

ARTIGO



A presença e o tratamento da evolução humana nos PCN e na BNCC do ensino fundamental: uma análise comparativa

William Rossani dos Santos¹

<https://orcid.org/0000-0001-5121-6192>

RESUMO:

A pesquisa objetiva analisar a presença e o tratamento da evolução humana em três documentos curriculares nacionais do ensino fundamental: os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997; 1998) e a Base Nacional Comum Curricular (2017). A investigação possui caráter documental, com uso das técnicas de análise de conteúdo de Bardin. As unidades de análise selecionadas para o exame da evolução humana restringiram-se à área de conhecimento das Ciências Naturais, sendo freqüenciadas e categorizadas de acordo com o seu conteúdo manifesto e latente. Os dados encontrados revelam uma escassez de conteúdos referentes à evolução humana nesses documentos e uma abordagem abrangente e superficial deste tópico pautada nos aspectos mais gerais da evolução, sem especificar conteúdos direcionados aos hominínios. O estudo abre caminhos para questionar a incipiência da evolução biológica no ensino fundamental, já que a ausência da compreensão evolutiva a longo prazo pode acarretar em prejuízos no debate público sobre a Ciência e em impactos no âmbito da cidadania e da saúde pública.

Palavras-chave:
Currículo;
Diretrizes;
Educação Básica.

La presencia y el tratamiento de la evolución humana en PCN y BNCC de educación básica: un análisis comparativo

RESUMEN:

La investigación tiene como objetivo analizar la presencia y el tratamiento de la evolución humana en tres documentos curriculares nacionales de educación primaria: el PCN (1997; 1998) y el BNCC (2017). La investigación es de carácter documental, utilizando las técnicas de análisis de contenido de Bardin. Las unidades de análisis seleccionadas para el examen de la evolución humana se restringieron al área de conocimiento de las Ciencias Naturales, y fueron cuantificadas y categorizadas según su contenido manifiesto y latente. Los datos encontrados revelan una escasez de conocimientos sobre la evolución humana en estos documentos y un enfoque global y superficial de este tema basado en los aspectos más generales de la evolución, sin especificar contenidos dirigidos a los homínidos. El estudio abre caminos para cuestionar la incipiencia de la evolución biológica en la educación primaria, ya que la ausencia de una comprensión evolutiva a largo plazo puede tener un efecto perjudicial en el debate público sobre la ciencia y repercusiones en la ciudadanía y la salud pública.

Palabras-clave:
Currículo;
Directrices;
Educación básica.

The presence and treatment of human evolution in the PCN and BCNN of elementary education: a comparative analysis

¹ Universidade Federal de São Carlos, Centro de Educação e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Educação, São Carlos, SP, Brasil.

ABSTRACT:

The aim of this research is to analyze the presence and treatment of human evolution in three national curriculum documents for elementary education: the PCN (1997; 1998) and the BNCC (2017). The research has a documentary nature, using Bardin's content analysis techniques. The units of analysis selected for the examination of human evolution were restricted to the area of knowledge of the Natural Sciences, and were quantified and categorized according to their manifest and latent content. The data found reveals a scarcity of knowledge regarding human evolution in these documents and a comprehensive and superficial approach to this topic based on the most general aspects of evolution, without specifying content aimed at hominins. The study opens ways to question the incipience of biological evolution in elementary education, since the lack of long-term evolutionary understanding can have a detrimental effect on the public debate on science and impacts on citizenship and public health.

Key words:
Curriculum;
Guidelines; Basic
Education.

INTRODUÇÃO

Até meados do século XIX todos os processos biológicos eram examinados sob uma abordagem fisicalista, uma vez que se acreditava que os princípios da mecânica poderiam ser plenamente aplicados aos fenômenos da vida. Entretanto, tornou-se progressivamente evidente que nem todos os aspectos do mundo vivo eram passíveis de explicação com base na lógica da física, o que levou ao estabelecimento de novos alicerces para a filosofia da Biologia (Mayr, 2005).

De acordo com Mayr (2005), o processo de consolidação da Biologia como Ciência autônoma envolveu três principais eventos: “a refutação de certos princípios equivocados; a demonstração de que certos princípios básicos da física não podem ser aplicados à Biologia; e a percepção do caráter único de certos princípios básicos da Biologia, que não são aplicáveis ao mundo inanimado” (p. 21). Esses três eventos deixaram evidentes dois diferentes ramos deste campo de conhecimento: a Biologia funcional, caracterizada pelo estudo do funcionamento dos organismos vivos e passíveis de serem estudados de maneira puramente mecanicista e a Biologia histórica, responsável pelo estudo dos fenômenos vivos abrangendo a dimensão do tempo histórico e englobando os processos evolutivos (Mayr, 2005).

No âmbito da Biologia histórica, o desenvolvimento da teoria da evolução biológica foi crucial, pois explicitou a importância dos conceitos para essa Ciência como os de biopopulação, especiação, adaptação, seleção natural, biodiversidade etc., e permitiu que os processos da vida pudessem ser compreendidos por meio da noção de inconstância do mundo natural, sem a necessidade de recorrer a explicações teleológicas baseadas em forças ocultas que estivessem além do escopo da Ciência (Gould, 1990; Mayr, 2005; Schramm & Schmiemann, 2019; Wingert, 2023). Por conta de tais mudanças no estudo da vida, progressivamente a evolução biológica passou a ser considerada o eixo unificador das Ciências Biológicas, tornando possível traçar temporal e espacialmente como certos caracteres surgiram e se modificaram, o que expandiu a compreensão do surgimento, da evolução e do desaparecimento de espécies, incluindo a das linhagens humanas (Meyer & El-Hani, 2005).

Mas, apesar de ter se tornado um conhecimento integrativo do ponto de vista científico, no contexto educacional pesquisadores têm apontado que a evolução tem sido relegada à uma posição secundária em relação a outros conteúdos no currículo de ciências e de Biologia (Araujo, Santana & Franzolin, 2023), além de ser considerado um tópico complexo de ser ensinado e aprendido, por estar associado a fatores de diferentes ordens, como as crenças religiosas dos estudantes e dos professores, a compreensão e articulação necessária entre diferentes conceitos biológicos e a necessidade de noções básicas acerca da natureza da Ciência e da construção do

conhecimento científico (Borgerding et al., 2015; Oliveira & Bizzo, 2015; Santos, 2022; Araujo et al., 2023; Gutowski, Aptyka & Großschedl, 2023; Wingert et al., 2023).

No âmbito conceitual, Barnes et al. (2022) revelam que certos estudantes tendem a limitar a definição de evolução biológica à microevolução, desconsiderando a macroevolução e a evolução humana como partes desse processo. Segundo os autores, mesmo quando os estudantes reconhecem a ocorrência da evolução humana como um fato científico, muitos deixam de considerar o processo de ancestralidade comum entre diferentes organismos, principalmente, entre primatas. Sob essa ótica, o ser humano parece ser visto a partir de uma categoria à parte dos demais seres vivos, sem ser incluído à lógica filogenética reconhecida pela comunidade científica. Essa forma de pensamento relaciona-se, na maioria dos casos, à crença da criação independente das espécies, de vertente religiosa (Carlétti, 2008; Andrade, 2012).

De forma semelhante, Pear e Malik (2022) e Santos (2022) trazem dados referentes aos equívocos populares de estudantes derivados da indiferenciação entre ontogenia e filogenia¹, principalmente, sob o argumento de que se a evolução fosse verdadeira os macacos tenderiam a uma evolução linear para seres humanos. Esses estudos sugerem que a ausência de um conceito prático de tempo geológico e da compreensão dos acúmulos de variações graduais ao longo do tempo - seja através da seleção natural ou de outros mecanismos evolutivos que resultam em grandes modificações - é um fator crítico na construção de uma compreensão adequada da biologia evolutiva (Dodick, 2007; Carlétti, 2008).

Além disso, a utilização de exemplos humanos no ensino de evolução parece ter um impacto diferenciado quando comparado com a utilização de exemplos não humanos, fenômeno que está associado diretamente aos níveis de conhecimento e aceitação de evolução dos estudantes (Grunspan et al., 2021).

Aliado a essas distorções conceituais, destaca-se que os estudantes não têm compreendido o papel de unificação da evolução biológica nos processos biológicos (Santos, 2022). De acordo com Dobzhansky (1973), nada faz sentido em Biologia senão à luz da evolução, o que significa dizer que, sem o entendimento dos processos e mecanismos que levam à variação dos organismos vivos, não é possível que se compreenda a diversidade e a unidade da vida. Portanto, desde os primeiros anos da educação básica, o tratamento da vida deve ter como base os conhecimentos evolutivos de forma a permitir aos estudantes a compreensão dos diferentes processos envolvidos na diversificação da vida no planeta (Muller, 1959; Deadman & Kelly, 1978; Engel Clough & Wood-Robinson, 1985; Bizzo & El-Hani, 2009).

Por outro lado, pesquisas indicam que, embora as concepções individuais dos estudantes sejam decisivas em relação à compreensão dos fenômenos evolutivos, os equívocos conceituais e epistemológicos dos estudantes podem estar associados ao próprio desequilíbrio dos currículos em supervalorizar o papel da Biologia molecular e da Genética em detrimento da Paleontologia e de outras Ciências com enfoque mais direto nos processos de evolução em larga escala, particularmente, em relação a conteúdos que retratem a origem dos grupos taxonômicos, tendências evolutivas, radiação adaptativa e extinções (Dodick, 2007; Bizzo & El-Hani, 2009).

