

Análise e reflexão acerca da abordagem curricular dos conhecimentos geocientíficos e das mudanças climáticas no Ensino Fundamental (anos finais)

ANALYSIS AND REFLECTION ON THE CURRICULAR APPROACH TO GEOSCIENTIFIC KNOWLEDGE AND CLIMATE CHANGE IN MIDDLE SCHOOL

MARCOS ZACARIAS FARHAT JUNIOR¹, WAGNER DA SILVA AMARAL², PRISCILA PEREIRA COLTRI³

1 - PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, PROFESSOR. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA, MESTRANDO, CAMPINAS, SP, BRASIL.

2 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA, PROFESSOR ASSOCIADO, CAMPINAS, SP, BRASIL.

3 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA (CEPAGRI), COORDENADORA. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA, PROFESSORA PERMANENTE, CAMPINAS, SP, BRASIL.

E-MAIL: MARCOS.FARHAT@EDUCA.CAMPINAS.SP.GOV.BR, WAMARAL@UNICAMP.BR, PCOLTRI@CPA.UNICAMP.BR

Abstract: Introduction and Objective. This article examines the propositions of the National Curriculum Parameters (NCP) for Elementary School and the deliberations recommended by the National Common Curriculum Base (BNCC) for Brazilian institutions and education networks. **Methodology.** The methodology of content analysis and literature review was used, from a holistic perspective, to assess how the themes on Earth Sciences and climate change are presented, addressed and distributed in the curricular components. **Results.** After the homologation of the BNCC, there is a concentration of concepts and elucidations of processes and terrestrial phenomena in the discipline Sciences, while the discipline Geography is responsible for correlating the concepts to the socio-environmental and economic problems. There is a great dispersion and decontextualization of geoscientific themes, which hinder the systemic and holistic understanding of the Earth System and the current socio-environmental problem. **Conclusion.** In agreement with the literature that supports the argumentation of this interdisciplinary pedagogical practices and/or the advent of a specific curricular component of Earth Sciences as an alternative to systematize and contextualize geoscientific themes.

Resumo: Introdução e Objetivo. Este artigo examina as proposições dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental e as deliberações preconizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para as instituições e redes de ensino brasileiras. **Metodologia.** Empregou-se a metodologia de análise de conteúdo e de revisão da literatura correlata, sob perspectiva holística, para avaliar de que forma os temas sobre Ciências da Terra e sobre mudanças do clima são apresentados, abordados e distribuídos nos componentes curriculares. **Resultados.** Após a homologação da BNCC, há uma concentração de conceitos e elucidações de processos e fenômenos terrestres na disciplina Ciências, ao passo que a disciplina Geografia se incumbem de correlacionar os conceitos à problemática socioambiental e econômica. Verifica-se a grande dispersão e a descontextualização das temáticas geocientíficas, que dificultam a compreensão sistêmica e holística do Sistema Terra e da problemática socioambiental atual. **Conclusão.** Em concordância com a literatura que sustenta a argumentação deste trabalho, vislumbramos as práticas pedagógicas interdisciplinares e/ou o advento de um componente curricular específico de Ciências da Terra como alternativa para sistematizar e contextualizar as temáticas geocientíficas.

Introdução

O presente trabalho propõe-se a verificar de que forma as temáticas que compõem o escopo das Ciências da Terra são abordadas no Ensino Fundamental (anos finais) da Educação Básica. Realizou-se análise dos documentos curriculares vigentes de abrangência nacional para a Educação Básica (Brasil, 1998, 2017), por meio do método de

Citation/Citação: Farhat Junior, M., Amaral, W. S., & Coltri, P. P. (2024). Análise e reflexão acerca da abordagem curricular dos conhecimentos geocientíficos e das mudanças climáticas no Ensino Fundamental (anos finais). *Terræ Didática*, 20(Publ. Contínua), 1-13, e024008. doi: 10.20396/td.v20i00.8675224.



Artigo submetido ao sistema de similaridade

Keywords: Middle School, Curriculum, Earth Sciences, Climate Change.

Palavras-chave: Ensino Fundamental II, Currículo, Ciências da Terra, Mudanças do Clima.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 11/12/2023

Revised/Corrigido: 28/12/2023

Accepted/Aceito: 19/02/2024

Editor responsável: Celso Dal Ré Carneiro 

Revisão de idioma (Inglês): Hernani Aquini

Fernandes Chaves 



análise de conteúdo (Bardin, 1977) e da consulta à literatura já existente, numa perspectiva narrativa de revisão do marco teórico em uma abordagem holística (Vosgerau & Romanowski, 2014). O trabalho também se propõe a apontar possíveis deficiências e, em consonância com os autores que embasam os argumentos expostos, realizar proposições que estimulem o ensino e a aprendizagem de temas

geocientíficos na etapa de ensino objeto do estudo.

Considerando a Meteorologia e a Climatologia como Ciências que integram o conjunto das Geociências (Toledo, 2005, Compiani, 2005), e as iminentes problemáticas socioambientais atuais, das quais as mudanças ambientais e do clima constituem as mais inexoráveis, foi realizado um recorte para, também, averiguar como os documentos curriculares e as diretrizes curriculares das instituições e redes de ensino abordam tal temática.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), em seu sexto relatório (IPCC, 2021), aponta que, nas próximas décadas, as mudanças climáticas e ambientais, potencializadas pela ação antropogênica, impactarão o modo e a qualidade de vida em todo mundo. A sociedade deve experienciar, segundo os recentes relatórios do IPCC (2014, 2021), eventos climáticos extremos mais intensos e mais frequentes, sobretudo, a população mais vulnerável, especialmente idosos, crianças, e aqueles que vivem em situação de pobreza. Os impactos sentidos pelas parcelas mais vulneráveis das populações serão agravados, sobremaneira, pelo crescimento populacional e pelo processo de urbanização desordenado nas grandes cidades das regiões subdesenvolvidas do planeta. No entanto, para mitigar as consequências das mudanças climáticas e ambientais, necessita-se, impreterivelmente, que haja uma robusta educação em mudanças climáticas (Stevenson et al., 2017). O cidadão conscientizado e climaticamente educado torna a comunidade mais atuante, engajada e proativa (Wiebeck, 2014), principalmente, no que tange ao seu papel individual e à potência com a qual a comunidade atua. O cidadão engajado reivindica que seus respectivos governos adotem políticas ambientais mais contundentes para o enfrentamento de tão desafiadora problemática, como já preconizado desde a Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC, 1992).

