê origem a uma transformação positiva no sistema educativo brasileiro.” (BRASIL, 1998a, p. 5).

Os PCNEM têm o objetivo de, a partir de uma nova reforma curricular, ressignificar o Ensino Médio e orientar as/os docentes sobre novas abordagens e metodologias. Uma mudança que vem com o novo documento é a reorganização das disciplinas em grandes áreas (com o intuito de garantir uma formação global, científica e tecnológica através da interdisciplinaridade): Linguagens, Códigos e suas tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias e Ciências Humanas e suas tecnologias (BRASIL, 2000).

Em 2015 iniciou-se a discussão sobre a construção de um novo documento para substituir os PCN-EF e PCNEM, que ainda estavam em vigor. Com isso, em 2017 foi homologada a BNCC-EF e em 2018 a BNCC-EM (BRASIL, 2018). A BNCC é construída com o objetivo de diminuir a desigualdade na educação do país, além de padronizar os conhecimentos aprendidos em todas as regiões do Brasil (BRASIL, 2018). Ela é pautada em competências e habilidades que as crianças e jovens devem desenvolver ao longo dos anos de escolaridade. A BNCC não é um currículo, mas é uma referência obrigatória para a construção deste. (BRASIL, 2018)

No que diz respeito à Evolução Biológica, acreditamos que existam muitas formas de abordar esse assunto no ensino de ciências e biologia, desde uma abordagem mais transmissiva, que se afasta do contexto em que a/o estudante está inserido, até uma forma mais significativa, trazendo assuntos do cotidiano da/do estudante, como racismo, eugenia e tantas outras que perpassam a realidade e o dia a dia de tantos adolescentes e jovens.

2.3 IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

A palavra *evolução* vem do latim *evolvere* que significa “desenvolver ou desenrolar”. Num sentido amplo, para a Biologia, *evolução* significa *descendência com modificação* e, geralmente, com *diversificação* (FUTUYMA, D., 1998).

Muitas curiosidades do ser humano com relação à natureza podem ser resolvidas pelo ensino de Biologia e, na verdade, provavelmente o ensino de EB está relacionado à maioria delas (GOEDERT, Lidiane, 2004). Aliás, isso é algo corroborado pela famosa frase “Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution” (ou, em português, em tradução livre: “Nada na Biologia faz sentido exceto à luz da evolução”) (DOBZHANSKY, T., 1973).

No entanto, apesar de ser considerado um dos conceitos mais importantes das ciências da vida, é também um dos mais mal compreendidos (GOULD, S. J., 1997 *apud* GOEDERT, Lidiane, 2004) e em que docentes e estudantes encontram muitas de suas dificuldades (como já foi explorado na Introdução do presente trabalho).

L. D. Oliveira (1995³ *apud* GOEDERT, Lidiane, 2004) afirma que a perspectiva evolutiva permite a interpretação e análise da história da vida na Terra, desde seu surgimento até os dias atuais, passando por todos os fenômenos envolvidos na origem e extinção das diferentes formas biológicas.

Para a autora, se o estudo das diferentes disciplinas que integram os currículos dos cursos de Ciências Biológicas fosse feito sob a perspectiva da Biologia Evolutiva, o ensino de uma Biologia classificatória e estática no tempo seria substituído pelo ensino de uma Biologia histórica, que reúne e interpreta a dinâmica do passado para explicar o presente e vice-versa, pois traria a dimensão do tempo geológico para explicar a vida na Terra (GOEDERT, Lidiane, 2004, p. 49)

Além da compreensão da Biologia como um todo, a EB tem importância também para a convivência em sociedade. Ela já foi utilizada, por exemplo, de forma errônea para sustentar movimentos de eugenia (que visam o melhoramento da espécie humana a partir de um controle social de minorias), darwinismo social (aplicação do darwinismo nas sociedades humanas) e racismo.

³ O trabalho mencionado não foi encontrado e por isso, nesse caso, o nome da autora não foi explicitado.

2.4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nessa seção será apresentada a forma como foi feita a revisão bibliográfica para um melhor entendimento do campo e em busca de referenciais teóricos.

Realizei uma pesquisa bibliográfica a partir de livros e artigos científicos da área de ensino de ciências sobre currículo e EB. De acordo com A. C. Gil (2018, p. 50), "a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente".

Esse trabalho contempla as atas dos ENPECs (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências) de 1997 a 2019, anais do ENEBIO (Encontro Nacional de Ensino de Biologia) de 2005 a 2018, periódicos da área de Ensino de Ciências através da biblioteca digital Scientific Electronic Library Online (SciELO), Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e Repositório Institucional da UFSC.

Cada busca foi elaborada de forma adaptada ao documento ou à plataforma onde os trabalhos se encontravam. Nas buscas feitas pela leitura dos títulos dos artigos, busquei títulos que se relacionavam com o objetivo da pesquisa, ou seja, trabalhos que abordassem evolução biológica e currículo.

A revisão dos ENPECs de 1997 a 2007 foi baseada no trabalho de M. C. Amorim e Vivian Leyser (2009), que traz uma revisão de todos os trabalhos sobre ensino de evolução biológica já apresentados nos ENPECs até a sua data de publicação. Nas atas do VII ENPEC (de 2009), realizei uma leitura do sumário buscando trabalhos que relacionassem ensino de evolução e currículo. Nos ENPECs de 2011 a 2017, realizei uma leitura dos títulos nas áreas (ou linha temática, no de 2011) 10 - Currículos e educação em ciências e 14 - Políticas educacionais e educação em ciências. Além disso, nas edições de 2013 a 2017, realizei a leitura dos títulos em “ensino de evolução” no campo “listar por palavras-chave”. E, na edição de 2019, realizei a leitura dos títulos por área na sessão “2. Currículos”. A forma como a revisão foi feita foi adaptada para cada edição considerando os diferentes formatos das atas dos ENPECs.

Assim como no anterior, nos anais do ENEBIO a forma de busca variou devido aos diferentes formatos em cada edição. No I ENEBIO (2005) realizei a leitura dos títulos no eixo “CO15: relatos sobre evolução e zoologia”. Nas atas do II, V e VI realizei a leitura de todos os títulos no sumário. Nas atas do III e IV ENEBIO realizei a leitura dos títulos no eixo

temático “Políticas públicas para a educação em ciências”, além de uma busca por “evolução” em todos os eixos (nas atas do III ENEBIO) e uma busca por “evolução” no título e resumo (no IV). Nos anais do VII ENEBIO a busca foi através do buscador (“ctrl + F”) e usei os termos “ensino de evolução”, “currículo”, “curriculares” e “políticas públicas” para busca no sumário.

Para a pesquisa nos periódicos da área, busquei na plataforma Scielo por “documentos curriculares” no campo de busca e ativei o filtro “Brasil”, tendo em mente que, como o foco do trabalho é nos documentos curriculares brasileiros, não faria sentido buscar publicações em outros países. Li os títulos e resumos, selecionando os trabalhos que pareciam se relacionar com meu tema de pesquisa (documentos curriculares e EB).

No catálogo de Teses e Dissertações da CAPES usei os termos “ensino de evolução” AND “currículo”, tendo em mente que esse operador booleano (AND) permite a intersecção de “ensino de evolução” e “currículo”. Nos resultados que apareceram, realizei uma leitura dos títulos e resumos, selecionando os trabalhos que se relacionavam com o objetivo da pesquisa. A mesma busca foi feita no Repositório Institucional da UFSC <<https://repositorio.ufsc.br/discover>>, que contém trabalhos de conclusão de curso, teses e dissertações.

Em toda a pesquisa bibliográfica, encontrei alguns trabalhos de currículo ou evolução biológica, mas apenas um que relacionasse os dois temas: o trabalho de Christianne de Lima Borges Moraes, 2016. Isso pode ser explicado pela pouca atenção dada ao Ensino de Evolução no Brasil, algo apontado por Christianne de Lima Borges Moraes (2016) e corroborado por P. M. M. Teixeira e J. M. Neto (2012 *apud* MORAES, Christianne de Lima Borges, 2016) e M. C. Amorim e Vivian Leyser (2009), o que mostra o quanto é importante que mais trabalhos sejam desenvolvidos na área.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Essa é uma pesquisa documental que em muito se assemelha com a pesquisa bibliográfica, se diferenciando apenas quanto à natureza da fonte. A pesquisa documental se dá em materiais que ainda não receberam um tratamento analítico, como documentos oficiais (GIL, A. C., 2018). Nesse caso, a pesquisa foi feita explorando os seguintes documentos curriculares nacionais: PCN-EF (Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental - Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais e Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental - Ciências Naturais), PCNEM (Parte I - Bases Legais e Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias) e BNCC. Para isso, realizei uma leitura crítica desses documentos buscando elementos referentes ao ensino de EB e ciências da natureza e fazendo o fichamento da leitura. Além de trazer perspectivas de outros autores que já olharam para esses documentos.