Conforme assinalam Araujo et al. (2023), um ensino de evolução de qualidade demanda diferentes processos sem os quais o conhecimento científico é prejudicado, como o reconhecimento das pré-concepções e mal-entendidos dos alunos, a familiaridade com métodos pedagógicos eficazes, a habilidade de empregar exemplos pertinentes nas aulas, a capacidade de relacionar o currículo com os interesses dos estudantes, a competência para avaliar a compreensão dos alunos sobre o assunto e a clareza de que o tema envolve terminologia técnica, o que pode representar um desafio para os alunos que não estão familiarizados com os termos específicos utilizados.

Considerando a importância dos conceitos evolutivos para a aquisição de conhecimentos instrumentais pelos estudantes brasileiros na sociedade da informação, esta pesquisa tem como

objetivo *analisar a presença e o tratamento da evolução humana na área de Ciências Naturais dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular do ensino fundamental*. Esse objetivo nos ajudará a entender se esses documentos curriculares têm acompanhado a literatura científica quanto à importância de se desenvolver o pensamento evolutivo desde os primeiros anos de escolaridade e se têm dado subsídios para o planejamento interno do currículo pelos professores a respeito da evolução humana, uma vez que o currículo escolar deve permitir que os estudantes tenham acesso a conhecimentos de grande valor que dificilmente teriam acesso em outros contextos que não a escola (Young, 2011).

Procedimentos Metodológicos

A pesquisa possui caráter documental. De acordo com Gil (2002), as pesquisas documentais se assemelham às pesquisas bibliográficas, tendo por diferenciação apenas a natureza de suas fontes. Segundo o autor, enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (Gil, 2002).

Para esta pesquisa foram utilizados três documentos referentes aos currículos nacionais da educação básica produzidos após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (Lei Federal n. 9.394): os Parâmetros Curriculares Nacionais do primeiro e segundo ciclos (atual anos iniciais do ensino fundamental) (1997); os Parâmetros Curriculares Nacionais do terceiro e quarto ciclos (atual anos finais do ensino fundamental) (1998); e a Base Nacional Comum Curricular do ensino fundamental (2017). A pesquisa restringiu-se à área de conhecimento das Ciências Naturais desses documentos considerando que a evolução humana é um tema mais presente nas Ciências Biológicas e em áreas afins. Todos os documentos foram coletados diretamente do site oficial do ministério da educação do governo federal, disponíveis na seção de referências.

A seguir apresenta-se um quadro-síntese relativo aos aspectos gerais e diferenciadores de cada um dos documentos curriculares utilizados para a análise (Quadro 1).

Quadro 1. *Finalidade e Estrutura dos documentos curriculares brasileiros do ensino fundamental em relação à área de Ciências Naturais*

Documento	Finalidade do documento	Estrutura
PCN (1997)	Instrumento no apoio às discussões pedagógicas da escola, na elaboração de projetos educativos, no planejamento das aulas, na reflexão sobre a prática educativa e na análise de material didático (p. 5).	Caracterização, objetivos gerais e conteúdos de Ciências Naturais - Blocos temáticos; Orientações didáticas.
PCN (1998)	Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais são dirigidos aos educadores que têm como objetivo aprofundar a prática pedagógica de Ciências Naturais na escola fundamental, contribuindo para o planejamento de seu trabalho e para o projeto pedagógico da sua equipe escolar e do sistema de ensino do qual faz parte (p. 15).	Caracterização, objetivos gerais e conteúdos de Ciências Naturais - Blocos temáticos; Orientações didáticas.
BNCC (2017)	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) (p. 7).	Unidades temáticas, objetos de conhecimento, competências e habilidades específicas das Ciências da Natureza.

Fonte: autor, com base nos PCN (1997; 1998) e na BNCC (2017).

A análise dos documentos serviu-se das técnicas de análise de conteúdo de Bardin (2002), por ser uma ferramenta que permite descrever e interpretar os conteúdos de toda a classe de documentos ou textos (Moraes, 1999). Bardin (2002) apresenta os procedimentos de codificação que integram o recorte (escolha das unidades a serem analisadas), a enumeração (escolha das regras de contagem) e a classificação (escolha das categorias). O recorte e a enumeração se direcionaram às unidades de registro dos documentos contendo algumas terminologias significativas para o tema e que são frequentemente encontradas na literatura sobre o ensino de evolução, a saber: “evolução”, “evolução humana”, “evolutiv-”, “ancestralidade”, “descendência”, “parentesco”, “hominídeo”, “hominíneo”, “homem”, “human-”, “antropoide”, “macaco”, “símio”, “diversidade”, “biodiversidade”, “adaptação” e “filogenia”.

Os termos supracitados foram quantificados apenas quando se referiam às unidades de registros pertinentes ao contexto da evolução humana. Isso se deve ao fato de que alguns dos termos selecionados poderiam estar desconectados do objeto de estudo ao apresentarem diferentes conotações linguísticas. O termo “diversidade”, por exemplo, pode adquirir significados distintos dependendo do contexto em que é empregado. Por essa razão, apenas foram quantificados os termos que denotavam uma compreensão evolutiva restrita no contexto em que estavam inseridos, sendo adotado o negrito para delimitar a quantificação, como explicitado nos quadros de referências elaborados para cada documento.

Por sua vez, a análise das unidades de contexto identificadas concentrou-se nos níveis de manifestação ou latência do tratamento de evolução humana nos documentos examinados (Potter & Levine-Donnerstein, 1999). Isto é, foram considerados conteúdos de análise manifestos os facilmente observados e explícitos quanto à sua aparição terminológica e temática no texto, remetendo diretamente ao tratamento da evolução humana pelos documentos, seja esse aparecimento de forma direta (considerando a evolução humana como um conteúdo curricular) ou indireta (considerando o ser humano numa perspectiva evolutiva ao longo do texto). Em contrapartida, foram considerados conteúdos de análise latentes aqueles derivados da interpretação de significado do conteúdo analisado pelo próprio autor: em relação ao tema evolução humana, conteúdos da evolução biológica passíveis de serem aplicados ao ensino compreendendo a aplicação desse conhecimento às linhagens humanas, mesmo sem a menção explícita a elas (vide Quadro 2).

Quadro 2. *Natureza do conteúdo analisado*

Níveis de análise	Exemplos da análise de conteúdo
Manifesto direto	“Neste ciclo busca-se uma melhor compreensão sobre as funções vitais essenciais para a manutenção do corpo como um todo, abordando-se também as semelhanças e diferenças entre o ser humano e demais seres vivos, tendo sempre como base os pressupostos da teoria de evolução , o que traz vantagens apontadas em ‘Ser Humano e Saúde’ no terceiro ciclo” (Brasil, 1998, p. 102).
Manifesto indireto	“Este assunto, por si só, suscita inúmeras investigações, como, por exemplo, a origem remota dos combustíveis fósseis, formados num tempo muito anterior (aproximadamente 650 milhões de anos) ao surgimento do homem na Terra (aproximadamente 1,5 milhão de anos)” (Brasil, 1997, p. 36).
Latente	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, 2017, p. 351)

Fonte: autor, 2024.

As unidades de análise encontradas mostraram-se limitadas a certos segmentos dos documentos, como evidenciado pelo Quadro 3.

Quadro 3. *Localização das Unidades de Análise nos documentos analisados*

Documentos	Localização das unidades de análise
PCN (1997)	Na apresentação dos blocos temáticos (“Ambiente” e “Ser Humano e Saúde”) e nos conteúdos de ciências naturais no bloco temático “Ser Humano e Saúde”.
PCN (1998)	Na apresentação do tema "Ser humano e saúde" e no eixo temático "Vida e Ambiente" dos dois ciclos.
BNCC (2017)	Na unidade temática "Vida e Evolução" e nas habilidades do 3º, 8º e 9º ano.

Fonte: autor, com base nos PCN (1997; 1998) e na BNCC (2017).

A análise das unidades de contexto contidas nas seções indicadas no Quadro 3 resultou na criação de onze categorias, elaboradas com base no agrupamento de elementos comuns, seguindo os princípios de exclusão mútua, homogeneidade, pertinência, objetividade, fidelidade e produtividade de Bardin (2002). O Quadro 4 apresenta o descritivo do que cada uma das categorias emergentes representa em termos de interpretação analítica.

Quadro 4. *Categorias emergentes a partir da análise dos documentos*

Categorias	Descrição
Adaptação biológica	Aspectos relativos aos processos adaptativos.
Concepção evolutiva do ser humano	Ser humano como parte da natureza e do reino animal.
Concepção pedagógica de evolução	Considerações a respeito do ensino de evolução.
Diversidade biológica	Aspectos relativos à diversidade biológica.
Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Semelhança e diferenças entre diferentes espécies destacando os processos evolutivos que moldaram suas características físicas, comportamentais e fisiológicas ao longo do tempo.
Evidências evolutivas	Dados que corroboram a teoria da evolução, fornecendo provas observáveis e testáveis do processo de mudança ao longo do tempo nas espécies.
Evolução humana no processo geral de evolução biológica	Reconhecimento de que o ser humano está sujeito aos mesmos mecanismos evolutivos que os demais seres vivos.
Historicidade das teorias evolutivas	Elucidação da construção e desenvolvimento das teorias evolutivas ao longo da História da Ciência.
Métodos de classificação evolutiva	Técnicas e abordagens utilizadas para organizar e categorizar as relações evolutivas entre diferentes espécies.
Narrativas culturais sobre o ser humano	Representações e interpretações culturais que buscam explicar a origem, a natureza e o papel da humanidade no universo.
Perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico	Exame da história da evolução humana em relação às mudanças ambientais e eventos geológicos ao longo de milhões de anos.