Núñez-Rodrigues (2021) pontua que um ensino deficitário acerca das mudanças climáticas tem o potencial de se extremamente danoso aos discentes em diversos aspectos de suas vidas. Visto que, o autor discute que as transformações ambientais podem ser demasiadamente profundas para o modo de vida da população, como, por exemplo, compelir comunidades inteiras a migrarem ou, então, empobrecê-las desmedidamente. Por outro lado, o autor salienta que a educação em mudanças climáticas é uma potente ferramenta visando à atenuação da situação de vulnerabilidade climática e ambiental

de populações inteiras, tornado-as mais resilientes.

Por fim, Núñez-Rodrigues (op. cit.) ressalta que o ensino de tais temáticas pode fomentar políticas públicas que visem à melhoria na qualidade de vida das pessoas, tais como ações que objetivam a segurança alimentar e que promovem atividades econômicas sob uma perspectiva sustentável. Encontramos, na literatura correlata, distintos trabalhos que ressaltam a necessidade de uma atenção especial ao ensino de mudanças climáticas sob um enfoque interdisciplinar que aborde, essencialmente, a importância do Sistema Terra. Podemos citar, dentre outros: King (2008), Busch et al. (2018), Hestness et al. (2018), Wiebeck (2014), Stevenson et al. (2017) e Monroe et al. (2019).

É de primordial relevância a presença qualificada do ensino de Ciências da Terra desde as primeiras etapas do ensino, considerando a necessidade de se formar cidadãos que sejam atuantes do ponto de vista social, ambiental e político. Ademais, a abordagem de conceitos das Ciências da Terra, que incluem as mudanças climáticas e ambientais, além do fomento da consciência acerca da geoconservação, possui potencial para atenuar tão desafiadoras problemáticas socioambientais.

O presente trabalho objetiva identificar a forma pela qual as temáticas que compõem o escopo das Ciências da Terra e as mudanças climáticas e ambientais são abordadas no Ensino Fundamental (anos finais) da Educação Básica, em documentos curriculares vigentes. O artigo resulta da análise documental da literatura correlata, sob a perspectiva narrativa de revisão por meio da abordagem holística da análise de conteúdo. Adicionalmente, o trabalho propõe ações capazes de potencializar o ensino e aprendizagem de temas geocientíficos na etapa de ensino objeto do estudo.

Metodologia

Mediante a análise dos documentos curriculares nacionalmente vigentes para a Educação Básica (Brasil, 1997, 1998, 2017) e das normas legais que estabelecem os princípios e objetivos da Educação Básica brasileira (Brasil, 1996) este estudo adota o método de análise de conteúdo conforme proposto por Bardin (1977). Os documentos analisados e a finalidade da análise (categorias de avaliação) estão apresentados na Tabela 1. Para subsidiar a análise dos documentos curriculares, o presente trabalho se valeu da revisão narrativa do arcabouço teórico, por meio da abordagem holística proposta por Vos-

Tabela 1. Documentos analisados. Fonte: Brasil (1996, 1997, 1998, 2017), organizado pelos autores

Documento	Fonte	Finalidade
Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN)	Ministério da Educação (MEC)	Estabelece os princípios, objetivos e prerrogativas da Educação Básica brasileira.
Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)	Ministério da Educação (MEC)	Documento consultivo que objetiva subsidiar as redes de ensino na elaboração de suas próprias diretrizes curriculares.
Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	Ministério da Educação (MEC)	Documento curricular de caráter coercivo que estabelece o escopo de conteúdos e habilidades essenciais para adequação das Diretrizes Curriculares das redes de ensino em todo o território nacional.

gerau & Romanowski (2014), na qual os autores e suas respectivas obras são elencados de acordo com sua notoriedade no campo científico que delimita o escopo deste trabalho.

Ademais, a análise dos documentos e da literatura busca verificar a adequação da abordagem dos saberes geocientíficos e relativos às mudanças ambientais e climáticas nos documentos curriculares vigentes em escala nacional nas distintas séries/anos, etapa de ensino e disciplinas curriculares, averiguando se propiciam uma sólida formação dos discentes neste campo do conhecimento e identificando possíveis deficiências na abordagem curricular dos saberes.

Documentos curriculares, objetivos, princípios, finalidade e o ensino de Ciências da Terra

A norma legal responsável por regulamentar a educação brasileira, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior, nas esferas públicas e privadas, é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei LDB 9394/96 (Brasil, 1996), publicada em 20 de dezembro de 1996. A LDB versa a respeito dos deveres da União e dos entes federados, em regime de colaboração, sobre a educação pública, reafirmando o direito à educação e os preceitos constitucionais, dentre outras deliberações, divide a educação brasileira em dois níveis: a Educação Básica (constituída pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) e o Ensino Superior.