Em seguida, montei uma planilha para elaboração e melhor organização das categorias. Esse processo se deu através da leitura dos fichamentos dos documentos e posterior criação das categorias que fariam sentido para cada trecho destacado, com o objetivo de entender as perspectivas de EB e currículo contidas em cada documento. Dessa forma, a planilha foi dividida em três partes principais: a primeira parte contendo itens relacionados à introdução e às perspectivas dos documentos, a segunda relacionada a Ciências da Natureza e a terceira com relação ao tema de EB.

Nesse momento, para os trechos relacionados à EB, as categorias foram elaboradas pensando nos assuntos dentro desse tema, como origem da vida e evidências da EB, por exemplo. Já os documentos foram organizados de forma que a análise fosse facilitada: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (Terceiro e Quarto ciclos), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, BNCC-EF e BNCC-EM. Importante destacar aqui que, mesmo que a BNCC hoje esteja disponível como um único documento, para sua aprovação, a BNCC dos ensinos fundamental e médio vieram como documentos separados e, por isso, neste trabalho olhamos para ela como documentos distintos. Além disso, os dois documentos são estruturados de formas diferentes, o que também é levado em consideração na análise.

Na planilha, as categorias ficaram em um eixo enquanto que os documentos ficaram em outro, desse modo, todas as informações couberam em um mesmo arquivo.

Após essa classificação, as categorias foram agrupadas de forma que temas relacionados ficassem próximos, auxiliando na análise (Quadro 1). Por fim, as categorias resultantes foram:

Quadro 1: Categorias e suas descrições.

	Categoria	Descrição da categoria
1	Evolução Biológica - Conceitos gerais	EB de forma mais geral, sem qualquer especificidade sobre temas dentro desse grande assunto.
2	História da Ciência e Abordagem das Teorias Evolutivas	Trechos que abordam não só a história da ciência mas também a forma como a ciência é construída, além de trazer de que modo os documentos abordam as teorias evolutivas.
3	Origem da Vida e Evidências da Evolução Biológica	Origem da vida e evidências da EB, como temas de terra e universo, fósseis, diversidade da vida e embriologia comparada.
4	Seleção Natural e Artificial	Seleção natural e artificial, além dos mecanismos e características da seleção natural, como adaptação, mutação, variabilidade genética e hereditariedade.
5	Implicações Sociais da Evolução Biológica	Como (e se) os documentos trazem explicitamente as implicações sociais da EB, como os assuntos de evolução humana e preconceitos erroneamente pautados em teorias científicas, como darwinismo social, eugenia e racismo.

Fonte: Autora (2020).

4 EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NOS DOCUMENTOS CURRICULARES

Antes de entrarmos efetivamente no tema de EB, olhamos alguns itens sobre a perspectiva geral de cada documento, seus objetivos e propostas e, posteriormente, sua percepção sobre a área de Ciências da Natureza.

4.1 OS DOCUMENTOS CURRICULARES NACIONAIS

Nessa seção trataremos uma breve análise da introdução e objetivos de cada documento.

Os **PCN-EF** em sua introdução traz o contexto histórico em que o documento é escrito e aprovado, além de dados educacionais brasileiros, como a média de anos de escolarização, e internacionais, que eu acho bastante pertinentes para entendermos o documento. Não só os dados são explicitados, como também, alguns deles, são explicados, reconhecendo as realidades das/dos estudantes e suas dificuldades (BRASIL, 1998a).

O documento, com foco nos “aspectos cognitivo, afetivo, físico, ético, estético, de atuação e de inserção social” (BRASIL, 1998a, p. 52), diz objetivar a formação de cidadãos

[...] procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. Com isso, pretende-se criar condições, nas escolas, que permitam aos nossos jovens ter acesso ao conjunto de **conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários** ao exercício da cidadania. (BRASIL, 1998a, p. 5, grifo meu)

Aqui vale destacar que o documento descreve como se os conhecimentos nele contidos fossem acordados socialmente e igualmente importantes para todos, o que sabemos que não é verdade. Como M. Apple (2006) afirma, isso acaba se tornando o senso comum por ser legitimado pela escola, e não o contrário (como é enfatizado no trecho em destaque). Apesar disso, no geral, o documento parece ter objetivos (prescritos) progressistas, concordando com o restante do texto, que aparenta ter um viés seguindo essa linha.

Em algumas passagens os PCN-EF abordam o trabalho como forma de inserção social: “formar cidadãos que interfiram criticamente na realidade para transformá-la e não apenas para que se integrem ao mercado de trabalho” (BRASIL, 1998a, p. 45).

Sobre a estrutura, os PCN-EF são divididos em quatro ciclos (um ciclo para cada 2 séries), com o objetivo de diminuir a fragmentação de objetivos e conteúdos.

Assim, trago um trecho que diz que o documento tem “a intenção de provocar debates a respeito da função da escola e reflexões sobre o quê, quando, como e para que ensinar e aprender, que envolvam não apenas as escolas, mas também pais, governo e sociedade.” (BRASIL, 1998a, p. 9) que abre a discussão, para fora dos muros das escolas (e para além dos profissionais da educação), sobre o que ensinar, para quê, como e quando com pais, estudantes, governo e a sociedade em geral.

Ainda, esse é o único documento que aborda de alguma forma o papel da/do docente, sugerindo práticas para ela em grande parte do texto. O documento dá ideias de como pode conduzir suas aulas (não entrando em assuntos específicos, ainda, mas dando ideias de como fazer entrevistas, usar reportagens etc) quando fala da aprendizagem significativa (BRASIL, 1998b).

Os **PCNEM** vêm com o objetivo de mudar o ensino que vinha sendo perpetuado no Ensino Médio até então: “descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações.” (BRASIL, 2000, p. 4). Além de buscar se distanciar do caráter propedêutico (preparatório para o vestibular) que era atribuído ao Ensino Médio (MORAES, Christianne de Lima Borges, 2016).

O documento tem a intencionalidade de ressignificar o conhecimento escolar através da **contextualização**, descompartimentalizar através da **interdisciplinaridade** e incentivar o raciocínio e capacidade de aprender; busca trazer conhecimentos que permitam à/ao estudante fazer uma leitura crítica do mundo (BRASIL, 2000). É importante ressaltar aqui que “contextualização” e “interdisciplinaridade” são termos que aparecem frequentemente ao longo do documento. Há autores que dizem que esses termos usados exaustivamente pelo documento dificultam o entendimento de docentes e, por isso, não refletem mudanças nas escolas

Uma das principais dificuldades para que as mudanças sugeridas [...] nos PCN [PCNEM] cheguem na sala de aula é a pouca compreensão que os professores têm acerca de temas fundamentais presentes nesses documentos, notadamente, um currículo estruturado por competências, a interdisciplinaridade e a contextualização. (RICARDO, E.; ZYLBERSZTAJN, A., 2008, p. 258)

Apesar de competências aparecerem de forma exaustiva no documento, em nenhum lugar há uma definição explícita do que os PCNEM entendem por competências e habilidades (RICARDO, E.; ZYLBERSZTAJN, A., 2008). Além disso, E. Ricardo e A. Zylberstajn (2008) ainda afirmam que os próprios elaboradores dos PCNEM não têm um entendimento

claro sobre o que são habilidades e competências, mas que, na época, o MEC impôs que esses eram termos que deveriam estar presentes no documento.

Tal questão pode ser associada aos interesses governamentais em relação à reforma educacional proposta, pois, apesar de buscar autores renomados para o documento, os mesmos o elaboraram seguindo preceitos já determinados, com o propósito de legitimar interesses hegemônicos (MORAES, Christianne de Lima Borges, 2016, p. 98).

Os PCNEM dizem que houve a necessidade de se alterar os objetivos de formação a nível de Ensino Médio por causa da globalização e mudanças vindas com a revolução informática, priorizando-se a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico (BRASIL, 2000). Essa informação me causou certa surpresa, porque seria esperado que a formação ética, autonomia intelectual e o pensamento crítico já fossem prioridades do ensino antes, não só com a chegada da revolução informática e globalização. Ainda, o documento traz que a formação da/do estudante deve ter como um dos alvos principais a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias.

A BNCC é um único documento, que contém as partes do ensino fundamental e médio, por isso, a introdução é a mesma para a BNCC-EF e BNCC-EM. Ao compará-la aos PCN (tanto PCN-EF quanto PCNEM), se mostra um documento bem menos completo no que diz respeito à sua introdução com relação ao contexto social e educacional no período de escrita e aprovação.