Fonte: autor, 2024.

Na sessão dos resultados, apresentamos as tabelas e os quadros que foram utilizados para a organização dos dados desta pesquisa. Os trechos utilizados nos quadros para a classificação das categorias foram organizados de acordo com a ordem crescente do número de páginas dos respectivos documentos. Os documentos foram estruturados na análise por ordem cronológica de publicação.

Resultados

Presença da Evolução Humana nos Documentos Curriculares do Ensino Fundamental

A identificação das unidades de registro e de contexto sobre evolução humana propiciou a análise da presença deste tema, em termos numéricos, em cada um dos documentos examinados. A seguir apresentamos a quantidade de termos encontrados referentes às passagens em que a evolução humana esteve presente, direta ou indiretamente (Tabela 1).

Tabela 1 – *Frequência das unidades de análise dos documentos examinados no contexto da evolução humana*

Termos	PCN (1997)	PCN (1998)	BNCC (EF)
Adaptação	1	10	0
Ancestralidade	0	0	0
Antropoide	0	0	0
Biodiversidade	1	1	0
Descendência	0	0	0
Diversidade	0	8	3
Evolução	0	10	3
Evolução Humana	0	0	0
Evolutiv-	0	5	2
Filogenia	0	0	0
Homem	4	2	1
Hominídeo	0	0	0
Hominíneo	0	0	0
Human-	13	24	1
Macaco	0	0	0
Parentesco	0	3	0
Símio	0	0	0
Total	19	63	10

Fonte: autor, com base nos PCN (1997; 1998) e na BNCC (2017).

A partir das unidades de análise localizadas mediante a identificação dos termos da tabela 1, as onze categorias emergentes foram classificadas com base nos níveis de manifestação e latência de seu conteúdo. A tabela 2 apresenta a quantidade de unidades de contexto identificadas em cada documento a partir das categorias estabelecidas. Tais categorias evidenciam a predominância de alguns temas da evolução humana em detrimento de outros, bem como os níveis de manifestação ou latência na qual a evolução humana aparece em cada um dos três documentos examinados.

Os dados quantitativos contidos na tabela 2 permitem vislumbrar que a maior parte das unidades de contexto relacionadas à evolução humana são oriundas dos PCN (1998). No entanto, se constata que apenas 12 das unidades de contexto identificadas nesse material encontram-se no nível manifesto em contraste com 19 unidades de contexto definidas ao nível latente. Secundariamente, verifica-se oito unidades de contexto presentes em quatro categorias nos PCN (1997) dos primeiros ciclos, sendo cinco delas latentes e apenas três consideradas ao nível manifesto - mas não relacionada diretamente à evolução humana como um conteúdo escolar, como será melhor detalhado no tópico seguinte. Em relação à BNCC (2017), foram identificadas apenas sete unidades de contexto a partir dos termos escolhidos, sendo cinco dessas compreendidas ao nível latente e duas ao nível manifesto de análise.

Tabela 2. *Quantidade de unidades de contexto identificadas em cada documento a partir das categorias estabelecidas*

CATEGORIAS	Doc.	Níveis		Doc.	Níveis		Doc.	Níveis	
	PCN (1997)	M	L	PCN (1998)	M	L	BNCC (2017)	M	L
Adaptação biológica	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Concepção evolutiva do ser humano	1	0	1	2	1	1	0	0	0
Concepção pedagógica de evolução	0	0	0	3	0	3	0	0	0
Diversidade biológica	0	0	0	4	0	4	1	1	0
Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	4	3	1	8	8	0	2	1	1
Evidências evolutivas	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Evolução humana no processo geral de evolução biológica	1	0	1	1	0	1	3	0	3
Historicidade das teorias evolutivas	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Métodos de classificação evolutiva	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Narrativas culturais sobre o ser humano	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico	2	2	0	5	3	2	0	0	0
Total de unidades de contexto por categorias/Total de níveis de análise	8	5	3	31	12	19	7	2	5

M: nível manifesto. L: nível latente. Fonte: autor, com base nos PCN (1997; 1998) e na BNCC (2017).

De modo a entender como a evolução humana está delineada nesses três documentos curriculares, apresentamos a seguir um detalhamento de seu tratamento por intermédio da análise das unidades de contexto que serão apresentadas em seus respectivos quadros.

Tratamento da Evolução Humana nos Documentos Curriculares do Ensino Fundamental na área de Ciências da Natureza

I. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCN) – 1º e 2º Ciclos

A análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) das Ciências Naturais, com base nas unidades de contexto identificadas, revelou que a evolução biológica não é abordada diretamente como conteúdo curricular nos primeiros anos do ensino fundamental. Por esse motivo, não foram encontradas nenhuma menção direta aos conceitos de evolução humana ou de seus aspectos adjacentes, tais como os conceitos de ancestralidade, parentesco etc., embora o documento mencione “as relações entre seres vivos entre si no espaço e no tempo, determinando a biodiversidade de ambientes naturais específicos” (Brasil, 1997, p. 37), considerando as suas adaptações evolutivas (cf. p. 36).

De fato, a abordagem evolutiva nesse primeiro documento está restrita ao conceito de adaptação ao adotar o enfoque ecológico para se compreender os conhecimentos do mundo vivo. Os PCN do terceiro e quarto ciclos, apresentados no tópico a seguir, atestam essa abordagem ao afirmar que: “É importante que os aspectos evolutivos sejam contemplados em diferentes momentos no ensino fundamental, mesmo que a abordagem não seja profunda e direta. [...] *O estudo das adaptações dos seres vivos* aos seus ambientes está em pauta desde o primeiro ciclo” (Brasil, 1998, p. 43-44, grifo nosso).

Os PCN (1997) apresentam o termo evolução apenas quando se referem ao panorama histórico da teoria da evolução por Charles Darwin no contexto de sua fundamentação teórica (cf.

p. 24). Nesse sentido, a evolução humana neste documento foi interpretada, principalmente, de forma indireta, por exemplo, quando o documento estabelece a comparação entre a estrutura e o funcionamento dos seres humanos com os demais seres vivos (*Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos* - Quadro 5). Apesar de o documento adotar predominantemente uma abordagem ontogenética ao comparar os seres humanos com outros organismos vivos, uma análise mais atenta aos excertos relativos às comparações biológicas sugere a *possibilidade* de interpretar essas unidades de contexto por uma perspectiva filogenética, o que poderia indicar uma abertura curricular para a iniciação da evolução nos primeiros anos do ensino fundamental. Isso implica considerar as diferenças morfofisiológicas e comportamentais dos seres vivos como características que evoluíram ao longo do tempo, enriquecendo a compreensão das relações filogenéticas e das conexões evolutivas entre as espécies. Essa interpretação é possível de ser estabelecida, pois ao situar pedagogicamente os conteúdos referentes aos fenômenos biológicos contidos nos PCN (processo de reprodução, comportamento de acasalamento e cuidado com a prole, alimentação, características do corpo etc.) em um sentido evolutivo, é possível projetar como os diferentes padrões inerentes à história de vida de cada organismo vivo evoluíram ao longo do tempo. Neste sentido, a interpretação filogenética desses trechos pode indicar um tratamento pedagógico de como certos traços e comportamentos são compartilhados entre diferentes grupos enquanto outros são únicos para certas linhagens evolutivas.

O aparecimento da evolução humana também pôde ser identificado indiretamente em dois momentos do texto: primeiramente, quando o documento destaca a *perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico* (Quadro 5), propiciando a compreensão das transformações evolutivas da humanidade no tempo profundo; e secundamente, quando delimita as concepções de evolução e a relação do ser humano com a natureza a partir do entendimento darwinista de que o ser humano não deve ser compreendido como centro e ápice do processo evolutivo, uma vez que a evolução não se constitui em um processo linear que acarretaria em uma progressão (Darwin, 2018 - *Concepção evolutiva do ser humano* – Quadro 5). Neste sentido, a concepção deste documento está em consonância com os pressupostos darwinistas, pois, em sua obra-mestra *A origem das espécies*, Darwin “questiona, sobretudo, a pertinência, para a história natural, da crença na criação divina e na superioridade da espécie humana em relação aos demais seres vivos. Nessa medida, pode-se dizer que *A origem das espécies* não é uma história escrita pelo prisma do homem” (Pimenta, 2018, p. 22).

Em linhas gerais, pela perspectiva da incidência latente e manifesta (indireta) das unidades de análise encontradas, é possível afirmar que, ainda que os PCN (1997) não tratem da evolução humana como conteúdo curricular dos primeiros anos do ensino fundamental, eles apresentam aspectos fundamentais da evolução humana, principalmente ao buscar desfazer a visão antropocêntrica do ser humano em relação aos demais organismos vivos e evidenciar o seu lugar no tempo geológico.

Por fim, acrescenta-se o desdobramento de conceitos evolutivos (adaptação e biodiversidade) para a compreensão da evolução humana (vide *Evolução humana no processo geral de evolução biológica*).