Em seu Art. 3º a LDB enumera os princípios da educação ofertada em território nacional:

- I – igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;
- II – liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber;
- III – pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas;

- IV – respeito à liberdade e apreço à tolerância;
- V – coexistência de instituições públicas e privadas de ensino;
- VI – gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais;
- VII – valorização do profissional da educação escolar;
- VIII – gestão democrática do ensino público, na forma desta Lei e da legislação dos sistemas de ensino;
- IX – garantia de padrão de qualidade;
- X – valorização da experiência extraescolar;
- XI – vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais;
- XII – consideração com a diversidade étnico-racial;
- XIII – garantia do direito à educação e à aprendizagem ao longo da vida (Brasil, 1996, p. 1-2).

Mais conhecidos como PCN, os Parâmetros Curriculares Nacionais, constituem uma coleção de documentos orientadores que objetivam apontar caminhos para a elaboração das diretrizes curriculares das redes e instituições de ensino públicas e privadas brasileiras, tal como as abordagens pedagógicas ordinárias dos docentes. Em 1995, o Ministério da Educação (MEC) publicou uma versão preliminar do documento (Brasil, 1995), em 1997 a versão definitiva para o Ensino Fundamental (anos iniciais), a época 1ª a 4ª série, foi publicada (Brasil, 1997), em 1998 foi a vez da versão para o Ensino Fundamental (anos finais), a época 5ª a 8ª série (Brasil, 1998), e, por fim, em 1999 foi publicada a versão para o Ensino Médio (Brasil, 1999).

Para Toledo (2005) é potente a maneira como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) difundem e consolidam os princípios da educação brasileira formalizados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), devido à maneira clara e objetiva com que o documento norteia o planejamento e a prática docente, subsidiando o conjunto de princípios supracitados. A autora ressalta que sua efetiva aplicação, que prevê

abordagens temáticas interdisciplinares, resultaria em ganhos relevantes para a educação brasileira, em especial, à educação pública, pois contribuiria para dar significado aos saberes, contextualizando os conteúdos e conceitos das distintas áreas do conhecimento numa perspectiva integradora.

Já Carneiro et al. (2004) ponderam que a “interdisciplinaridade” das Ciências da Terra, proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), deveria ser mais bem definida como “fragmentação”. Por mais que sejam recorrentes as citações às temáticas geocientíficas na disciplina Ciências, os educandos, devido à fragmentação e descontextualização desses saberes, não se mostram capazes de associá-los às Ciências da Natureza, tampouco às Ciências da Terra. Por outro lado, a disciplina Geografia fragmenta-se e transita entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas, nunca perdendo de vista o seu objeto de estudo, o Espaço Geográfico, ou seja, a transformação da natureza pela ação antropogênica. A História, por sua vez, limita-se a descrever os fatos históricos em uma escala temporal bastante restrita, portanto, deixando de considerar escalas temporais mais amplas e não fornecendo grandes contribuições para o entendimento acerca do Tempo Geológico.

Todavia, Toledo (2005) vislumbra que existem profusos trechos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que oportunizam uma abordagem integradora entre os distintos componentes curriculares que abarcam as temáticas pertinentes às Geociências. Segundo a autora, tais abordagens podem ocorrer na forma de projetos educativos, que têm potencial para envolver todos os componentes curriculares ou podem se restringir aos campos do conhecimento que usualmente tratam das temáticas geocientíficas. Esta perspectiva de trabalho integradora, segundo a autora, evidenciaria as grandes contribuições que as Ciências da Terra têm a oferecer à Educação Básica e à formação cidadã. Compiani & Cunha (1992), por sua vez, apontam alguns obstáculos para o ensino de temas relativos às Ciências da Terra na Educação Básica, sob uma perspectiva interdisciplinar. Primeiramente, há uma formação deficitária em Geociências dos docentes que ministram as aulas das disciplinas que têm a prerrogativa para tratar dos conteúdos deste campo científico, pois os cursos de graduação, em grande medida, oferecem uma formação célere, pouco significativa e sem profundidade em Ciências da Terra. Isso impede que os futuros professores edifiquem uma visão integradora

e holística dos processos terrestres, fundamental para uma abordagem pedagógica integrada. Outro grande obstáculo é a organização escolar, reflexo das políticas públicas educacionais, que se reflete nos tempos pedagógicos dos docentes, nas grades curriculares, na autonomia pedagógica, nas opções ideológicas e na gestão escolar.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) possuem caráter orientador, mas as redes e instituições de ensino possuem autonomia para elaborar seus projetos pedagógicos e suas diretrizes curriculares, podendo adaptá-los às realidades socioeconômicas e culturais das comunidades onde atuam (Brasil, 1995, 1997, 1998, 1999). Entretanto, a partir da publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 22 de dezembro de 2017, diretrizes curriculares de caráter compulsório passam a coexistir com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de natureza consultiva e orientadora. As diretrizes estabelecem conteúdos e habilidades mínimas que devem ser trabalhadas com os alunos nos componentes curriculares, anos/séries e etapas de ensino. Tais adequações curriculares para a Educação Infantil e para o Ensino Fundamental tinham como prazo para sua conclusão o ano letivo de 2019; já o limiar para o Ensino Médio é o ano letivo de 2022. Cabe reafirmar que os PCN não foram revogados; dessa forma, eles ainda orientam as práticas docentes, assim como a elaboração das grades curriculares (Brasil, 1995, 1997, 1998, 1999, 2017).

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017) fundamenta o trabalho pedagógico por meio do desenvolvimento de habilidades e competências, argumentando que tal enfoque tem origem em discussões que vêm sendo realizadas nas últimas décadas, e que possuem como premissa questões sociais e pedagógicas. Segundo o documento curricular a abordagem elegida está estreitamente relacionada com as finalidades elencadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) para o Ensino Fundamental, que são definidas em seu artigo 32:

Art. 32. O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;

II - a compreensão do ambiente natural e social,

do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade; III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social (Brasil, 1996, p.23).