A Base afirma que foi “Concluída após amplos debates com a sociedade e os educadores do Brasil [...]” (BRASIL, 2018, p. 5) sobre o texto do Ensino Médio. No entanto, quem acompanhou as audiências públicas para discussão dos documentos preliminares da BNCC percebeu que não houve diálogo algum. A que ocorreria em Belém, por exemplo, foi cancelada por conta das manifestações contrárias à Base (e à reforma do Ensino Médio) (ANPED, 2018). Além disso, o Conselho Nacional de Educação (CNE) abriu uma área do site da Base para o envio de opiniões sobre a BNCC, mas nunca foi explicitado de que forma (e se de fato) as críticas e sugestões foram incorporadas no texto final.

A BNCC, apesar de não ter o mesmo peso de uma lei, é um documento de referência obrigatória para a construção dos currículos regionais e propostas pedagógicas das escolas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um **documento de caráter normativo** que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e

modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2018, p. 7, grifo meu)

Ao longo do documento da BNCC não há nenhuma problematização sobre os assuntos que devem ser ensinados (MACEDO, Elizabeth, 2015).

Os **PCN-EF** e **PCNEM** trazem o “para quê” dos conteúdos, com maior preocupação nos objetivos do ensino destes; enquanto que a **BNCC-EF** e **BNCC-EM** priorizam as competências e habilidades atreladas aos conteúdos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, os conteúdos são meios para que os alunos desenvolvam as capacidades que lhes permitam produzir bens culturais, sociais e econômicos e deles usufruir. Os conteúdos e o tratamento que a eles deve ser dado assumem papel central, uma vez que é por meio deles que os propósitos da escola se realizam. (BRASIL, 1998a, p. 74)

Importante ressaltar que, dos documentos analisados, o PCN-EF e PCNEM possuem ficha técnica e referencial bibliográfico, enquanto que a BNCC-EF e BNCC-EM apresentam apenas ficha técnica, sem qualquer referencial de literatura.

4.2 CIÊNCIAS DA NATUREZA

Nessa seção realizei a análise dos documentos curriculares em relação aos temas das Ciências da Natureza em seções, iniciando pelos objetivos de ensino presentes nos documentos curriculares nacionais e finalizando pela estruturação e organização desses documentos.

4.2.1 Os objetivos de ensino nos documentos curriculares nacionais

Sobre o **ensino de ciências**, em um trecho os **PCN-EF** trazem que, após a explosão da bomba atômica no Japão, a Ciência começou a ser enxergada em sua **dimensão humana**, com interesses políticos e econômicos. Por isso, sugere-se que o ensino de ciências como descrição de teorias e experiências seja superado, refletindo-se também sobre seus **aspectos éticos e culturais** (BRASIL, 1998b). Trazem ainda que “A falta de informação científico-tecnológica pode comprometer a própria cidadania, deixada à mercê do mercado e da publicidade.” (BRASIL, 1998b, p. 22). Esses trechos mostram uma evidente preocupação

para o entendimento da/do estudante sobre as ciências não só como uma listagem de métodos e práticas, mas também como construção humana, permeada por interesses políticos e econômicos.

Ainda na parte inicial de Ciências Naturais, o documento comenta sobre a/o estudante já ser um cidadão, e fala que a escola não deve tratá-lo como alguém que está se preparando para o futuro, mas como alguém que já é um cidadão hoje.

Considerando a obrigatoriedade do ensino fundamental no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências Naturais como propedêutico ou preparatório, voltado apenas para o futuro distante. O estudante não é só cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer Ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e desenvolvimento mental, para assim viabilizar sua capacidade plena de exercício da cidadania. (BRASIL, 1998b, p. 23)

Essa abordagem trazida pelo documento é bastante interessante considerando que vai contra o senso comum de que muitas vezes a escola é vista apenas como uma etapa da vida que prepara as crianças e jovens para a vida adulta, além do foco de muitas escolas única e especificamente voltado para o vestibular.

Na **BNCC-EF**, a ciência é bastante relacionada à tecnologia, máquinas e fábricas. Já na BNCC-EM, desde o início do documento são bastante enfatizadas a contextualização social, histórica e cultural da ciência e tecnologia para que sejam entendidas como empreendimentos **humanos**, que são influenciados por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais, algo bastante próximo ao que vemos nos PCN-EF.

Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. (BRASIL, 2018, p. 549)

Com relação aos **objetivos do ensino de Ciências da Natureza**, os **PCN-EF** definem os conhecimentos de Ciências Naturais em função de sua importância social, significado para as/os estudantes e relevância científico-tecnológica.

O aprendizado é proposto de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social. (BRASIL, 1998b, p. 62)

Além disso, diz valorizar o desenvolvimento de atitudes e valores tanto quanto o aprendizado de conceitos e procedimentos. Por isso, entende como:

[...] responsabilidade da escola e do professor promover o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno. (BRASIL, 1998b, p. 62)

O documento traz como capacidades para que a/o estudante alcance ao fim do ensino fundamental em Ciências Naturais:

- compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
- compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
- identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;
- compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes;
- formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento. (BRASIL, 1998b, p. 33)

Ao analisar essas capacidades, fica evidente que uma parte delas aborda as ciências como uma forma humana de entender o mundo: vê a natureza como parte do nosso ambiente, em vez de apenas uma simples ferramenta da qual os humanos podem fazer uso quando acham pertinente e entende a ciência como produção humana.

Os **PCNEM** trazem um trecho falando não só do contínuo aperfeiçoamento das/dos estudantes, mas das/dos docentes também, trazendo a importância da construção coletiva na forma de diálogo estimulado entre a escola e a comunidade. “O aprendizado dos estudantes e

dos professores e seu contínuo aperfeiçoamento devem ser construção coletiva, num espaço de diálogo propiciado pela escola, promovido pelo sistema escolar e com a participação da comunidade.” (BRASIL, 2000, p. 7)

Assim como em um trecho dos PCN-EF que se assemelha bastante com esse discurso, nos PCNEM diz-se que os ensinos médios preparatório pré-vestibular e profissionalizante devem ser superados, buscando apenas a universalidade dessa etapa do ensino.

A justificativa trazida pelo documento para “Ciências da Natureza, Matemática e **suas tecnologias**” (grifo meu) é que em cada disciplina são desenvolvidas competências e habilidades para intervenções e julgamentos práticos. “Isto significa, por exemplo, o entendimento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos e benefícios em processos tecnológicos, de um significado amplo para a cidadania e também para a vida profissional.” (BRASIL, 2000, p. 6-7). O que mostra uma preocupação para com os procedimentos técnicos, aproximando-se do ensino profissionalizante, algo de que o documento havia dito que queria se afastar.

Os PCNEM reconhecem que não há possibilidade de se tratar de todo o conhecimento biológico no período do ensino médio, mas que o mais importante é trazê-lo de forma contextualizada, discutindo como e por quê foi produzido, em que contexto histórico, abordando de forma paralela aos conteúdos a história da Biologia (que faz um movimento não linear e muitas vezes contraditório). Trazem que, mais importante do que fornecer as informações, é buscar-se um ensino de Biologia crítico, voltado para o **desenvolvimento de competências** “que permitam ao estudante lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia.” (BRASIL, 2000, p. 19) - trecho muito interessante por abordar e visar a autonomia das/dos estudantes.

A **BNCC-EF** traz que para entender e posicionar-se sobre “alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra” (BRASIL, 2018, p. 321) justifica-se o estudo de Ciências da Natureza; que as Ciências da Natureza têm um compromisso em desenvolver o letramento científico na/no estudante: que inclui **não só compreender e interpretar o mundo, mas também transformá-lo**. Por isso, é responsabilidade da área de Ciências da Natureza que as/os estudantes tenham acesso à diversidade de conhecimentos científicos, além da aproximação gradativa de processos, práticas e procedimentos científicos. Assim, as/os estudantes devem construir uma nova

forma de ver o mundo ao seu redor, além de fazer escolhas e **intervenções** conscientes pensando no meio ambiente e no bem comum. Essas ideias são recorrentes no documento da BNCC-EF, falando sempre em tornar a/o estudante apto a transformar o mundo ao seu redor.

A **BNCC-EM** diz que a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve aprofundar e ampliar os conhecimentos vistos no Ensino Fundamental. Diz que, nessa etapa, a investigação deve ser a forma de as/os estudantes aprenderem processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, além de impulsionar o aprendizado de linguagens específicas. Essa forma de ensino possibilita ampliar os conhecimentos não só sobre a vida e o planeta, mas também a capacidade das/dos estudantes de “refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais.” (BRASIL, 2018, p. 472).

Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas [de Ciências da Natureza e suas Tecnologias] 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. (BRASIL, 2018, p. 548)

O objetivo da BNCC-EM para com o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias é que as/os estudantes possam “entender, avaliar, comunicar e divulgar o conhecimento científico, além de lhes permitir uma maior autonomia em discussões, analisando, argumentando e posicionando-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia” (BRASIL, 2018, p. 552).