Quadro 5. Tratamento da evolução humana nos PCN – Ciclos 1 e 2

Termos	Trechos	Categorias	Nível
Homem	“Em coerência com os princípios da educação ambiental (tema transversal Meio Ambiente), aponta-se a necessidade de reconstrução da relação homem -natureza, a fim de derrubar definitivamente a crença do homem como senhor da natureza e alheio a ela e ampliando-se o conhecimento sobre como a natureza se comporta e a vida se processa” (p. 35).	Concepção evolutiva do ser humano	Latente
Homem	“ <i>Transformações de energia provocadas pelo homem</i> . Este assunto, por si só, suscita inúmeras investigações, como, por exemplo, a origem remota dos combustíveis fósseis, formados num tempo muito anterior (aproximadamente 650 milhões de anos) ao surgimento do homem na Terra (aproximadamente 1,5 milhão de anos (...))” (p. 36).	Perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico	Manifesto indireto

Homem	“O enfoque das relações entre os seres vivos e não-vivos, matéria e energia, em dimensões instantâneas ou de longa duração, locais ou planetárias, aplicado aos múltiplos conteúdos da temática ambiental, oferece subsídios para a formação de atitudes de respeito à integridade ambiental, observando-se o longo período de formação dos ambientes naturais — muito mais remoto que o surgimento do homem na Terra — e que a natureza tem ritmo próprio de renovação e reconstituição de seus componentes, por meio de processo complexo” (p. 37).	Perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico	Manifesto indireto
Adaptação Biodiversidade	“É importante considerar que os conceitos de Ecologia são construções teóricas e não fenômenos observáveis ou passíveis de experimentação. Este é o caso das cadeias alimentares, do fluxo de energia, da fotossíntese, da adaptação dos seres vivos ao ambiente, da biodiversidade . Não são aspectos que possam ser vistos diretamente, só podem ser interpretados, são ideias construídas com o auxílio de outras mais simples, de menor grau de abstração, que podem, ao menos parcialmente, ser objeto de investigação por meio da observação e da experimentação diretas” (p. 37).	Evolução humana no processo geral de evolução biológica	Latente
Human-	“No primeiro ciclo os alunos podem conhecer as características externas do corpo humano , comparando crianças, adolescentes e adultos dos dois sexos. Podem identificar as características gerais do corpo humano , que nos identificam como espécie, e as características particulares de sexo, idade e etnia. É interessante, além de estabelecer comparações entre diferentes seres humanos , compará-los a vários animais. A estrutura geral, revestimento do corpo, postura bípede, limites e alcances das formas de percepção do meio (aspectos relativos aos órgãos dos sentidos) podem ser explorados. Constituem-se assuntos que conectam este bloco temático ao bloco ‘Ambiente’” (p. 51).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto indireto
Human-	“Também com relação aos comportamentos cabem comparações entre os seres humanos e os demais animais. Essas comparações permitem identificar comportamentos semelhantes, como a alimentação dos filhotes, particularmente em aves e mamíferos, os cuidados com a prole, alguns rituais de conquista e acasalamento, e estabelecer diferenças nesses mesmos comportamentos que, nos seres humanos , são também aprendidos e impregnados pela cultura, mas guardam elementos do mundo animal ao qual pertencem” (p. 51-52).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto indireto
Human-	“É interessante verificar que bebês humanos , como os de outras espécies, são totalmente dependentes dos que deles cuidam. A atenção que recebem, a alimentação e o asseio especiais são determinantes de sua saúde e seu desenvolvimento” (p. 52).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Latente
Human-	“Comparação do corpo e dos comportamentos do ser humano e de outros animais para estabelecer semelhanças e diferenças” (p. 53).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto indireto

Fonte: autor, com base nos PCN (1997).

II. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCN) – 3º e 4º Ciclos

Diferentemente deste primeiro documento, os PCN do terceiro e quarto ciclos, atuais anos finais do ensino fundamental, apresentam a diversidade da vida não só sob o enfoque ecológico, mas também sob o enfoque evolutivo a partir do reconhecimento da Sistemática Filogenética. Portanto, são parâmetros que assinalam a importância do entendimento de

explicações evolucionistas pelos estudantes, principalmente, pela consideração das relações de parentesco entre diferentes espécies e a necessidade de se compreender a “existência dos fósseis, seus processos de formação, as formas de vida extintas e outras muito antigas ainda presentes no planeta” (Brasil, 1998, p. 72). Em relação aos estudantes desse nível de ensino, o documento

afirma que “o problema da origem da vida e a busca de explicações para a diversidade dos seres vivos podem ser introduzidos no terceiro ciclo” (Brasil, 1998, p. 71).

Os PCN dos últimos anos do ensino fundamental refletem a concepção evolutiva do ser humano, destacando sua integração ao reino animal e suas relações com outras formas de vida (*Concepção evolutiva do ser humano* – Quadro 6). Essa ideia é reforçada quando o documento elucida que “apresentar aos estudantes as características do organismo humano em uma abordagem comparativa aos demais seres vivos traz vantagens a serem consideradas” (Brasil, 1998, p. 73), pois possibilita um olhar do ser humano para além de suas características socioculturais. Assim, “algumas vezes nossas características biológicas tornam-se reconhecíveis só quando as vemos em outros seres vivos” (Brasil, 1998, p. 73).

As unidades de contexto classificadas na categoria *Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos* (Quadro 6) permitem visualizar diferentes tipos de comparações, incluindo comparações morfológicas e comportamentais (estrutura, reprodução, rituais de acasalamento, cuidado com a prole etc.), elementos semelhantes aos encontrados nos PCN dos primeiros ciclos. Alguns trechos são mais elucidativos do que outros no sentido de tratar a abordagem comparativa sob uma perspectiva evolutiva. A consideração das unidades ao nível manifesto demonstra esse dado.

Quadro 6. Tratamento da evolução humana nos PCN – Ciclos 3 e 4

Termos	Trechos	Categoria	Nível
Evolução	“Por exemplo, ao ensinar evolução biológica é importante que o professor conheça as ideias de seus estudantes a respeito do assunto, que podem ser interpretadas como de tipo lamarckista” (p. 21).	Concepção pedagógica de evolução	Latente
Adaptação	“Torna-se, de fato, difícil para os estudantes apreenderem o conhecimento científico que, muitas vezes, discorda das observações cotidianas e do senso comum. Por exemplo, o conceito de adaptação dos seres vivos, uma relação entre populações de espécies vivas e seu ambiente, como resultado de seleção natural exprime uma ideia diferente do uso cotidiano do termo ao se dizer que um vaso de planta está bem adaptado numa janela” (p. 26).	Concepção pedagógica de evolução	Latente
Diversidade Homem Human-	“O eixo ‘Vida e Ambiente’ busca promover a ampliação do conhecimento sobre a diversidade da vida nos ambientes naturais ou transformados pelo ser humano , estuda a dinâmica da natureza e como a vida se processa em diferentes espaços e tempos. Tendo em vista uma reconstrução crítica da relação homem/natureza , contrapõe-se à crença do ser humano como senhor da natureza, a ela externo e alheio a seu destino, aprofundando o conhecimento conjunto das relações homem/natureza . Isso demanda a reiterada construção de conceitos, procedimentos e atitudes relativos à temática ambiental, em etapas que levam em conta as possibilidades dos alunos, de modo que, ao longo da escolaridade, o tratamento dos conhecimentos ganhe profundidade” (p. 42).	Concepção evolutiva do ser humano	Latente
Human-	“Este último assunto, por si só, suscita inúmeras investigações, como, por exemplo, a origem remota dos combustíveis fósseis, formados num tempo muito anterior (da ordem dos milhões de anos) ao surgimento da espécie humana na Terra (da ordem dos milhares de anos)” (p. 43).	Perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico	Manifesto Indireto
Adaptação Biodiversidade	“Nesses estudos, é importante considerar que os conceitos centrais da Ecologia, como nas demais Ciências Naturais, são construções teóricas. Este é o caso das cadeias alimentares, dos ciclos dos materiais, do fluxo de energia, da adaptação dos seres vivos ao ambiente, da biodiversidade . Eles não podem ser vistos diretamente; só podem ser interpretados a partir de evidências. São ideias construídas com o auxílio de outras mais simples, de menor grau de abstração, mais próximas da percepção, e que podem, ao menos parcialmente, ser objeto de investigação por meio da observação e da experimentação diretas” (p. 43).	Evolução humana no processo geral de evolução biológica	Latente
Diversidade Evolução Evolutiv-	“Para a apresentação da diversidade da vida, um conceito central neste eixo, privilegiam-se os enfoques ambiental e evolutivo , que podem estar contemplados em um único tema de trabalho ou tratados separadamente, buscando-se o aprofundamento dos conhecimentos. Em diferentes abordagens busca-se 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. A comparação de ambientes, uma prática proposta por ‘Vida e Ambiente’ para todos os ciclos, comporta o estudo especial dos seres vivos habitantes destes ambientes, buscando-se descrever e compreender diferentes formas de vida” (p. 43-44).	Diversidade biológica	Latente