A partir da homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em dezembro de 2017, os conteúdos relativos às Ciências da Terra passaram a ser reorganizados nas grades curriculares das disciplinas que, tradicionalmente, possuem a prerrogativa legal para abordá-los, tal adequação buscou acomodar também o escopo mínimo de habilidades, competências e conteúdos preconizados pelo documento curricular. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) possibilitam uma maior autonomia das instituições de ensino para a elaboração de suas diretrizes curriculares, devido ao seu caráter consultivo, já a BNCC, por possuir caráter normativo, tornando obrigatórias as adequações curriculares, e por estes serem demasiado profusos, acabou por deixar pouco ou nenhum limiar para adequações dos currículos às distintas realidades socioambientais, econômicas e culturais das comunidades atendidas (Brasil, 1995, 1997, 1998, 1999, 2017).

Dias & Holanda (2018) ao analisarem a abordagem de temas geocientíficos previstos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), observam que o documento em momento algum cita como objeto de estudo áreas do conhecimento que abrangem temáticas como Geociências, Ciências da Terra, Geologia, Geofísica, dentre outras. Segundo os autores, esse fato revela uma opção por privilegiar os componentes curriculares tradicionais, que abarcam os saberes geocientíficos de forma difusa e, muitas vezes, descontextualizada. No caso do Ensino Fundamental (anos finais) tais temas são tratados pelos componentes curriculares de Ciências e Geografia.

Os autores supracitados destacam, ainda, que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), quando comparada aos documentos curriculares anteriores, traz uma concentração maior de conteúdos geocientíficos na disciplina Ciências, em detrimento da Geografia, que consagradamente se encarregava de abordar grande parte dos saberes pertinentes às Ciências da Terra. Assim sendo, a

Geografia passa a possuir um papel secundário na tratativa de tais temas, restringindo-se à descrição de alguns processos e fenômenos pertencentes ao escopo geocientífico, como maneira de subsidiar debates que se relacionam com questões sociais e econômicas, tal como a preservação dos recursos naturais e as consequências sociais e econômicas das mudanças ambientais e climáticas.

Verificação dos temas geocientíficos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Fundamental (anos finais)

Embora o trabalho pedagógico nos anos iniciais do Ensino Fundamental se fundamente em saberes disciplinares, de acordo com os objetivos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017), estes servem de alicerce para o principal objetivo nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental (anos iniciais): a aquisição das habilidades de leitura e escrita, que, segundo o documento, são habilidades basilares e imprescindíveis para o desenvolvimento cognitivo, consolidação das aprendizagens e acumulação de conhecimentos. O que, notadamente, diminui a importância dos conteúdos disciplinares e de temáticas de campos específicos do conhecimento, como as Ciências da Terra.

Nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental, a ação pedagógica deve ter como foco a alfabetização, a fim de garantir amplas oportunidades para que os alunos se apropriem do sistema de escrita alfabética de modo articulado ao desenvolvimento de outras habilidades de leitura e de escrita e ao seu envolvimento em práticas diversificadas de letramentos (Brasil, 2017, p. 59).

Dias & Holanda (2018) assinalam que na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) houve uma concentração dos saberes geocientíficos na disciplina de Ciências, na qual duas Unidades Temáticas foram introduzidas pela norma: *Terra e Universo* (que engloba boa parte dos conteúdos em Ciências da Terra) e *Matéria e energia* (que trabalha os temas e conceitos necessários para compreensão acerca da dinâmica atmosférica, da matriz energética e do uso/reuso dos recursos naturais).

O componente curricular de Ciências se encarrega de tratar de diversos temas geocientífi-

cos ao longo do Ensino Fundamental (anos finais), como: forma, estrutura e movimentos da Terra; composição atmosférica; efeito estufa; camada de ozônio; fenômenos naturais (terremotos, vulcões e tsunamis); placas tectônicas e deriva continental; Sistema Solar, Terra e Lua; tempo e clima; circulação atmosférica; alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana; composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; princípios de Astronomia; evolução estelar; dentre outros (Tab. 2).

Temas que, tradicionalmente, eram abordados pela Geografia, como estrutura interna da Terra, placas tectônicas, deriva continental, só

para citar alguns, foram suprimidos do currículo dessa disciplina no Ensino Fundamental (Brasil, 1998, 2017).

As temáticas pertencentes ao escopo de conteúdos das Ciências da Terra, que são abordadas pelo componente curricular Geografia, no Ensino Fundamental (anos finais), majoritariamente, subsidiam ou assessoram temáticas sociais e/ou econômicas, fundamentalmente, no ciclo IV, 8º e 9º anos (Brasil, 2017). Todavia, podemos ratificar Compiani (2005), visto que os conhecimentos geocientíficos para o enfrentamento e/ou solução dos desafios socioambientais atuais são substanciais e imprescindíveis. Por outro lado, os modelos produ-

Tabela 2. Conteúdos geocientíficos em Ciências no Ensino Fundamental, anos finais. Fonte: Dias & Holanda (2018, p.419)

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
6º	Forma, estrutura e movimentos da Terra	- Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.
		- Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.
		- Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra
		- Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol, que podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e translação da Terra e da inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol.
7º	Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis)	- Interpretar fenômenos naturais (como vulcões, terremotos e tsunamis) e justificar a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil, com base no modelo das placas tectônicas.
	Placas tectônicas e deriva continental	- Justificar o formato das costas brasileira e africana com base na teoria da deriva dos continentes.
8º	Sistema Sol, Terra e Lua	- Justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua. - Representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais.
9º	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo	- Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).
	Astronomia e cultura	- Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).
	Ordem de grandeza astronômica	- Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.
	Evolução estelar	- Analisar o ciclo evolutivo do Sol (nascimento, vida e morte) baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no planeta.