Sobre o **processo investigativo**, a BNCC-EF traz no seu texto introdutório de Ciências da Natureza que entende o processo investigativo como ponto central do processo de ensino-aprendizagem, organizando situação de aprendizagem a partir de questões desafiadoras para as/os estudantes, estimulando o interesse e a curiosidade, definindo problemas até chegar nos resultados, trazendo conclusões e intervenções acerca do assunto (BRASIL, 2018).

Os **PCNEM**, em relação a **seleção dos conteúdos de Ciências Naturais e Biologia**, e como ensiná-los, apresentam que não se deve dar a partir de simples manutenção cultural (do que já vinha sendo feito no ensino médio) ou por decisão dos sujeitos que escrevem o documento, mas que deve ser feito de forma a se atingir os objetivos educacionais

estabelecidos pela CNE/98: “Dentre esses objetivos, há aspectos da Biologia que têm a ver com a construção de uma visão de mundo, outros práticos e instrumentais para a ação e, ainda aqueles, que permitem a formação de conceitos, a avaliação, a tomada de posição cidadã.” (BRASIL, 2000, p. 15).

Na **BNCC** como um todo (tanto do Fundamental quanto do Médio) muito se fala em tecnologias e aplicação dos conteúdos na área tecnológica, além de relacionar os temas entre si (interdisciplinaridade) e ao cotidiano das/dos estudantes:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da **aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana**. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem. (BRASIL, 2018, p. 325, grifo meu)

No trecho em destaque fica evidente o enfoque que o documento dá à aplicação dos temas trabalhados na escola na vida das/dos estudantes.

4.2.2 Estrutura e organização da área de Ciências da Natureza

Sobre a **estrutura e organização** da área de Ciências da Natureza, os **PCN-EF** são divididos em eixos temáticos “Vida e Ambiente”, “Ser humano e saúde”, “Tecnologia e Sociedade” e “Terra e Universo”. Além de trazer os temas transversais (ética, saúde, meio ambiente, pluralidade cultural, orientação sexual e trabalho e consumo), que teoricamente devem passar todos os eixos temáticos.

Os **PCNEM** dividem a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias em “Conhecimentos de Biologia”, “Conhecimentos de Física”, “Conhecimentos de Química” e “Conhecimentos de Matemática”.

Na **BNCC-EF**, o componente curricular de Ciências foi dividido em 3 unidades temáticas: “Matéria e Energia”, “Vida e Evolução” e “Terra e Universo”, enquanto que a **BNCC-EM** mantém a divisão de “Matéria e Energia” mas articula com a unidade “Vida e Evolução” e “Terra e Universo” na unidade temática “Vida, Terra e Cosmos”.

No que tange às **competências e habilidades**, a **BNCC-EF** traz que “as unidades temáticas estão estruturadas em um conjunto de habilidades cuja complexidade cresce

progressivamente ao longo dos anos.” (BRASIL, 2018, p. 330). É frisado que a organização de habilidades da forma como foi feita neste documento não é obrigatória, ou seja, não precisa ser seguida; que outros arranjos podem ser criados e utilizados na composição dos currículos estaduais e municipais.

Cumprido destacar que os critérios de organização das habilidades na BNCC (com a explicitação dos objetos de conhecimento aos quais se relacionam e do agrupamento desses objetos em unidades temáticas) expressam um arranjo possível (dentre outros). Portanto, os agrupamentos propostos não devem ser tomados como modelo obrigatório para o desenho dos currículos. (BRASIL, 2018, p. 330)

Na **BNCC-EM**, apenas 3 competências específicas estão associadas a Ciências da Natureza e suas tecnologias, às quais estão ligadas várias habilidades a serem desenvolvidas ao longo dos anos de ensino, sem delimitação de em que ano cada uma deve ser trabalhada.

4.3 EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

Essa seção foi dividida de acordo com as categorias criadas para análise do tema de EB, além de uma síntese feita ao fim.

4.3.1 Evolução Biológica - Conceitos gerais

Nessa subseção iremos abordar o que tange à Evolução Biológica nos documentos curriculares nacionais de forma mais abrangente, sem delimitar conteúdos mais específicos (como seleção natural ou adaptação).

Nos **PCN-EF**, a EB aparece em muitos momentos no trecho introdutório de Ciências Naturais, o que pode ser uma evidência de que o documento, de certa forma, valoriza esse conteúdo. “É importante que os aspectos evolutivos sejam contemplados em diferentes momentos no ensino fundamental, mesmo que a abordagem não seja profunda e direta.” (BRASIL, 1998b, p. 43 e 44).

Para o terceiro ciclo do ensino fundamental, a evolução aparece em um dos conteúdos centrais do eixo *Vida e Ambiente*: “investigação de diferentes explicações sobre a vida na Terra, sobre a formação dos fósseis e comparação entre espécies extintas e atuais.” (BRASIL, 1998b, p. 72).

Já no quarto ciclo, um dos objetivos dessa etapa é a compreensão, pela/pelo estudante, da “história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta” (BRASIL, 1998b, p. 90).

Ainda, mais além no documento, no eixo *Ser Humano e Saúde*, a teoria da evolução é mencionada apontando que seus pressupostos devem servir de base nos estudos do corpo humano como um todo, no momento em que se aborda semelhanças e diferenças entre o ser humano e outros seres vivos.

Nos **PCNEM**, a Evolução, no seu aspecto mais geral, é mencionada no seguinte trecho:

Deve propiciar a construção de compreensão dinâmica da nossa vivência material, de convívio harmônico com o mundo da informação, de entendimento histórico da vida social e produtiva, de **percepção evolutiva da vida**, do planeta e do cosmos, enfim, um aprendizado com caráter prático e crítico e uma participação no romance da cultura científica, ingrediente essencial da aventura humana.” (BRASIL, 2000, p. 7, grifo meu)

Em alguns outros momentos o documento apenas menciona o termo, sem qualquer aprofundamento teórico ou de objetivos e, por isso, não julgamos relevante trazê-los aqui.

Ademais, muitas vezes as ideias de EB vêm relacionadas à Ecologia, formando o eixo Ecologia-Evolução.

Em muitos trechos é possível verificar a associação das ideias evolutivas com as questões de ordem ambiental, com enfoque nas questões adaptativas dos seres vivos ao ambiente, nas interferências humanas no processo evolutivo, bem como na ideia de uma concepção sistêmica da vida na Terra. (MORAES, Christianne de Lima Borges, 2016, p. 105)

Ainda, no documento há algumas tentativas de se relacionar a EB a outras áreas, como já apontado pela Christianne de Lima Borges Moraes (2016) e visível no trecho “Para o estudo da diversidade de seres vivos, tradicionalmente da Zoologia e da Botânica, é adequado o enfoque evolutivo-ecológico [...]” (BRASIL, 2000, p. 18).

Já na **BNCC-EF**, a unidade temática do componente curricular “Ciências” que aborda o conteúdo de EB mais diretamente é “Vida e Evolução”, propondo

o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, **os elementos essenciais à sua manutenção e à**

compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. (BRASIL, 2018, p. 326, grifo meu)

Nesse trecho a evolução aparenta ser um eixo que compõe parte bastante importante da unidade temática em evidência.

Além disso, na unidade temática “Terra e universo”, também é mencionada a EB, aparecendo num contexto que relaciona a evolução da vida com o ambiente que a cerca, envolvendo clima, previsão do tempo e outros fenômenos, dando a entender que espera-se da/do estudante que entenda a relação do surgimento e evolução da vida com o ambiente e as condições que a cercam. Apesar disso, ao longo do documento, nas habilidades relacionadas a esta unidade temática, o assunto deixa de ser mencionado. Na minha percepção, o documento quis passar a ideia de que os assuntos podem ser tratados de maneira conjunta, em uma relação interdisciplinar, mas abordou essa relação superficialmente, de forma que a ideia não chega a aparecer nas habilidades.

Na divisão por anos, a EB aparece apenas no 8º e 9º anos, não aparecendo do 1º ao 7º anos. No 9º ano, a EB aparece na unidade temática “Vida e evolução” como objeto de conhecimento "Ideias evolucionistas", junto de "Hereditariedade".

Na **BNCC-EM**, as unidades temáticas “Vida e Evolução” e “Terra e Universo” se articulam em uma única chamada “Vida, Terra e Cosmos” onde é proposto que "os estudantes analisem a complexidade dos processos relativos à origem e evolução da Vida (em particular dos seres humanos), do planeta, das estrelas e do Cosmos, bem como a dinâmica das suas interações, e a diversidade dos seres vivos e sua relação com o ambiente." (BRASIL, 2018, p. 549).

Uma questão que aparece em alguns pontos ao longo do documento é que o termo “evolução” é usado tanto no sentido científico (EB) quanto no entendido pelo senso comum como mudança, o que pode confundir não só estudantes mas também docentes. Isso pode ser visto no trecho:

Ao reconhecerem que os **processos de transformação e evolução** permeiam a natureza e ocorrem das moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo, os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da **evolução histórica dos conceitos** e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção. (BRASIL, 2018, p. 556, grifo meu)

Uma das competências específicas traz que a/o estudante deve conseguir

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**. (BRASIL, 2018, p. 556, grifo meu).