Adaptação Parentesco	O estudo das adaptações dos seres vivos aos seus ambientes está em pauta desde o primeiro ciclo. Em diferentes temas e problemas é possível orientar a identificação de estruturas adaptativas de grupos de seres vivos típicos de diversos ambientes, como cavernas, campos, praias etc. Por exemplo, plantas e animais típicos de ambientes desérticos, onde existe pouca disponibilidade de água líquida, apresentam adaptações particulares que lhes permitem aproveitar melhor a pouca água disponível, bem como economizar esse líquido nas trocas com o ambiente. Também explorando diferentes adaptações dos grandes grupos de seres vivos, os estudantes exploram alguns padrões biológicos, o que ressalta a existência de relações de parentesco entre suas espécies. Por exemplo, será interessante que os estudantes possam estudar as diferentes adaptações que existem entre os mamíferos, o que permite uma ampla gama de possibilidades ecológicas, como a vida em rios, mares e oceanos, ocupando desde os campos abertos das regiões quentes até as regiões geladas dos polos. Além disso, 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” (p. 43-44).	Adaptação biológica	Latente
Human-	“O estudo das relações entre seres vivos, matéria e energia, em dimensões instantâneas ou de longa duração, locais ou planetárias, conteúdos deste eixo temático, deve oferecer subsídios para a formação de atitudes de respeito à integridade ambiental, observando-se o longo período de formação dos ambientes naturais muito mais remoto que o surgimento da espécie humana na Terra e que a natureza tem ritmo próprio de renovação e reconstrução de seus componentes” (p. 44).	Perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico	Manifesto indireto
Human-	“Nas discussões sobre as questões ambientais é importante considerar as especificidades das relações do ser humano com a natureza ao compará-las às relações dos demais seres vivos com o meio natural. É necessário evitar o reducionismo biológico, ou seja, acreditar que o conhecimento das relações do ser humano com o meio pode ser entendido com base nas relações de outras espécies. Essas análises são úteis nos estudos sobre processos naturais que atingem a espécie humana , como relações de parasitismo e seleção natural” (p. 44).	Concepção evolutiva do ser humano	Manifesto direto
Human-	“Em temas de trabalho que situam o ser humano entre as demais espécies vivas, os estudantes comparam a natureza biológica do ser humano à dos demais seres vivos, reconhecendo diferentes padrões de estrutura e funcionamento. Por exemplo, ao tratar da reprodução humana , pode-se compará-la à reprodução de outros seres vivos, em que se observam rituais de acasalamento e comportamentos de cuidado com a prole. Podem-se estabelecer diferenças e semelhanças entre tais comportamentos, o que é instintivo nos animais e no ser humano , o que é modelado pela cultura e pelas convenções sociais nos humanos , as diferenças culturais nos diferentes tempos” (p. 47).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto direto
Human-	“O aspecto rítmico das funções do corpo humano pode ser abordado em conexão com “Terra e Universo”, mesmo aspecto observado para os demais seres vivos, evidenciando-se a natureza biológica do ser humano ” (p. 47).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto direto
Diversidade	“Além disso, estudos comparativos das regiões do globo com maior ou menor diversidade de plantas e animais e seus climas são muito importantes quando relacionados às condições físicas da Terra” (p. 66).	Diversidade biológica	Latente
Evolução Evolutiv- Parentesco	“Com o desenvolvimento dos conhecimentos científicos e, inclusive, dos equipamentos que permitem observações e descrições cada vez mais acuradas, as classificações biológicas estão em constante transformação. Hoje, para a tarefa de classificação, os cientistas contam com técnicas de estudo que permitem identificar os parentescos não apenas em relação às semelhanças morfológicas, mas também com base na história evolutiva de um grupo. Já não basta a semelhança morfológica - não é qualquer semelhança que determina parentesco . Hoje existem várias escolas de Sistemática que adotam métodos diferentes, mas de maneira geral, todas elas têm como pressuposto a Teoria da Evolução ” (p. 68).	Métodos de classificação evolutiva	Latente
Diversidade	“O contato dos alunos de terceiro ciclo com a diversidade dos seres vivos baseada unicamente nas descrições morfológicas e fisiológicas de grupos biológicos não poderia ser mais desastroso. Se forem cobrados na aprendizagem numerosos nomes e definições, que para a maioria deles não têm o menor significado e apenas decoram para a prova, chegam a desenvolver repúdio a todo esse conhecimento e a desvalorizar suas reais curiosidades acerca dos ambientes e dos seres vivos” (p. 68).	Concepção pedagógica de evolução	Latente

Adaptação	“Os alunos poderão organizar os conhecimentos sobre os seres vivos agrupando aqueles observados e pesquisados mediante critérios por eles determinados. Ao serem convidados para separar grupos de animais, por exemplo, poderão considerar aspectos específicos do corpo (anatomia externa, como a presença ou ausência de olhos, de pernas, de carapaça, de asas etc.), elementos de anatomia interna (presença de pulmões, traqueias ou brânquias e de esqueleto), os habitats (lugar úmido embaixo de pedra ou tronco caído, em poça d’água etc.) e os comportamentos hábitos diurnos ou noturnos, de reprodução, de alimentação, de construção de abrigos etc. É um processo que permite o trabalho com esquemas e pequenas chaves de classificação, produzidos pelos alunos e sob a condução do professor, ao lado da sistematização de conhecimentos sobre adaptações à vida aquática ou terrestre, sobre grupos de animais e de plantas. Além disso, as classificações propostas pelos alunos podem ser comparadas às classificações científicas e seus critérios de agrupamento dos seres vivos em questão” (p. 69).	Métodos de classificação evolutiva	Latente
Diversidade	“Ao contrário, a aprendizagem sobre a diversidade da vida pode ser significativa aos alunos mediante oportunidades de contato com uma variedade de espécies que podem observar, direta ou indiretamente, em ambientes reais, considerando-as como um dos componentes de sistemas mais amplos. São pesquisas que devem proporcionar aos alunos conhecimentos sobre as formas e as funções do corpo relacionados aos hábitos e habitats de seres vivos, contribuindo para formar um painel amplo e interessante sobre a vida na Terra. As fontes de informação a serem trabalhadas com os alunos serão as imagens reais de ambientes e os textos descritivos e narrativos sobre os ambientes e os seres vivos, inclusive trechos de textos históricos de naturalistas do passado” (p. 69).	Diversidade biológica	Latente
Diversidade Human-	“O problema da origem da vida e a busca de explicações para a diversidade dos seres vivos podem ser introduzidos no terceiro ciclo. Os alunos podem entrar em contato com o assunto e comparar diferentes explicações sobre a existência da vida e do ser humano , de diferentes origens culturais, como as explicações de culturas antigas, as explicações bíblicas e dos índios brasileiros, uma perspectiva que pode ser melhor discutida incorporando-se conhecimentos do tema transversal Pluralidade Cultural” (p. 71).	Narrativas culturais sobre o ser humano	Manifesto direto
Adaptação	“As relações entre os seres vivos e outras características do ambiente também são interessantes, estudando-se as adaptações dos seres vivos a hábitos diurnos ou noturnos, à vida terrestre ou aquática, os modos como animais de vida social se organizam etc.” (p. 71).	Adaptação biológica	Latente
Evolução	“Em Ciências Naturais, evidentemente, serão destacadas explicações evolucionistas. Os alunos devem considerar a existência dos fósseis, seus processos de formação, as formas de vida extintas e outras muito antigas ainda presentes no planeta. O fato de os fósseis serem evidência da evolução é algo compreensível ao aluno de terceiro ciclo, mas elementos das teorias lamarckista e darwinista poderão ser introduzidos apenas no quarto ciclo, quando os alunos terão melhores condições para iniciar este debate” (p. 72).	Evidências evolutivas	Latente
Evolutiv-	“Os alunos podem ter conhecimentos sobre as formas de vida do passado, em especial dos fósseis, que afloram em diversos lugares do Brasil, e de formas de vida extintas, como os dinossauros, por exemplo. Na medida do possível, o professor introduz o assunto valendo-se dos recursos locais, de fácil acesso, sugerindo o estudo do passado da área, pesquisando-se os registros mais antigos que possam ser encontrados no ambiente ou mesmo em fontes documentais. Embora os contextos sul-americanos possam ser priorizados, é importante que se perceba que existem padrões de mudança evolutiva em todo o planeta” (p. 72).	Evidências evolutivas	Latente
Diversidade	“Investigação da diversidade dos seres vivos compreendendo cadeias alimentares e características adaptativas dos seres vivos, valorizando-os e respeitando-os” (p. 72).	Diversidade biológica	Latente
Human-	“Apresentar aos estudantes as características do organismo humano em uma abordagem comparativa aos demais seres vivos traz vantagens a serem consideradas. Cobertas por camadas de socialização, história e cultura, algumas vezes nossas características biológicas tornam-se reconhecíveis só quando as vemos em outros seres vivos. Também por compreendermos cada vez melhor nossa dependência em relação aos outros seres vivos na biosfera, é fundamental que nossa integridade individual seja considerada em sistemas mais amplos, como o ambiente local ou planetário e as sociedades humanas ” (p. 73).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto direto
Human-	“Em estudos associados ao eixo temático ‘Vida e Ambiente’, os estudantes podem investigar o corpo e o comportamento dos seres vivos, compreendendo que diferentes organismos, desde as plantas, os menores invertebrados e outros mais semelhantes ao ser humano , realizam as funções vitais essenciais para a manutenção da vida durante seu ciclo. a obtenção do alimento, o aproveitamento de sua energia, o crescimento (ou reposição de tecidos) e a reprodução” (p. 73).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto direto