tivo e econômico atuais estão fortemente ancorados na extração e transformação dos recursos naturais, em particular, os recursos minerais, o que faz com que o debate acerca de tais problemáticas seja indissociável dos saberes geocientíficos. Neste sentido, subscrevemos Compiani & Paschoale:

A crise socioambiental obriga-nos a um entendimento, o mais claro e global possível, da interdependência sociedade/natureza. A Geologia tem papel de destaque junto às Ciências para formar uma visão de natureza abrangente, histórica e orgânica, pois, em função de ser um tipo específico de racionalidade que explica o planeta, auxilia a compreensão da dinâmica da própria interação dos seres humanos com seu habitat. Isso permite levar os alunos a serem conscientes da história e do desenvolvimento do planeta, permitindo também pensar os inte-

resses e o papel dos seres humanos, organizados socialmente, nas transformações do ambiente (Paschoale, 1989, Compiani & Paschoale, 1990 apud Compiani, 2005, p.18).

Considerando os argumentos supracitados, sistematizamos as temáticas preconizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o currículo do componente curricular Geografia no Ensino Fundamental (anos finais), inclusive os temas nos quais os saberes geocientíficos subsidiam discussões sociais, econômicas e/ou culturais. Os conteúdos e habilidades do Ensino Fundamental (anos finais) foram divididos em duas tabelas, ciclo III (6º e 7º anos) e ciclo IV (8º e 9º anos), categorização por ciclos proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1998), a fim de favorecer a visualização dos conteúdos (tabelas 3 e 4).

Tabela 3. Conteúdos geocientíficos em Geografia no 3º ciclo do Ensino Fundamental. Fonte: Brasil (2017, pp. 384-387), organizado pelos autores

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
6º	Relações entre os componentes físico-naturais	<ul style="list-style-type: none"> - Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos. - Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal. - Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.
	Transformação das paisagens naturais e antrópicas	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as características das paisagens transformadas pelo trabalho humano a partir do desenvolvimento da agropecuária e do processo de industrialização. - Explicar as mudanças na interação humana com a natureza a partir do surgimento das cidades.
	Biodiversidade e ciclo hidrológico	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar as diferentes formas de uso do solo (rotação de terras, terraceamento, aterros etc.) e de apropriação dos recursos hídricos (sistema de irrigação, tratamento e redes de distribuição), bem como suas vantagens e desvantagens em diferentes épocas e lugares. - Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo. - Identificar o consumo dos recursos hídricos e o uso das principais bacias hidrográficas no Brasil e no mundo, enfatizando as transformações nos ambientes urbanos.
	Atividades humanas e dinâmica climática	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar consequências, vantagens e desvantagens das práticas humanas na dinâmica climática (ilha de calor etc.).
7º	Produção, circulação e consumo de mercadorias	<ul style="list-style-type: none"> - Discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares.
	Biodiversidade brasileira	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária). - Comparar unidades de conservação existentes no Município de residência e em outras localidades brasileiras, com base na organização do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Tabela 4. Conteúdos geocientíficos em Geografia no 4º ciclo do Ensino Fundamental. Fonte: Brasil (2017, pp. 390-395), organizado pelos autores

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
8º	Transformações do espaço na sociedade urbano-industrial na América Latina	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar a importância dos principais recursos hídricos da América Latina (Aquífero Guarani, Bacias do rio da Prata, do Amazonas e do Orinoco, sistemas de nuvens na Amazônia e nos Andes, entre outros) e discutir os desafios relacionados à gestão e comercialização da água. - Analisar a segregação socioespacial em ambientes urbanos da América Latina, com atenção especial ao estudo de favelas, alagados e zona de riscos.
	Identidades e interculturalidades regionais: Estados Unidos da América, América espanhola e portuguesa e África	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar características de países e grupos de países da América e da África no que se refere aos aspectos populacionais, urbanos, políticos e econômicos, e discutir as desigualdades sociais e econômicas e as pressões sobre a natureza e suas riquezas (sua apropriação e valorização na produção e circulação), o que resulta na espoliação desses povos. - Analisar o papel ambiental e territorial da Antártica no contexto geopolítico, sua relevância para os países da América do Sul e seu valor como área destinada à pesquisa e à compreensão do ambiente global.
	Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na América Latina	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os principais recursos naturais dos países da América Latina, analisando seu uso para a produção de matéria-prima e energia e sua relevância para a cooperação entre os países do Mercosul. - Identificar paisagens da América Latina e associá-las, por meio da cartografia, aos diferentes povos da região, com base em aspectos da geomorfologia, da biogeografia e da climatologia. - Analisar as principais características produtivas dos países latino-americanos (como exploração mineral na Venezuela; agricultura de alta especialização e exploração mineira no Chile; circuito da carne nos pampas argentinos e no Brasil; circuito da cana-de-açúcar em Cuba; polígono industrial do sudeste brasileiro e plantações de soja no centro-oeste; maquiladoras mexicanas, entre outros).
9º	As manifestações culturais na formação populacional	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar diferenças de paisagens aos modos de viver de diferentes povos na Europa, Ásia e Oceania, valorizando identidades e interculturalidades regionais.
	Intercâmbios históricos e culturais entre Europa, Ásia e Oceania	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar os componentes físico-naturais da Eurásia e os determinantes histórico-geográficos de sua divisão em Europa e Ásia. - Analisar características de países e grupos de países europeus, asiáticos e da Oceania em seus aspectos populacionais, urbanos, políticos e econômicos, e discutir suas desigualdades sociais e econômicas e pressões sobre seus ambientes físico-naturais.
	Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na Europa, na Ásia e na Oceania	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e comparar diferentes domínios morfoclimáticos da Europa, da Ásia e da Oceania. - Explicar as características físico-naturais e a forma de ocupação e usos da terra em diferentes regiões da Europa, da Ásia e da Oceania. - Identificar e analisar as cadeias industriais e de inovação e as consequências dos usos de recursos naturais e das diferentes fontes de energia (tais como termoelétrica, hidrelétrica, eólica e nuclear) em diferentes países.