Ainda, na mesma competência é abordado o respeito para com a natureza, mas tratando-a como fonte de recursos para a humanidade o que, a meu ver, é uma forma de desrespeito e consequente contradição:

[...] entender a vida em sua diversidade de formas e níveis de organização permite aos estudantes **atribuir importância à natureza e a seus recursos**, considerando a imprevisibilidade de fenômenos, as consequências da ação antrópica e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico. (BRASIL, 2018, p. 556, grifo meu)

4.3.2 História da Ciência e Abordagem das Teorias Evolutivas

Nos PCN-EF a EB é apontada como exemplo ao abordar a importância de se estudar História da Ciência em sala de aula, justificando que as/os estudantes podem se identificar com teorias antigas de cientistas (não mais aceitas pela ciência), facilitando a compreensão da/do docente sobre as suas concepções.

A História da Ciência tem sido útil nessa proposta de ensino, pois o conhecimento das teorias do passado pode ajudar a compreender as concepções dos estudantes do presente, além de também constituir conteúdo relevante do aprendizado. Por exemplo, ao ensinar evolução biológica é importante que o professor conheça as idéias de seus estudantes a respeito do assunto, que podem ser interpretadas como de tipo lamarckista. (BRASIL, 1998b, p. 21)

Entendo que a importância de se estudar história da ciência se dê por outros motivos, como a compreensão de que a ciência é construída por seres humanos (com concepções e opiniões), não apenas um, mas por uma comunidade e de forma não linear. Ainda, de acordo com Cristhiane Cunha Flôr (2005)

Ao entrar em contato com a história de determinada descoberta ou conceito científico o aluno tem a possibilidade de perceber que os cientistas também erram, cometem equívocos e se deparam com impasses sobre suas

realizações. Enfim, percebem que a ciência não é infalível e que se desenvolve com seus acertos e também com seus erros. Essa abordagem chamada por Mathews (1995) de *contextual* defende que a ciência deva ser ensinada em seus diversos contextos: ético, social, histórico, filosófico e tecnológico. Em resumo, deve-se educar simultaneamente *em* e *sobre* ciências (FLÔR, Cristhiane Cunha, 2005, p. 25-6, grifo da autora).

Em comparação com a abordagem de EB e História da Ciência dos PCN-EF, os PCNEM se mostram bem mais completos e aprofundados. Trazem que para mesmas questões surgem explicações diferentes ao longo da história da humanidade e que todas essas explicações têm diferentes pressupostos, limites e foram formulados em contextos diferentes, “permitindo a compreensão da dimensão histórico-filosófica da produção científica e o caráter da verdade científica” (BRASIL, 2000, p. 16). Até chegarmos nas hipóteses aceitas atualmente pela ciência, muitas teorias foram aceitas e derrubadas por outras, que surgiram conforme a ciência foi mudando e abrigando novas descobertas (BRASIL, 2000), o que é destacado e considerado pelo documento.

Já a BNCC (do Fundamental e Médio) não traz o assunto. A omissão do tema pode significar mero esquecimento, como também pode estar evidenciando interesses. O documento não sugerir que se aborde certos temas em sala de aula é resultado de escolhas dos elaboradores do documento. E fazer a escolha de deixar assuntos de fora é tão importante quanto inclui-los.

Sobre a **abordagem das teorias evolutivas**, nos PCN-EF, no terceiro ciclo, as teorias lamarckista e darwinista são brevemente mencionadas no texto, ditas como ainda muito complexas para o entendimento das/dos estudantes nesse momento (BRASIL, 1998b).

No quarto ciclo, as/os estudantes já teriam a capacidade de entender as teorias anteriormente mencionadas

O estudo de diferentes teorias da evolução pode ser particularmente focado neste ciclo, ocasião para o professor ressaltar que o conhecimento da natureza depende em grande parte da elaboração de modelos explicativos para fenômenos conhecidos. A comparação das teorias de Lamarck e de Darwin, neste ciclo, pode dar lugar a uma discussão sobre a natureza do fazer científico, considerando-se o papel das hipóteses, das evidências e da interpretação das evidências na constituição de modelos explicativos. **O que se pretende não é mostrar a superação de uma teoria em favor de outra, considerada errônea e sem sentido, mas, sim, examinar diferentes lógicas de interpretação que permitiram, em seu próprio tempo, dar novo significado a fatos já conhecidos, neste caso, a diversidade da vida.** (BRASIL, 1998b, p. 97, grifo meu)

A abordagem que esse documento traz, se contrapondo à dicotomia criada entre Lamarck e Darwin no ensino de EB, me surpreende de forma positiva. Tradicionalmente, a EB no ensino básico está embasada na ideia de que Darwin estava certo e Lamarck errado, o que hoje sabemos que não é tão simples assim, dado o contexto da época e todas as contribuições de Lamarck não só para o entendimento da EB, mas também para outros campos da ciência. Além disso, a ciência é construída por toda uma comunidade e não apenas por um único cientista. Por isso, aproveitar essa ideia de que “um estava certo e o outro errado” é uma ótima oportunidade para se trabalhar a construção da ciência.

Diferente dos PCN-EF, a abordagem da **BNCC-EF** para com o as teorias evolutivas parece mais diretiva e menos crítica. Ela aparece na habilidade EF09CI10 para o 9º ano do ensino fundamental: “Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica.” (BRASIL, 2018, p. 351). Apesar da breve menção a “textos científicos e históricos”, o termo “comparar as ideias” já coloca as teorias em uma condição de antagonismo.

Isso mostra que, ainda que nos **PCN-EF** tivéssemos uma abordagem bastante promissora, a **BNCC-EF** parece ter regredido nesse aspecto, mostrando que o ensino de evolução não vai muito além dessa dicotomia entre dois cientistas, deixando de lado a perspectiva histórica e quando e como foram propostas as teorias, algo que tem se perpetuado no campo do ensino já há muito tempo (MORAES, Christianne de Lima Borges, 2016).

4.3.3 Origem da Vida e Evidências da Evolução Biológica

Nesta seção incluímos os assuntos origem da vida e evidências da EB como terra e universo, fósseis, diversidade da vida e embriologia comparada.

Os **PCN-EF** sugerem, já no terceiro ciclo, que a disciplina de Ciências Naturais comece a abordar o tema Origem e Diversidade da Vida, trazendo não só as explicações científicas, como outras “de diferentes origens culturais, como as explicações de culturas antigas, as explicações bíblicas e dos índios brasileiros” (BRASIL, 1998b, p. 71), incorporando questões do tema transversal “Pluralidade Cultural”, mas dando destaque às explicações evolucionistas. Entendo que essa abordagem de trazer outras visões seja interessante para a formação das/dos estudantes, mas me pergunto quais seriam os limites de

atribuir essa responsabilidade ao docente de Ciências e se esse docente teve a formação adequada para trazer questões de cunho não-científico para discussão com as/os estudantes.

Para o quarto ciclo, o documento sugere que se discuta elementos das teorias da EB para estudo do eixo **Terra e Universo**, no sentido de relacioná-los com os conhecimentos desse eixo para maior compreensão. Também no eixo Vida e Ambiente a EB novamente aparece relacionada ao estudo da história geológica do planeta (BRASIL, 1998b).

Os PCN-EF sugerem que no terceiro ciclo os **fósseis** devem ser abordados. Nesse sentido, os fósseis devem ser usados para melhor compreensão da evolução dos seres vivos. É esperado que as/os estudantes conheçam os fósseis, entendam como se formam e o que representam (formas de vida extintas ou não). O documento aponta que as/os estudantes deste ciclo já têm condições de entender que os fósseis são evidência da EB (mas ainda não têm de entender outros elementos das teorias de Darwin e Lamarck). Por isso a ideia seria abordá-los para que as/os estudantes conheçam as formas de vida do passado, dando um enfoque especial às do Brasil (BRASIL, 1998b).

Sobre a **diversidade da vida**, para o terceiro ciclo do Ensino Fundamental no eixo Vida e Ambiente, o documento diz que deve ser apresentada pelos enfoques ambiental e evolutivo. Além disso, volta aqui a abordagem de trazer diversas explicações para a diversidade dos seres vivos, assim como para origem da vida (já abordada nesse texto) (BRASIL, 1998b).

O início dos **PCNEM** traz em alguns momentos que, para a compreensão do surgimento e evolução da vida, é necessário o entendimento da constituição do planeta primitivo e suas características. Além da compreensão dos átomos e moléculas, que permitem entender a estrutura microscópica da vida. Ainda, trata a origem da vida como uma questão “existencial de grande repercussão filosófica”.