Human-	“Na dissecação de galinha também pode-se observar os pulmões, que têm semelhanças e diferenças em relação aos humanos . A estrutura esquelética da ave também pode ser examinada e comparada à do ser humano , observando-se músculos e tendões, suas ligações com os ossos, e o fato de todas essas estruturas tornarem possível o movimento” (p. 75).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto direto
Evolutiv-	“Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta” (p. 90).	Perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico	Latente
Evolução Human-	“Em conexão com o eixo ‘Terra e Universo’, são estudadas a composição e a fisionomia terrestre em diferentes épocas da história geológica, considerando-se também as diferentes teorias que explicam essa história, desde as teorias fixistas e catastrofistas até elementos das teorias da evolução e da formação e deslocamento das placas tectônicas. É interessante que os estudantes considerem informações e evidências reunidas pela Ciência atual, que permitem estabelecer uma linha do tempo na qual eventos significativos sejam coordenados. Trata-se de um conjunto extenso de eventos, em que se destacam: o esfriamento do planeta e a formação da água líquida, a formação da atmosfera em íntima relação com a proliferação dos seres vivos clorofilados, a mudança de posição dos continentes, a ocupação dos ambientes terrestres pelas plantas e a formação dos solos e o surgimento dos vertebrados e dos seres humanos (...) ” (p. 97).	Perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico	Manifesto indireto
Diversidade Evolução	“O estudo de diferentes teorias da evolução pode ser particularmente enfocado 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 ” (p. 97).	Historicidade das teorias evolutivas	Latente
Evolução Adaptação Human-	“Para a compreensão do conceito de adaptação , central na teoria da evolução , é importante a comparação de determinados seres vivos, incluindo-se o ser humano . Comparam-se as estruturas do corpo, os modos como realizam funções vitais e os comportamentos daqueles que habitam ecossistemas diferentes, hoje e em outros períodos do passado geológico, o que já pode ter sido abordado em ciclos anteriores” (p. 97).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto direto
Evolução	“Compreensão de relações entre a história geológica do planeta e a evolução dos seres vivos, considerando mudanças na composição e na fisionomia da biosfera, atmosfera e litosfera para avaliar e respeitar o tempo de reposição dos materiais e substâncias na natureza” (p. 101).	Perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico	Latente
Evolução Human-	“Neste ciclo busca-se uma melhor compreensão sobre as funções vitais essenciais para a manutenção do corpo como um todo, abordando-se também as semelhanças e diferenças entre o ser humano e demais seres vivos, tendo sempre como base os pressupostos da teoria de evolução , o que traz vantagens apontadas em ‘Ser Humano e Saúde’ no terceiro ciclo” (p. 102).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto direto
Evolução Human-	“Quanto às funções de reprodução, como se trata da característica fundamental para a vida, para a manutenção e evolução das espécies, é importante que os estudantes comparem em bactérias, algas, animais, vegetais como é o processo reprodutivo. Destacam-se alguns aspectos fundamentais, como processos assexuais ou sexuais, existência de células especializadas para a reprodução (gametas), fecundação interna ou externa ao corpo, as várias formas de proteção para o desenvolvimento do embrião e o cuidado dos pais com os descendentes jovens, localizando-se o ser humano nessas discussões” (p. 106).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto direto

Fonte: autor, com base nos PCN (1998).

Assim como no documento anterior, os PCN do terceiro e quarto ciclos destacam a importância de considerar o tempo geológico ao abordar os eventos evolutivos, especialmente aqueles que levaram à origem dos seres humanos (*Perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico* – Quadro 6). Além disso, incluem as *evidências evolutivas*, como forma de os estudantes reconhecerem os padrões de evolução ao longo da história. Essas evidências podem incluir, obviamente, os fósseis humanos (não explicitado no documento), levando à problematização das origens do ser humano ao longo do tempo geológico.

Os PCN (1998) ainda apresentam a possibilidade de se debater diferentes narrativas históricas da vida, incluindo as de caráter filosófico e religioso (*Narrativas culturais sobre o ser humano* – Quadro 6), o que se alinha à pretensão de aprofundar a compreensão dos estudantes sobre a natureza do fazer científico a partir da *historicidade das teorias evolutivas* (Quadro 6).

De modo mais direto, os PCN (1998) assinalam a importância de se incorporar o ser humano à análise evolutiva quando afirmam que: “Para a compreensão do conceito de adaptação, central na teoria da evolução, é importante a comparação de determinados seres vivos, *incluindo-se o ser humano*” (Brasil, 1998, p. 97, grifo nosso). Essa especificidade pode ser visualizada em diferentes trechos classificados na categoria *Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos* (vide Quadro 6).

É necessário destacar que, ainda que os PCN dos terceiro e quarto ciclos abordem alguns aspectos da evolução humana que não estão presentes nos primeiros ciclos, este documento não especifica a maneira de explorar a história evolutiva da(s) espécie(s) humana(s), especialmente no contexto da filogenia do gênero *Homo* e de outros antropóides. Dessa forma, o ser humano é predominantemente utilizado como um ponto de comparação na evolução de outras espécies, em vez de ser considerado um objeto de estudo específico para examinar os fenômenos evolutivos característicos da nossa espécie. Uma abordagem cladística, considerando a composição monofilética dos grupos, poderia enriquecer o entendimento da ancestralidade comum dos alunos.

III. Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental (BNCC)

Na mais recente normativa que parametriza os currículos nacionais, a BNCC, foram identificados trechos de conteúdos latentes relativos à evolução biológica que podem ser ampliados para contemplar a evolução humana (*Evolução humana no processo geral de evolução biológica; Diversidade Biológica* – Quadro 7). Essa interpretação acerca da evolução humana também pode ser estabelecida quando o documento sublinha a relevância de se comparar o desenvolvimento e os mecanismos adaptativos e evolutivos de diferentes seres vivos (*Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos* – Quadro 7).

Quadro 7. Tratamento da evolução humana na BNCC do ensino fundamental

Termos	Trechos	Categorias	Nível
Evolução	“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” (p. 325).	Evolução humana no processo geral de evolução biológica	Latente
Diversidade Evolutiv-Human-	“A unidade temática ‘Vida e Evolução’ propõe 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 (p. 326).	Diversidade biológica	Manifesto direto
Evolução	“Assim, ao abranger com maior detalhe características importantes para a manutenção da vida na Terra, como o efeito estufa e a camada de ozônio, espera-se que os estudantes possam compreender também alguns fenômenos naturais como vulcões, <i>tsunamis</i> e terremotos, bem como aqueles mais relacionados aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra, em uma perspectiva de maior ampliação de conhecimentos relativos à evolução da vida e do planeta, ao clima e à previsão do tempo, entre outros fenômenos” (p. 328).	Evolução humana no processo geral de evolução biológica	Latente
Homem	“(EF03CI05) Descrever e comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem ” (p. 337).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Manifesto direto
Evolutiv-	“(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos ” (p. 349).	Estudo comparativo entre ser humano e outros seres vivos	Latente
Evolução Diversidade	“(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” (p. 351).	Evolução humana no processo geral de evolução biológica	Latente

Diversidade	(EF09CI10) 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 (p. 351).	Historicidade das teorias evolutivas	Latente
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------	---------

Fonte: autor, com base na BNCC (2017).

Por sua vez, em determinadas passagens específicas, a normativa dá ênfase à abordagem evolutiva do ser humano:

A unidade temática Vida e Evolução propõe 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, 2017, p. 326, grifo nosso).

Esse detalhamento também é observado nas habilidades do 3º ano do ensino fundamental na unidade temática “Vida e Evolução” referentes às características e desenvolvimento dos animais: “Descrever e comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o *homem* (Brasil, 2017, p. 337, grifo nosso). Esse segmento, embora aponte para uma abordagem ontogenética do assunto, como já apontado anteriormente, coloca em evidência o estudo de anatomia comparada entre diferentes organismos, o que possibilita aos estudantes evidenciarem o grau de parentesco entre os animais e ampliarem as suas compreensões sobre adaptação por meio de evidências evolutivas relacionadas às mudanças de caracteres entre diferentes grupos ao longo do tempo.

Discussão

Com base nos dados coletados a partir da análise de conteúdo, é possível afirmar que, nos três documentos analisados no nível fundamental de ensino (Brasil, 1997; 1998; 2017), há um tratamento esparso e, muitas vezes, indireto sobre o ser humano que pode ser contemplado no tratamento geral dos processos evolutivos. Isso sugere que há uma carência de conceitos específicos em relação à evolução humana e uma abordagem genérica que negligencia as especificidades dos processos e condições pelos quais o ser humano evoluiu, o que se opõe aos documentos curriculares das etapas posteriores de ensino, a exemplo dos PCN+ (Brasil, 2002, cf. p. 51). Possivelmente a ausência dos conteúdos evolutivos ou a falta de profundidade da evolução biológica no ensino fundamental pode ser atribuída a uma concepção errônea dos formuladores de currículo de que os conhecimentos de evolução não devem ser prioridade dos primeiros anos de escolaridade, já que haveria pré-requisitos epistemológicos a serem cumpridos para a efetivação desse conhecimento. No entanto, esse pressuposto tem sido contestado há bastante tempo por pesquisas nacionais e internacionais que ressaltam a importância de compreender os fenômenos biológicos através de uma abordagem unificada pela teoria evolutiva, desde a infância (Muller, 1959; Deadman & Kelly, 1978; Engel Clough & Wood-Robinson, 1985; Bizzo & El-Hani, 2009).

Outra possível inferência em relação à ausência ou incipiência da evolução humana nos primeiros anos do ensino fundamental, como nos PCN (1997), se deve à própria estrutura curricular dos conhecimentos biológicos, que, neste documento, fundamentam-se da seguinte forma: I. o entendimento da biodiversidade sob um enfoque mais voltado para a ecologia e não para a evolução biológica; II. o caráter estritamente descritivo das interações entre seres vivos e meio ambiente, como consta no bloco temático “Ambiente”; III. e a análise do ser humano centrada muito mais ao nível ontogenético, considerando o desenvolvimento, maturação e reprodução do ser humano no decorrer de sua vida pelo estudo das relações fisiológicas e anatômicas no bloco “Ser Humano e Saúde”, do que nas relações evolutivas sob uma perspectiva filogenética.