Presença de temáticas acerca das mudanças do clima na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental (anos finais)

Toledo (2005) e Compiani (2005) elencam alguns dos campos científicos que, segundo os autores, compõem o escopo das Ciências da Terra, dentre eles a Meteorologia e a Climatologia, além de

outras vertentes geocientíficas bem conhecidas como a Geologia, a Geografia Física, a Geofísica, a Sedimentologia, a Mineralogia, a Paleontologia, dentre outras. Assim sendo, tanto na academia, quanto na educação escolar, as mudanças ambientais e climáticas encontram-se sob o guarda-chuva geocientífico.

As mudanças climáticas vêm ganhando destaque para além do meio acadêmico, tornando-se

um dos principais temas abordados e debatidos pela grande mídia e, até mesmo, pelos cidadãos comuns em suas conversas cotidianas. Os potenciais impactos socioambientais e econômicos negativos, que, possivelmente, resultarão em perda significativa para a qualidade de vida das populações ao redor do mundo, em especial, as mais vulneráveis, vêm causando preocupação às nações e aos cidadãos comuns. É fato que o rápido crescimento populacional, especialmente nas regiões menos desenvolvidas, e a urbanização desordenada, são poderosos agravantes da atual crise ambiental. Neste sentido, é de suma importância conscientizar as populações sobre as causas e consequências das mudanças do clima, a fim de engajá-las nas ações para mitigação dos efeitos extremos de tais mudanças ambientais, fazendo-se necessário, portanto, educar as pessoas acerca de tão relevante problemática. No entanto, diversos estudos apontam que a cognição da população em geral sobre tal temática é insuficiente ou então imprecisa (Zezzo & Coltri, 2022).

Quando analisamos como as questões relativas às mudanças climáticas são abordadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no Ensino Fundamental (anos finais), notamos que, tal como acontece com as Geociências, numa escala mais abrangente, as temáticas que suportam a cognição e, fundamentalmente, os processos e conceitos acerca das mudanças do clima, concentram-se no componente curricular Ciências, no Ensino Fundamental (anos finais) (tabelas 5 e 6). Assim sendo, os processos físico-químicos atmosféricos, como as formas de propagação de calor, equilíbrio

termodinâmico terrestre, composição atmosférica, efeito estufa, dentre outros, são abarcados por este componente curricular (Brasil, 2017).

Assim como acontece com as temáticas geocientíficas, as questões relativas às mudanças ambientais e do clima no escopo de conteúdos e habilidades para o componente curricular de Geografia no Ensino Fundamental (anos finais), preconizados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), são abordadas em conjunto com temas de cunho econômico e/ou social, possuindo um caráter acessório, complementar e/ou abordados como consequência de ações antropogênicas, que se perfazem como tema central, pegando carona, por assim dizer, nestes temas (tabelas 7 e 8) (Brasil, 2017). Vale aqui ressaltar, mais uma vez, nossa concordância com Compiani (2005), devido à indissociabilidade das questões relativas ao atual modelo produtivo, econômico e social, com as mudanças ambientais, em especial, as mudanças climáticas, apesar do esvaziamento de conceitos imprescindíveis relativos às questões climáticas no currículo de Geografia do Ensino Fundamental (anos finais).

Discussão

Considerando as proposições dos atuais documentos que orientam e deliberam acerca da elaboração das diretrizes curriculares para a Educação Básica, no que diz respeito à abordagem de temáticas geocientíficas e de mudanças do clima, concordamos com Toledo (2005), que ressalta as potencialidades preconizadas pelos Parâmetros

Tabela 5. Conteúdos alusivos às mudanças do clima em Ciências no 3º ciclo do Ensino Fundamental. Fonte: Brasil (2017, pp. 344-347), organizado pelos autores

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
6º	Forma, estrutura e movimentos da Terra	- Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.
*7º	Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra	- Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas. - Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.
	Composição do ar	- Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição.
	Efeito estufa	- Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.
	Camada de ozônio	- Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação.

Tabela 6. Conteúdos alusivos às mudanças do Clima em Ciências no 4º ciclo do Ensino Fundamental. Fonte: Brasil (2017, pp. 348-351), organizado pelos autores

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
8º	Uso consciente de energia elétrica	- Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.
	Sistema Sol, Terra e Lua	- Representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais.
	Clima	- Relacionar climas regionais aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra. - Identificar as principais variáveis envolvidas na previsão do tempo e simular situações nas quais elas possam ser medidas. - Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.

Curriculares Nacionais (PCN) para a realização de práticas pedagógicas integradas entre os componentes curriculares, pois tal perspectiva de trabalho permite romper com a fragmentação do conhecimento, sistematizando os saberes correlatos, permitindo uma melhor contextualização e possibilitando uma aprendizagem significativa sobre as temáticas abordadas no presente trabalho.

Todavia, Carneiro *et al.* (2004) enfatiza que, no caso das Ciências da Terra, a “interdisciplinaridade” sugerida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) deve ser melhor compreendida como “fragmentação”, tendo em consideração que, por mais recorrentes que sejam as citações às temáticas geocientíficas pelos componentes curriculares tradicionais, estas encontram-se dispersas e descontextualizadas, impossibilitando uma aprendizagem significativa e uma compreensão sistêmica dos processos e das esferas terrestres.