Em outro trecho, já mencionado neste trabalho na categoria “História da Ciência e Abordagem das Teorias Evolutivas”, o documento traz que se deve desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender pela investigação, abordando grupos animais específicos e estipulando hipóteses sobre ele, envolvendo a evolução desse grupo, por exemplo. Abordar, como já foi mencionado, as diversas explicações que já foram usadas até a atual, entendendo o contexto e momento histórico em que foram postuladas e seus limites, entendendo que muitas já foram as teorias usadas para explicar o surgimento da vida na Terra.

Como já comentado anteriormente, o documento traz que para compreensão do surgimento e evolução da vida é necessário um conhecimento das características do planeta

primitivo. Isso é algo interessante para se destacar, porque nos PCN-EF essa relação é bastante abordada, ou seja, faz sentido que neste documento isso seja bastante comentado, considerando que nos PCNEM esse conhecimento aparece como essencial.

Assim como para outros assuntos, os PCNEM trazem que para entender a diversidade de espécies é interessante conhecer várias explicações para isso, incluindo seus limites, contexto histórico em que foram pensadas, além de entender como funciona a construção da ciência (BRASIL, 2000). Ainda sobre a **diversidade da vida**, o documento aponta que os estudos das funções básicas vitais de diferentes organismos facilita a visualização de semelhanças entre diferentes grupos, levando à ideia de uma única origem. Nesses estudos ainda é possibilitada a aplicação dos conhecimentos da teoria da EB, uma “das habilidades que esses estudos permitem desenvolver.” (BRASIL, 2000, p. 18). Os PCNEM ainda trazem que: “Entre as intenções formativas, garantida essa visão sistêmica, importa que o estudante saiba: [...] compreender a **diversificação das espécies como resultado de um processo evolutivo**, que inclui dimensões temporais e espaciais; [...]” (BRASIL, 2000, P. 20, grifo meu).

Sobre os estudos de **embriologia** (relacionados à EB), o documento sugere que, no Ensino Médio, se atenham à espécie humana

Aqui cabem duas observações: não é necessário conhecer o desenvolvimento embrionário de todos os grupos de seres vivos para compreender e utilizar a embriologia como evidência da evolução; importa compreender como de uma célula – o ovo – se organiza um organismo; não é essencial, portanto, no nível médio de escolaridade, o estudo detalhado do desenvolvimento embrionário dos vários seres vivos.” (BRASIL, 2000, p. 19)

Concordo com o documento, quando ele afirma que não há necessidade de se fazer um estudo detalhado da embriologia de outros seres vivos no Ensino Médio. Eu acredito, no entanto, que para se usar a embriologia como evidência da teoria da evolução, seja necessário um conhecimento prévio do assunto. Para se usar as características homólogas como evidência do processo evolutivo, é necessário que elas sejam conhecidas. Se só se estuda sobre embriologia humana, como será possível compará-la à de outros organismos vivos? A autora Christianne de Lima Borges Moraes (2016) argumenta que isso seja uma confusão conceitual do documento. Se no Ensino Médio o estudo de embriologia não é completo para que a/o estudante entenda a sua relação com a teoria da evolução, então poderia-se abordar outras evidências, como os fósseis.

Na **BNCC-EF**, uma das habilidades para a/o estudante de 9º ano é “(EF09CI11) Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.” (BRASIL, 2018, p. 351).

Na **BNCC-EM**, a Origem da Vida aparece na segunda competência para o Ensino Médio: “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.” (BRASIL, 2018, p. 556). Nessa competência são abordados não só EB, como também registro fóssil, biodiversidade, origem e extinção de espécies, reprodução e hereditariedade. Esses são assuntos que cabem dentro do grande tema “EB”, mas considero importante que o documento traga cada um desses itens de forma isolada para que sejam lembrados.

Com relação a essa competência, em uma única habilidade temos algo relacionado à essa unidade de análise, sendo ela: “(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.” (BRASIL, 2018, p. 557). Nessa habilidade fica evidente a relação com o que os PCNEM trazem de EB para o Ensino Médio, abordando o contexto histórico em que os modelos e teorias foram criados, aproximando esses dois documentos.

4.3.4 Seleção Natural e Seleção Artificial

Essa categoria envolve desde a seleção natural de uma forma mais geral, até os seus mecanismos e características - como adaptação, mutação, variabilidade genética e hereditariedade -, além de trazer também aspectos da seleção artificial.

Os **PCN-EF** sugere que, mesmo que o estudo da EB não seja tão profundo no ensino fundamental, alguns aspectos evolutivos já sejam vistos em contato com outros assuntos, como a diversidade da vida. O documento sugere que no terceiro ciclo se estude “[...] o sentido da unidade da vida, seu processo de evolução, por **adaptação e seleção natural**. É importante que os aspectos evolutivos sejam contemplados em diferentes momentos no ensino fundamental, mesmo que a abordagem não seja profunda e direta.” (BRASIL, 1998b, p. 43, grifo meu). Sugere-se que se explore estruturas adaptativas de seres vivos que vivem em diferentes ambientes, como cavernas, campos, praias e desertos. No entanto, “o estudo das

adaptações dos seres vivos aos seus ambientes está em pauta desde o primeiro ciclo.” (BRASIL, 1998b, p. 44, grifo meu).

Ainda no terceiro ciclo, o documento traz que é importante estudar os padrões de mudança evolutiva do mundo, ainda que se possa priorizar o contexto sul-americano. Além disso, por mais que não se estude de forma aprofundada os mecanismos de diferenciação genética, pode-se estimular as/os estudantes para que percebam a **variabilidade entre as populações** e a atuação da **seleção natural** em alguns casos de camuflagem, por exemplo (BRASIL, 1998b).

O documento ressalta a importância de se explorar diferentes **adaptações** e padrões comportamentais de grupos de seres vivos, relacionando-os e percebendo as relações de parentesco. Olhando para o grupo dos mamíferos, por exemplo, “[...] os estudantes perceberão que, **por mais diferentes que os mamíferos possam ser, guardam semelhanças entre si, podendo-se compreender sua origem comum no passado do planeta.**” (BRASIL, 1998b, p. 44, grifo meu). Afirma, ainda, que, no quarto ciclo, para a compreensão do conceito de **adaptação** é importante comparar estruturas, comportamentos e funções vitais de diferentes seres vivos, incluindo o ser humano, que habitam diferentes espaços, no tempo presente e em períodos passados. Além disso, traz a importância de se trabalhar com “formas eficientes de dispersão e reprodução dos seres vivos em ambientes terrestres, tais como as sementes, os ovos de insetos, de répteis e de aves, e a fecundação interna dos animais” (BRASIL, 1998b, p. 97-8).

Nos conteúdos gerais do eixo “Vida e Evolução” para o quarto ciclo, a EB aparece em “comparação das estruturas do corpo, dos modos como realizam funções vitais e dos comportamentos de seres vivos que habitam ecossistemas diferentes, hoje e em outros períodos do passado geológico, para a compreensão de processos adaptativos” (BRASIL, 1998b, p. 101), como foi melhor explicitado no parágrafo anterior.

Para o quarto ciclo, nos conteúdos gerais do eixo “Vida e Ambiente” é abordada a **variabilidade genética**: “reconhecimento de formas eficientes de dispersão e estratégias reprodutivas dos seres vivos em diferentes ambientes, e comparação entre reprodução sexual e assexual no que diz respeito à variabilidade dos descendentes” (BRASIL, 1998b, p. 101).

Ao abordar a teoria sintética da evolução, os **PCNEM** trazem que **adaptação e seleção natural** são conceitos importantes para a sua compreensão e que, para o estudo desses conceitos, é interessante relacioná-los com o surgimento da diversidade de seres vivos que temos hoje, o que pode ser visto no trecho:

Focalizando-se a teoria sintética da evolução, é possível identificar a contribuição de diferentes campos do conhecimento para a sua elaboração, como, por exemplo, a Paleontologia, a Embriologia, a Genética e a Bioquímica. São centrais para a compreensão da teoria os conceitos de **adaptação e seleção natural** como mecanismos da evolução e a dimensão temporal, geológica do processo evolutivo. Para o aprendizado desses conceitos, bastante complicados, é conveniente criarem-se situações em que os alunos sejam solicitados a relacionar mecanismos de **alterações no material genético, seleção natural e adaptação**, nas explicações sobre o surgimento das diferentes espécies de seres vivos (BRASIL, 2000, P. 17, grifo meu).

Um trecho do documento me chamou a atenção por trazer um conceito bastante simples para a ciência, mas que é responsável por muitos erros fora do campo científico (e que nem sempre é lembrado). É sobre o fato de que as modificações nos seres vivos (**mutações**) geralmente não são causadas pelo ambiente, apenas são selecionadas por ele. A simples relação de causa e consequência gera dúvidas em muitas/muitos estudantes, prejudicando o seu entendimento da EB como um todo e os PCNEM mostram uma preocupação com que esse problema seja resolvido.