Além desses elementos, destaca-se que, na maioria das vezes, os currículos privilegiam alguns grupos em detrimento de outros como exemplos da evolução. Como assinala Grunspan et al. (2021), a escolha dos táxons apresentados aos estudantes pode alterar elementos cognitivos e afetivos da aprendizagem, o que significa dizer que há um efeito diferencial quando se utiliza exemplos não humanos para se ensinar evolução em comparação com o uso de exemplos humanos. Segundo tais autores, existe “(...) a necessidade de considerar as diversas origens dos alunos ao estabelecer as melhores práticas para a utilização de exemplos humanos para ensinar a evolução” (p. 01). Nesse sentido, desconsiderar os seres humanos como um exemplo do processo evolutivo pode acarretar em uma percepção distorcida dos estudantes desta etapa de ensino no sentido de não se enxergarem como produtos da evolução biológica ao longo de milhões de anos, como tem sido demonstrado por algumas pesquisas (Grunspan et al., 2021; Barnes et al., 2022; Pear & Malik, 2022; Santos, 2022) - ainda que o referencial teórico desses currículos tenha realçado a posição do humano no reino animal (cf. *Concepção evolutiva do ser humano; Perspectiva evolutiva do ser humano no tempo geológico*).

Acrescido a essas questões de caráter mais epistemológico dos currículos, de acordo com a quantificação dos termos utilizados para a identificação das unidades de análise, evidenciamos que a maior presença de termos e unidades de contexto relacionados à evolução humana encontra-se nos PCN dos últimos anos do ensino fundamental (63 termos e 31 unidades de contexto), seguido dos PCN dos primeiros anos do ensino fundamental (19 termos e 8 unidades de contexto) e da BNCC (10 termos e 7 unidades de contexto) (vide Tabela 1 e 2). A análise dos níveis de análise igualmente corrobora esse dado, já que a maior parte das unidades de análise à nível manifesto, isto é, explícitos, encontram-se nos PCN (1998), seguida dos PCN (1997) e BNCC (2017) (vide Tabela 2). Neste sentido, não é possível dizer que haja um aumento de interesse progressivo de um documento curricular para outro em situar a evolução humana como um tópico importante na educação científica do ensino fundamental. Nossos dados indicam uma intensa flutuação da temática ao longo dos anos, incidindo na diluição dos conteúdos referentes à evolução humana na BNCC que parametriza os conteúdos da educação básica na atualidade. Sem dúvidas, essa diluição tende a limitar a compreensão dos estudantes brasileiros acerca dos fenômenos evolutivos, uma vez que não há base conceitual para sustentar a construção de um currículo interno pelos professores capaz de abarcar os conhecimentos essenciais sobre evolução, incluindo os que envolvem a filogenia dos hominídeos, da qual os humanos fazem parte.

Mesmo que não seja papel dos currículos estabelecer como os estudantes devem se apropriar dos conhecimentos nele inseridos, à medida que essa função cabe à pedagogia dos professores, é sua função incluir os conhecimentos especializados validados pela comunidade de pesquisadores (Young, 2011). Portanto, a ausência de conhecimentos científicos necessários ao desenvolvimento intelectual dos estudantes, certamente, pode acarretar na persistência das desigualdades educacionais com impacto direto na tomada de decisões em assuntos que envolvam a evolução em diferentes âmbitos da sociedade, como saúde, política, religião e educação. Com efeito, o entendimento da evolução biológica, em geral, e da evolução humana, em específico, desempenha um papel importante na abordagem de questões relacionadas aos modos de vida e à saúde humana, bem como na melhoria da agricultura, na preservação da biodiversidade e na promoção de sociedades mais sustentáveis (Carroll et al. 2014; Jørgensen, Folke & Carroll, 2019).

Salienta-se também que o foco da atual normativa (BNCC) em recair na tradicional comparação entre as teorias evolutivas lamarckistas e darwinistas, tal como os PCN (1998), não é o suficiente para abranger os diferentes processos históricos de consolidação da moderna teoria evolutiva que sintetiza conhecimentos e evidências de diferentes áreas do conhecimento. Essa restrição histórica pode ofuscar as diferentes nuances na consolidação de uma teoria científica sólida e no processo realista de construção do conhecimento científico (Bizzo & El-Hani, 2009).

Da mesma forma, o foco demasiado dos currículos na microevolução e na abordagem de estudo isolado de organismos pode ter impactos diretos na prática pedagógica dos professores e em seu entendimento de conceitos relacionados à macroevolução e à filogenética, influenciando

as abordagens pedagógicas adotadas e os conteúdos a serem ensinados que, muitas vezes, desconsideram as relações evolutivas entre os grupos de organismos (Araujo et al., 2023). Por essa razão, Araujo, Santana e Franzolin (2023) sugerem que a utilização de cladogramas pode ser útil ao mostrar as relações de parentesco entre diferentes grupos, ajudando a resolver a questão da fragmentação neste tópico (O'Hara 1997; Horn 2016; Novick et al. 2011 citado em Araujo et al., 2023), incluindo a realização de atividades lúdicas e dinâmicas, como jogos, atividades de campo, construção de cladogramas etc. (Araujo et al., 2023).

A questão religiosa também parece ser um dos fatores centrais para o tratamento pedagógico e curricular da evolução humana, já que a religiosidade é um preditor significativo em relação à compreensão e aceitação dos conhecimentos evolutivos (Oliveira & Bizzo, 2015; Gutowski et al., 2023; Wingert et al., 2023), bem como na decisão de professores ensinarem ou não esse tópico na educação científica (Santos, 2022). Nos documentos curriculares analisados, tal aspecto é considerado pela perspectiva de comparação entre diferentes explicações sobre a origem da vida e do ser humano, como as narrativas bíblicas em relação às teorias evolutivas (cf. Brasil, 1998, p. 71; Brasil, 2017, p. 557). Entretanto, além da abordagem comparativa de diferentes explicações culturais, não se há menção explícita sobre as diferenças nas naturezas da Ciência e da Religião, tampouco as possíveis compatibilidades entre essas duas esferas no que tange ao tratamento evolutivo dos fenômenos da vida, o que pode culminar em uma interpretação equivocada de hibridismo ou conflito entre os dois campos (Santos, 2022).

A respeito desse último ponto, alguns autores têm discutido que a evolução e a crença na criação divina não são mutuamente excludentes (Dobzhansky, 1973; Astley, 2009; Astley & Francis, 2010) e, portanto, é importante desafiar o cientificismo, desenvolvendo uma melhor compreensão do papel e dos limites dos métodos científicos, assim como da própria crença religiosa sobre a criação, que pode ser melhor compreendida como sendo essencialmente uma afirmação sobre a dependência ontológica da natureza e não uma explicação sobre os pormenores das suas origens e desenvolvimento (Astley & Francis, 2010). Essa distinção pode ser fundamental para a conciliação da fé religiosa com os conhecimentos científicos, já que é possível alterar uma concepção de criação como um acontecimento passado (criacionismo) para uma concepção de criação como “a preservação contínua do universo (*creatio continua*), ‘o ato incessante pelo qual Deus preserva o mundo na existência’ (Mascall 1956, 132)” (Astley & Francis, 2010, p. 197, tradução nossa).

Em resumo, o que os dados apresentados parecem indicar é que não se pode descartar a possível correlação existente entre o esvaziamento dos conhecimentos evolutivos nos currículos nacionais, as decisões curriculares e pedagógicas dos professores no contexto da educação formal tendo por base tais parâmetros e a persistência de equívocos conceituais e concepções alternativas por parte dos estudantes a respeito da evolução humana, apontadas pela literatura sobre o tema.

Considerações Finais

Ao buscar analisar a presença e a forma de tratamento da evolução humana nos documentos curriculares nacionais do ensino fundamental nos deparamos com elementos que podem explicar os dados da literatura científica relativos ao desempenho acadêmico e às dificuldades na aceitação dos estudantes sobre os conteúdos evolutivos. Entre eles, ganha destaque a escassez de conhecimentos relativos à evolução em geral e a evolução humana, de forma específica, no ensino fundamental ao lado de temas mais gerais da Biologia. Quando os documentos curriculares fazem menção a este assunto, tendem a tratá-lo de forma bastante ampla, permitindo diferentes interpretações e abordagens. Por essa razão, os dados parecem indicar que os currículos brasileiros não têm acompanhado a literatura científica no sentido de propiciar instrumental adequado para que os estudantes do ensino fundamental se apropriem de um entendimento mais refinado dos fenômenos biológicos a partir das noções unificadoras que o pensamento evolutivo propicia.