Compiani & Cunha (1992) indicam alguns empecilhos para a realização de trabalhos que envolvem e integram distintos campos do conhecimento, componentes curriculares tradicionais e/ou educadores com diferentes formações numa pers-

pectiva interdisciplinar, ou seja, ações que possuem o potencial para resignificar e tornar mais efetivo o ensino e aprendizagem de temáticas concernentes às Ciências da Terra na Educação Básica, como as mudanças ambientais e climáticas.

Dentre estes impeditivos, os autores destacam: a cultura escolar disciplinar, que cria resistências para que haja um planejamento integrado entre os docentes; a organização dos tempos pedagógicos, que favorece a secessão dos campos do conhecimento/disciplinas, tal como disponibiliza diminuto tempo para o planejamento das práticas pedagógicas; a formação básica deficitária em Ciências da Terra dos docentes das disciplinas que abarcam as temáticas geocientíficas; além das políticas públicas e curriculares que reforçam o caráter sectário do conhecimento escolar.

A homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em dezembro de 2017, quando somada aos obstáculos culturais, organizacionais e legais supracitados, torna bastante diminutas as possibilidades de realização de práticas pedagógicas sob uma perspectiva interdisciplinar, envolvendo distintos campos do conhecimento e componentes curriculares em torno das temáticas geocientíficas.

Tabela 7. Conteúdos alusivos às mudanças do clima em Geografia no 3º ciclo do Ensino Fundamental. Fonte: Brasil (2017, pp. 384-387), organizado pelos autores

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
6º	Relações entre os componentes físico-naturais	- Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos. - Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.
	Atividades humanas e dinâmica climática	- Analisar consequências, vantagens e desvantagens das práticas humanas na dinâmica climática (ilha de calor etc.).
7º	Produção, circulação e consumo de mercadorias	- Discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares.

Tabela 8. conteúdos geocientíficos em Geografia no 4º ciclo do Ensino Fundamental. Fonte: Brasil (2017, pp. 388-395), organizado pelos autores

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
8º	Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na América Latina	- Identificar paisagens da América Latina e associá-las, por meio da cartografia, aos diferentes povos da região, com base em aspectos da geomorfologia, da biogeografia e da climatologia.
9º	Intercâmbios históricos e culturais entre Europa, Ásia e Oceania	- Analisar os componentes físico-naturais da Eurásia e os determinantes histórico-geográficos de sua divisão em Europa e Ásia. - Analisar características de países e grupos de países europeus, asiáticos e da Oceania em seus aspectos populacionais, urbanos, políticos e econômicos, e discutir suas desigualdades sociais e econômicas e pressões sobre seus ambientes físico-naturais.
	Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na Europa, na Ásia e na Oceania	- Identificar e analisar as cadeias industriais e de inovação e as consequências dos usos de recursos naturais e das diferentes fontes de energia (tais como termelétrica, hidrelétrica, eólica e nuclear) em diferentes países.

A BNCC, diferentemente dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), possui caráter compulsório, obrigando as distintas instituições e redes de ensino a adequar suas diretrizes curriculares ao escopo mínimo de conteúdos e habilidades preconizados pelo documento curricular, o qual é bastante profuso, dificultando ou até impossibilitando o trabalho por meio de projetos interdisciplinares, temáticas transversais, dentre outras estratégias pedagógicas para abordar temas complexos, de grande relevância socioambiental e que demandam tal articulação entre os docentes e suas respectivas áreas do conhecimento (Brasil, 1995, 1997, 1998, 1999, 2017).

Dias & Holanda (2018) consideram que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sequer menciona boa parte das áreas do conhecimento concernentes às Ciências da Terra, o que, segundo os autores, é uma clara demonstração da opção do documento de privilegiar as disciplinas escolares tradicionais, fracionando os conhecimentos geocientíficos e tornando-os difusos e descontextualizados. No Ensino Fundamental (anos finais) os componentes curriculares de Ciências e Geografia acabam por abarcar a quase totalidade das temáticas e problemáticas das Geociências. Os autores argumentam ainda que, quando comparada aos documentos curriculares anteriores, a BNCC concentra as temáticas geocientíficas na disciplina Ciências. Restringiu-se o papel da Geografia, que anteriormente abordava tais temas, apenas a descrever alguns conceitos e fenômenos geocientíficos, utilizando-os para subsidiar discussões de cunho social e econômico. Podemos observar, de igual modo, que, em relação às mudanças do clima, a disciplina Ciências abarca a maior parte dos conceitos meteorológicos e climatológicos, enquanto

Geografia os relaciona às questões socioambientais e econômicas (Brasil, 2017).

Pontuschka et al. (2007) consideram que a fragmentação dos saberes é um obstáculo para uma inteligência significativa e integral acerca do meio ambiente. Os autores ponderam, também, que, por meio do diálogo entre distintos campos do conhecimento, favorece-se o entendimento sobre o Sistema Terra como um conjunto interdependente e dinâmico de processos, fenômenos e esferas terrestres, sem que cada Ciência abdique de suas peculiaridades. Ponte & Piranha (2020) apontam que, nas diretrizes curriculares das instituições e redes de ensino brasileiras, a dispersão dos conhecimentos relativos às Ciências da Terra reforça o “analfabetismo geocientífico”, fato notório, que por sua vez, perpetua a desvalorização e o processo de degradação do meio ambiente, assim como do patrimônio natural. Os autores indicam, ainda, a necessidade de se romper com a segmentação disciplinar para discorrer acerca de temáticas geocientíficas que possuem significativos impactos socioambientais.