As relações entre alterações ambientais e modificações dos seres vivos, estas últimas decorrentes do acúmulo de alterações genéticas, precisam ser compreendidas como eventos sincrônicos, que **não guardam simples relação de causa e efeito**; a variabilidade, como consequência de mutações e de combinações diversas de material genético, precisa ser entendida como substrato sobre o qual age a seleção natural; a própria ação da natureza selecionando combinações genéticas que se expressam em características adaptativas, também precisa considerar a reprodução, que possibilita a permanência de determinado material genético na população. A interpretação do processo de formação de novas espécies demanda a aplicação desses conceitos [...] (BRASIL, 2000, p. 18, grifo meu).

Nos PCNEM, dentro do tópico “Conhecimentos de Biologia” para todos os anos, descreve-se que para o entendimento de como acontece a **hereditariedade** é necessária a compreensão da composição do material genético, do processo de síntese proteica, da relação entre a proteína e o fenótipo (relação proteína - característica), além dos processos de divisão celular (BRASIL, 2000).

Na **BNCC-EF**, para o 8º ano, na unidade temática “Vida e Evolução” aparece a habilidade “(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em

relação aos **mecanismos adaptativos e evolutivos.**” (BRASIL, 2018, p. 349, grifo meu) se assemelhando bastante com o sugerido nos PCN-EF.

O processo de **hereditariedade** aparece em duas habilidades para o 9º ano do ensino fundamental:

(EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.

(EF09CI09) Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos (BRASIL, 2018, p. 351).

Já na **BNCC-EM**, que apresenta 3 competências específicas para a área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, a competência específica 1 aparentemente não aborda nenhum assunto relativo à EB:

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.” (BRASIL, 2018, p. 554).

No entanto, ao ler a descrição da competência, nos deparamos com o conceito de **mutação** associado aos efeitos biológicos das radiações ionizantes. Esse momento poderia ser aproveitado para desenvolver alguns assuntos de evolução, mas, nas habilidades referentes a essa competência, não há menção à EB.

Já a 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.” (BRASIL, 2018, p. 556) traz não só o conceito geral de EB e origem da vida atrelado aos conteúdos de Terra e Universo, como também, na sua descrição, aborda a importância de se entender os limites e as potencialidades da ciência. Entre elas, fazer previsões de como a **herança genética** se comporta ao longo das gerações.

A competência específica 3 parece não abordar nada com relação à hereditariedade:

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. 558)

Mas, na descrição ela aparece em “[...] para o desenvolvimento dessa competência específica podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: [...] **herança biológica** [...]” (BRASIL, p. 559, grifo meu), o que aparenta ser uma abordagem interessante, aplicando os conceitos de sala de aula no contexto em que as/os estudantes vivem.

O único documento que traz a **seleção artificial** como um conteúdo importante a ser trabalhado (e, na verdade, o único documento que o menciona em algum momento) é o **PCN-EF**. No quarto ciclo, além de se aprofundar conceitos vistos no terceiro sobre seleção natural, acrescenta-se o estudo da **seleção artificial**:

No aprofundamento de conceitos ligados à interpretação da história evolutiva dos seres vivos, é interessante que os alunos tenham oportunidade de conhecer casos atuais ou históricos de seleção natural e de seleção artificial praticados em agricultura e pecuária. É necessário que o professor problematize e traga informações sobre fatores de seleção natural, como a aleatoriedade das mutações nas populações dos seres vivos e o papel das transformações ambientais (BRASIL, 1998b, p. 97).

Entendo que a seleção artificial está muito próxima dos jovens, podendo ser vista tanto nas suas geladeiras quanto nos seus animais de estimação, e esse estudo torna-se extremamente necessário e importante para a construção de cidadãos críticos e conscientes do que acontece ao seu redor. Apesar disso, esse foi o único trecho (em todos os documentos analisados) que mencionou a seleção artificial de alguma forma, o que, na minha opinião, é muito pouco.

4.3.5 Implicações Sociais da Evolução Biológica

Aqui traremos as implicações sociais da EB que entendemos que podem ser trabalhadas a partir do ensino de evolução humana, com temas como darwinismo social, eugenia e racismo.

Dos documentos analisados, o único que traz esses assuntos de forma explícita é a **BNCC-EM**. Uma das habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da 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.” (BRASIL, 2018, p. 556) dá destaque para a evolução humana, trazendo junto o respeito à diversidade étnica e cultural, o que, de certa forma, pode abranger racismo e eugenia:

(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.**” (BRASIL, 2018, p. 557, grifo meu)

Ainda, na 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). (BRASIL, 2018, p. 558)

são abordadas de forma mais direta questões relacionadas a darwinismo social, eugenia e racismo. A competência em si não aborda os temas, mas na sua descrição os termos são citados no trecho "[...] para o desenvolvimento dessa competência específica podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: [...] **darwinismo social, eugenia e racismo** [...]" (BRASIL, 2018, p. 559, grifo meu).

Seguindo a lógica de estruturação do documento, esperaria-se que isso estivesse em alguma das habilidades referentes a essa competência. A EB não é abordada de forma explícita nas habilidades, no entanto, existe uma que trata exclusivamente da apropriação de conhecimentos das Ciências da Natureza de forma errada para justificar processos de discriminação

(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. (BRASIL, 2018, p. 559, grifo meu)

Com relação a esse assunto, a BNCC-EM traz um aparente progresso, por abordar algo que nem foi lembrado pelos PCNEM.

Importante ressaltar que o tema não é abordado de forma explícita no PCN-EF, mas “racismo” aparece no documento de temas transversais “Pluralidade Cultural” como algo a ser discutido na escola através do conhecimento da realidade plural do nosso país que pode dar subsídios para discussões sobre questões sociais (BRASIL, 1998c). Além disso, foi sancionada a lei 10.639 em janeiro de 2003 que inclui os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira no âmbito de todo o currículo escolar. Apesar de a lei enfatizar as áreas de educação artística, literatura e história, entendemos que na área das ciências esses conteúdos podem estar relacionados à EB e racismo (BRASIL, 2003).

4.3.6 Em busca de uma síntese

De forma geral, os PCN-EF e PCNEM desenvolvem melhor a relação dos conteúdos dentro da EB, enquanto que a BNCC (tanto do fundamental quanto do médio) tem um maior foco nas competências que devem ser atingidas dentro de um grande conteúdo.

Os PCNEM, apesar de reforçarem que o conhecimento evolutivo é fundamental para o entendimento de outras áreas e tentar relacionar a EB com outras áreas da biologia, não a apresentam como um eixo integrador do conhecimento, destacando apenas alguns pontos importantes de modo simplificado (MORAES, Christianne de Lima Borges, 2016).

A BNCC-EF traz conteúdos de EB, ainda que de forma rasa. Nesse documento o ensino de evolução não vai muito além de Mendel, Darwin e Lamarck.

Quanto à abordagem das teorias evolutivas, a BNCC-EF parece ter regredido ao ser comparada com os PCN-EF, já que no documento mais antigo uma abordagem mais profunda de história da ciência era considerada, enquanto que no novo documento isso é deixado de lado para simplesmente contrapor os cientistas Lamarck e Darwin, algo que é bastante perpetuado no campo do ensino (MORAES, Christianne de Lima Borges, 2016).

Sobre a Seleção Artificial, o único documento analisado a mencioná-lo em algum momento foi o PCN-EF, e ainda de forma bastante breve. Isso só nos mostra que, apesar de ser um tema bastante presente nas vidas das/dos estudantes, não há muita preocupação de abordá-lo em sala de aula.

A BNCC-EM foi o único documento analisado a trazer discussões acerca de processos discriminatórios que usam a ciência como argumento de forma indevida, abordando racismo,

darwinismo social e eugenia, enquanto que nos PCNEM isso não apareceu em momento algum.

Outro ponto bastante ressaltado nos documentos é a importância da interdisciplinaridade, mas, ao abordarem o assunto de EB, ela fica restrita às Ciências da Natureza, esquecendo que para tratar temas como história da ciência ou racismo, seria bastante importante um trabalho junto à disciplina de História, por exemplo.

Nos documentos analisados muitas vezes são apresentadas propostas híbridas sobre um mesmo assunto (inclusive sobre a EB), ou seja, com elementos que se mesclam ao longo do texto, frequentemente tornando-o contraditório. A autora Alice Casimiro Lopes (2002 *apud* MORAES, Christianne de Lima Borges, 2016) aponta que constantemente isso é feito de forma intencional nos documentos curriculares, com o objetivo de abarcar um maior número de apoiadores. E, é claro, esse hibridismo de elementos e conceitos pode levar a um esvaziamento do seu sentido original (MORAES, Christianne de Lima Borges, 2016).

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

É importante finalizar esse trabalho dizendo o quanto ele foi significativo para mim. Não apenas para que eu conseguisse concluir o curso, mas muito mais para a minha formação como docente e pessoa. Foi interessante passar a enxergar os interesses e objetivos por trás dos empreendimentos humanos, neste caso, os documentos curriculares nacionais.