Com base nos dados quantitativos e qualitativos encontrados pela pesquisa, conclui-se que as orientações contidas nos documentos curriculares nacionais são essenciais, mas insuficientes para que os professores brasileiros possam desenvolver uma compreensão adequada da evolução humana com seus estudantes. Estudos mais abrangentes são necessários para investigar as possibilidades de tratamento dos conteúdos evolutivos e da paleoantropologia para além do que as referências curriculares disponíveis têm proposto. Pesquisas que evidenciem recursos e maneiras de didatizar os conhecimentos evolutivos são essenciais para que dissemine os conhecimentos produzidos pela Ciência, principalmente, para estudantes dos primeiros anos do ensino fundamental. Em todo caso, esta pesquisa abre caminhos para que se questione a incipiência da evolução biológica no ensino fundamental, já que a ausência da compreensão evolutiva a longo prazo pode acarretar em prejuízos no debate público sobre a Ciência e em impactos no âmbito da cidadania e da saúde pública (Carroll et al. 2014; Jørgensen, Folke & Carroll, 2019).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, R. S. (2012). *Criação divina ou evolução? Uma análise da teoria da criação especial e da teoria do design inteligente na cultura norte-americana*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil. Recuperado em 11 dezembro, 2022, de <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1674>

Araujo, L.A.L., Santana, C.M.B. & Franzolin, F. Brazilian teachers' views and experiences regarding teaching biodiversity in an evolutionary and phylogenetic approach. *Evo Edu Outreach*, 16, 11 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12052-023-00191-9>

Astley, J. (2009). Religion versus Darwin: Should evolution denial go to school?. *Theology*, 112(868), 270-278. <https://doi.org/10.1177/0040571X0911200>

Astley, J., & Francis, L. J. (2010). Promoting positive attitudes towards science and religion among sixth-form pupils: dealing with scientism and creationism. *British Journal of Religious Education*, 32(3), 189-200. <https://doi.org/10.1080/01416200.2010.498604>

Bardin, L. (2002). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

Barnes, M. E., Misheva, T., Supriya, K., Rutledge, M., & Brownell, S. E. (2022). A Revised Measure of Acceptance of the Theory of Evolution: Introducing the MATE 2.0. *CBE—Life Sciences Education*, 21(1), ar10. Recuperado em 11 outubro, 2022, de <https://www.lifescied.org/doi/full/10.1187/cbe.21-05-0127>

Bizzo, N., & El-Hani, C. N. (2009). O arranjo curricular do ensino de evolução e as relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. *Filosofia e História da Biologia*, 4(1), 235-257. Recuperado em 07 setembro, 2023, de <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-08.html>

Borgerding, L. A., Klein, V. A., Ghosh, R., & Eibel, A. (2015). Student teachers' approaches to teaching biological evolution. *Journal of Science Teacher Education*, 26(4), 371-392. Recuperado em 07 setembro, 2023, de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1007/s10972-015-9428-1>

Brasil. (1997). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC. Recuperado em 11 outubro, 2022, de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>.

Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC. Recuperado em 11 outubro, 2022, de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>.

Brasil. (2017). Ministério da Educação. *Base nacional comum curricular*. Brasília, DF: MEC. Recuperado em 11 outubro, 2022, de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Brasil. (2002). *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, SEMTEC. Recuperado em 13 setembro, 2023, de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>

Carroll, S. P., Jørgensen, P. S., Kinnison, M. T., Bergstrom, C. T., Denison, R. F., Gluckman, P., & Tabashnik, B. E. (2014). Applying evolutionary biology to address global challenges. *Science*, 346(6207). <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1245993>

Carlétti, C. (2008). *A percepção infantil das questões relacionadas à teoria da evolução: um estudo com crianças do Rio de Janeiro*. Dissertação de mestrado, Instituto Oswaldo Cruz, RJ, Brasil. Recuperado em 10 janeiro de 2024, de https://www.fiocruz.br/brasiliana/media/dissertacao_chrystian_carletti.pdf

Darwin, C. (2018). *A origem das espécies por meio de seleção natural ou A preservação das raças favorecidas na luta pela vida*. São Paulo: Ubu Editora.

Deadman, J. A., & Kelly, P. J. (1978). What do secondary school boys understand about evolution and heredity before they are taught the topics? *Journal of Biological Education*, 12(1), 7-15. Recuperado em 13 outubro, 2022, de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.1978.9654169>

Dobzhansky, T. (1973). Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The american biology teacher*, 75(2), 87-91. <https://doi.org/10.2307/4444260>

Dodick, J. (2007). Understanding evolutionary change within the framework of geological time. *McGill Journal of Education (Online)*, 42(2), 245. Recuperado em 13 setembro, 2023, de <https://mje.mcgill.ca/article/view/2222>

Engel Clough, E., & Wood-Robinson, C. (1985). How secondary students interpret instances of biological adaptation. *Journal of Biological Education*, 19(2), 125-130. Recuperado em 13 setembro, 2023, de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.1985.9654708>

Gil, A. C. (2002). *Com o elaborar projetos de pesquisa* (4a ed.). São Paulo, SP: Atlas.

Gould, S. J. (1990). Darwin and Paley meet the invisible hand. *Natural History*, 99(11), 8-12.

Grunspan, D. Z., et al. (2021). A comparison study of human examples vs. non-human examples in an evolution lesson leads to differential impacts on student learning experiences in an introductory biology course. *Evo Edu Outreach* 14, 9. <https://doi.org/10.1186/s12052-021-00148-w>

Gutowski, R., Aptyka, H. & Großschedl, J. (2023). An exploratory study on students' denominations, personal religious faith, knowledge about, and acceptance of evolution. *Evo Edu Outreach* 16, 9. <https://doi.org/10.1186/s12052-023-00187-5>

Jørgensen, P. S., Folke, C., & Carroll, S. P. (2019). Evolution in the Anthropocene: informing governance and policy. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 50, 527-546. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-ecolsys-110218-024621>

- Mayr, E. (2005). *Biologia, ciência única*. Editora Companhia das Letras.
- Meyer, D., & El-Hani, C. N. (2005). *Evolução: o sentido da biologia*. São Paulo: Unesp.
- Moraes, R. (1999). Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, 22(37), 7-32.
- Muller, H. J. (1959). One hundred years without Darwinism are enough. *School science and mathematics*, 59(4), 304-316. Recuperado em 13 outubro, 2022 de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1949-8594.1959.tb08235.x>
- Oliveira, G. S., & Bizzo, N. (2015). Evolução biológica e os estudantes brasileiros: conhecimento e aceitação. *Investigações em Ensino de Ciências*, 20(2), 161-185. Recuperado em 08 setembro, 2023 de <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/48>
- Pear, R. S., & Malik, S. A. (2022). Categorizations of the interface of evolution and religion. *Cultural Studies of Science Education*, 1-10. Recuperado em 11 outubro, 2022, de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11422-021-10097-x>
- Pimenta, P. P. (2018). *O grande livro de Charles Darwin*. Prefácio de A origem das espécies por meio de seleção natural ou A preservação das raças favorecidas na luta pela vida. São Paulo: Ubu Editora.
- Potter, W. J., & Levine-Donnerstein, D. (1999). Rethinking validity and reliability in content analysis. *Journal of Applied Communication Research*, 27(3), 258-284. Recuperado em 17 outubro, 2022, de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00909889909365539>
- Santos, W. R. *Estado da arte da produção acadêmica sobre ensino de evolução biológica no Brasil (1991-2020): análise da influência religiosa na educação científica*. 2022. 391 p. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP, Brasil. Recuperado em 15 maio, 2024, de <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1253919>
- Schramm, T., & Schmiemann, P. (2019). Teleological pitfalls in reading evolutionary trees and ways to avoid them. *Evolution: Education and Outreach*, 12(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12052-019-0112-3>
- Wingert, J. R. et al. (2023). The effects of religious views and creationism on teleological reasoning, acceptance and understanding of natural selection: a preliminary mixed-methods study. *Evo Edu Outreach*, 16, 10 <https://doi.org/10.1186/s12052-023-00186-6>
- Young, M. F. (2011). O futuro da educação em uma sociedade do conhecimento: o argumento radical em defesa de um currículo centrado em disciplinas. *Revista Brasileira de Educação*, 16, 609-623. Recuperado em 17 dezembro, 2022, de <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/WRv76FZpdGXpkVYMNm5Bych/?format=pdf&lang=pt>

NOTAS

1 Ontogenia é o estudo do desenvolvimento individual de um organismo, desde a concepção até a maturidade, analisando como as características de um organismo mudam ao longo de sua vida. Filogenia é o estudo das relações evolutivas entre diferentes espécies ao longo do tempo, com o objetivo de traçar a história evolutiva comum e as ramificações das linhagens de organismos, geralmente por meio de análises de características compartilhadas e DNA.

William Rossani dos Santos

Graduado em Pedagogia pela Universidade Federal de São Carlos. Mestre em Ensino e História de Ciências da Terra, na linha História e Filosofia das Ciências Naturais, pelo Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas. Possui especialização em Educação: Ciência, Tecnologia e Sociedade pelo Instituto Federal de São Paulo. Atualmente é graduando no curso de Ciências Biológicas (UFSCar) e Doutorando em Educação – PPGE/UFSCar.

Afiliação institucional: Universidade Federal de São Carlos

E-mail: william_rossani@hotmail.com

Editora Responsável

Vanessa Cappelle

Declaração de autoria

William Rossani dos Santos: Administração do Projeto, Análise Formal, Conceituação, Gerenciamento de Dados, Escrita – Primeira versão, Escrita – Revisão e Edição, Investigação, Recursos, Software, Validação, Visualização.

Declaração de conflito de interesses

A autoria declara não existir conflito de interesses na publicação do artigo.

Declaração de disponibilidade de dados

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi disponibilizado no Dataverse da SciELO e pode ser acessado em <https://doi.org/10.48331/scielodata.GBTQ1J>

Contato

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais – CECIMIG
Faculdade de Educação – Universidade Federal de Minas Gerais
revistapec@gmail.com

O CECIMIG agradece ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico) e à Universidade Federal de Ouro Preto pela verba para editoração do artigo.