Fazer a análise documental foi mais trabalhosa do que eu imaginei inicialmente, mas tão instigante quanto. Entender os objetivos por trás dos documentos orientadores da educação básica é muito importante para uma docente em formação e conseguir relacioná-los ao ensino de Ciências e EB tornou o trabalho ainda mais rico.

Ainda, acredito que os objetivos do trabalho tenham sido alcançados, iniciando pelos objetivos de ensino de cada documento, passando pelos objetivos de ensino de Ciências da Natureza e chegando, finalmente, ao tema de EB, fazendo articulações entre esses três pontos.

Por fim, entendo que esse assunto é bastante rico e extenso, carecendo de mais pesquisas. Além disso, pouco material bibliográfico foi encontrado sobre o ensino de EB e currículo, reforçando a necessidade de maiores investigações, ampliando a discussão sobre o tema.

Uma dúvida que nos surge ao ler os documentos é: por que a relação de eugenia, darwinismo social e racismo com EB só é explicitada nos documentos da BNCC? Por que isso não aparecia de forma evidente nos PCN-EF ou PCNEM? Será que foi por mero esquecimento dos autores ou isso vem carregado de interesse dos mesmos?

Outro ponto importante a ser questionado é o fato de alguns conhecimentos não-científicos (por exemplo como outras culturas explicam a origem e diversidade da vida) estarem no meio dos conteúdos atribuídos ao professor de Ciências, o que nos leva a refletir se é papel desse professor conhecer e ensinar para os seus alunos temas que estão fora do campo científico.

Ainda, algumas perguntas ficam para próximos trabalhos: de que forma as/os docentes trabalham a EB em sala de aula, se trabalham da forma que os documentos a sugerem e de que forma a chegada desses documentos influencia na prática desses profissionais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Argus Vasconcelos de; FALCÃO, Jorge Tarcísio da Rocha. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n1/02.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2019.
- AMORIM, Mário César; LEYSER, Vivian. A Evolução Biológica e seu Ensino nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: Abrapec, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1152.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2019.
- ANPED. **Nota sobre audiência pública da BNCC em Belém**. 2018. Disponível em: <https://anped.org.br/news/nota-sobre-audiencia-publica-da-bncc-em-belem>. Acesso em: 26 out. 2020.
- APPLE, Michael Whitman. **Ideologia e currículo**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 288 p. ISBN 9788536305981.
- APPLE, Michael Whitman. A Política do conhecimento oficial: faz sentido a ideia de um currículo nacional?. In: MOREIRA, Antonio Flávio; SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.). **Currículo, Cultura e Sociedade**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2008. Cap. 3. p. 59-91.
- BERNARDO, Márcia Regina; DORVILLÉ, Luís Fernando Marques. Concepções acerca do ensino de evolução por parte de professores do ensino fundamental e médio em escolas públicas de municípios fluminenses. **Revista de Ensino de Biologia**, Goiânia, n. 5, p.1-9, set. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF: MEC, SEF, 1997. 126p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC, 1998a.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental)**. Brasília: MEC, 1998b.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Pluralidade Cultural**. Brasília: MEC, 1998c.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, DF: MEC, Semtec, 2002. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2019.

BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.639.htm. Acesso em: 28 out. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília, DF: MEC, SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais da educação básica**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2013. 562 p. ISBN 9788577831364.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, SEB, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2019.

DIAS, Fernanda Malta Guimarães; BORTOLOZZI, Jehud. Como a evolução biológica é tratada nos livros didáticos do ensino médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Abrapec, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/670.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

DOBZHANSKY, Theodosius Grygorovych. **Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution**. Amer.Biol.Teacher, 35:125-129, 1973.

FLÔR, Cristhiane Cunha. **Leituras dos professores de ciências do ensino fundamental sobre as histórias da ciência**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 45 ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2005.

FUTUYMA, Douglas J. **Biologia evolutiva**. 3. ed. Ribeirão Preto: CNPq; Brasília, DF: CNPq, 1998. xiii, 830 p. ISBN 0878931880.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GOEDERT, Lidiane. **A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2004.

KATO, Danilo Seithi; FRANCO, Rúbia Amanda Guimarães. As concepções de seleção natural em licenciandos em ciências biológicas. **Revista de Ensino de Biologia**, Goiânia, n. 5, p.1-11, set. 2012.

LARROYD, Leticia Medeiros; AMORIM, Mariana Barbosa de. Dificuldades de Professores e Licenciandos acerca da Evolução Biológica: uma Revisão Bibliográfica. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 9, 2019, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Associação Brasileira de Ensino de Biologia Regional 3, 2019. Disponível em: <http://www.sbenbio3.ufsc.br/wp/sbenbio/erebio9_sem_doi.pdf>. Acesso em: 03 set. 2020.

LIMA, Janete de; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de. Evolução biológica: aspectos da formação inicial de professores e a prática docente. **Revista de Ensino de Biologia**, Goiânia, n. 5, p. 1-9, set. 2012.

LOPES, Alice; MACEDO, Elizabeth. O pensamento curricular no Brasil. In: LOPES A. e MACEDO E. (org). **Currículo: debates contemporâneos**. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2005

MACEDO, Elizabeth. Base Nacional Comum para Currículos: Direitos de aprendizagem e desenvolvimento para quem? **Educ. Soc.**, Campinas, v. 36, nº. 133, p. 891-908, out.-dez. 2015.

MORAES, Christianne de Lima Borges. **Os documentos orientadores nacionais e estadual (Goiás) no contexto da Biologia para o Ensino Médio: Teorias de currículo e ensino de evolução biológica**. 2016. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

Disponível em:

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4195480>. Acesso em: 24 out. 2019.

OLEQUES, Luciane Carvalho. A Evolução Biológica em Diferentes Contextos de Ensino. 2014. 110 f. **Tese (Doutorado)** - Curso de Programa de Pós-graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

Disponível em:

<<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3540/OLEQUES%2C%20LUCIANE%20CARVALHO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 29 maio 2019.

OLEQUES, Luciane Carvalho; BOER, Noemi; BARTHOLOMEI-SANTOS, Marlise Ladvoat. Concepções sobre evolução biológica de professores do ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia**, Fortaleza, n. 3, p.1675-1684, nov. 2010.

OLEQUES, Luciane Carvalho; BARTHOLOMEI-SANTOS, Marlise Ladvoat; BOER, Noemi. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 10, n. 2, p. 243-263, 2011. Disponível em:

<http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen10/ART2_VOL10_N2.pdf>. Acesso em: 02 junho 2019.

RIBEIRO, Chaiane Katiucia Nonato; SILVA, Natália Cristina Curvelo Silveira da; GOMES, Bruna; TOMAZELLI, Andréa Cristina; NUNES, Marcelo. Desafios na abordagem da teoria

da evolução humana no ensino de biologia: olhar dos professores. **Revista de Ensino de Biologia**, Maringá, n. 9, p.3295-3304, out. 2016.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden. Os parâmetros curriculares nacionais para as ciências do ensino médio: uma análise a partir da visão de seus elaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p. 257-274, ago. 2008.

ROCHA, Pedro Luís Bernardo da, et al. Brazilian high school biology textbooks: main conceptual problems in evolution and biological diversity. In: IOSTE INTERNATIONAL MEETING ON CRITICAL ANALYSIS OF SCHOOL SCIENCE TEXTBOOKS, 2007. Proceedings... Tunis: IOSTE, 2007. p. 893-907.

RODRIGUES, Yara Riqueti. Documentos Curriculares Locais: proposições teórico-instrucionais em foco (2000 e 2007). In: Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, 10, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4305_2846.pdf>. Acesso em: 07 out. 2020.

SANTANA, Carolina Maria Boccuzzi; FRANZOLIN, Fernanda. Relato de experiência: possibilidades e desafios no ensino de evolução no ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia**, Maringá, n. 9, p.6656-6667, out. 2016.

SILVA, Rejane Conceição Silveira da; PEREIRA, Elaine Corrêa. Currículos de Ciências: uma abordagem histórico-cultural. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: Abrapec, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0836-1.pdf>. Acesso em: 2 junho 2019.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. 158 p.

SOARES, Camila Paiva Oliveira; DORVILLÉ, Luis Fernando Marques. Análise das definições de evolução biológica por parte de licenciandos de ciências biológicas da UERJ/FFP. **Revista de Ensino de Biologia**, Goiânia, n. 5, p.1-9, set. 2012.

TEIXEIRA, Pedro; ANDRADE, Marcelo. Professores de biologia que professam uma fé religiosa ensinam criacionismo? **Revista de Ensino de Biologia**, Goiânia, n. 5, p.1-9, set. 2012.

TIDON, Rosana; LEWONTIN, Richard Charles. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, v.27, n.1, p.124-131, 2004.