Compiani (2005), Carneiro et al. (2004), Toledo (2005), Dias & Holanda (2018), além de Ponte & Piranha (2020), estão em consonância ao apontarem a imprescindibilidade do agrupamento, da sistematização e da contextualização das temáticas relativas às Ciências que compõem o conjunto das Geociências na Educação Básica, seja por meio de estratégias interdisciplinares, ou mesmo da criação de um componente curricular específico de Ciências da Terra, a fim de garantir o diálogo entre os distintos campos do conhecimento geocientífico, possibilitando que os educandos desenvolvam um conhecimento sistêmico e holístico das proble-

máticas socioambientais, tais como das mudanças ambientais e do clima, fomentando a consciência cidadã, e acerca da premência da geoconservação e do enfrentamento às mudanças ambientais.

Considerações finais

Este trabalho investigou a abordagem das temáticas relacionadas às Ciências da Terra nos documentos curriculares do Ensino Fundamental, especificamente nos anos finais da Educação Básica. Adicionalmente, buscou-se identificar possíveis lacunas e, em consonância com as publicações citadas no estudo, formular sugestões destinadas a fortalecer o ensino e a aprendizagem dos temas geocientíficos na etapa específica do ensino fundamental, anos finais.

Indubitavelmente, é premente a necessidade de uma alfabetização geocientífica e climática da população em geral, para que esta compreenda a importância dos elementos da geodiversidade e do clima para os seres vivos, e para a qualidade de vida das pessoas no mundo todo. Esse arcabouço de saberes é fundamental para que os cidadãos saibam como promover a geoconservação e o uso consciente e sustentável dos finitos e escassos recursos do planeta, e para que façam o enfrentamento, inexorável, às mudanças climáticas e ambientais, por intermédio do desenvolvimento do pensamento crítico e do entendimento sistêmico da inter-relação entre todas as esferas planetárias. Observamos o aumento paulatino das preocupações acerca das mudanças ambientais, especialmente as climáticas, com a intensificação dos debates, nos mais distintos meios, havendo um crescimento do interesse sobre as temáticas geocientíficas e climáticas, considerando que são substanciais para a mitigação e/ou solução de tão complexas e desafiadoras problemáticas. No entanto, mediante apreciação

dos atuais documentos curriculares de abrangência nacional e da literatura correlata, verifica-se a dispersão e a descontextualização das temáticas geocientíficas, assim como das mudanças do clima, no Ensino Fundamental (anos finais). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) concentra os conceitos e as explicações dos fenômenos geocientíficos no componente curricular de Ciências, enquanto se observa o esvaziamento conceitual da disciplina Geografia, que se encarrega de relacionar os fenômenos e processos terrestres às questões socioambientais e econômicas.

Concordamos com os autores citados no presente trabalho quanto aos prejuízos para a aquisição do conhecimento geocientífico devido à posição periférica das temáticas das Ciências da Terra nos documentos curriculares e, por conseguinte, nas diretrizes curriculares das instituições e redes de ensino brasileiras. Para romper com a fragmentação dos saberes geocientíficos nos currículos da Educação Básica, vislumbrando a formação de cidadãos atuantes e que possuam consciência socioambiental, fazem-se indispensáveis propostas de trabalho pedagógico para se tratar de temáticas inexoráveis, como a urgência em se mitigar as mudanças do clima, numa perspectiva interdisciplinar. Uma alternativa factível seria a criação de um componente curricular específico de Ciências da Terra, no qual os saberes das Ciências correlatas estejam sistematizados e em constante diálogo.

Agradecimentos:

Os autores manifestam profundo agradecimento aos revisores, pelos apontamentos e contribuições; ao Programa de Pós-Graduação de Ensino e História de Ciências da Terra (PPG-EHCT-UNICAMP) e à Prefeitura Municipal de Campinas.

Taxonomia CRediT: • Contribuição dos autores: Conceitualização; Curadoria de dados; Análise formal; Investigação; Metodologia; Validação; Visualização; Escrita – rascunho original; Escrita – revisão & edição – Marcos Zacarias Farhat Junior. Conceitualização; Administração do projeto; Recursos; Supervisão; Escrita – revisão & edição: Wagner da Silva Amaral. Investigação; Metodologia; Validação; Visualização; Escrita – rascunho original – Priscila Pereira Coltri. • Conflitos de interesse: Os autores certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito. • Aprovação ética: Não aplicável. • Disponibilidade de dados e material: Disponível no próprio texto. • Financiamento: Não aplicável.

Referências

Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70. URL: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7684991/mod_resource/content/1/BARDIN_L_1977_Analise_de_conteudo_Lisboa_edicoes_70_225.20191102-5693-11evk0e-with-cover-page-v2.pdf. Acesso Acesso 03.11.2023.

Brasil. Ministério da Educação. (1995). *Parâmetros*

Curriculares Nacionais. Documento Introdutório. Versão Preliminar. Brasília: MEC/SEF. URL: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso Acesso 11.11.2023.

Brasil. Ministério da Educação. (1996). *Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996*. Brasília: MEC/SEF. URL: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/19394.htm. Acesso Acesso 11.11.2023.

Brasil. Ministério da Educação. (1997). *Parâmetros*

- Curriculares Nacionais (1ª a 4ª séries). Brasília: MEC/SEF. URL: <http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12640-parametros-curriculares-nacionais-1o-a-4o-series>. Acesso 11.11.2023.
- Brasil. Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª séries)*. Brasília: MEC/SEF. URL: <http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12657-parametros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series>. Acesso 11.11.2023.
- Brasil. Ministério da Educação. (1999). Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação. Brasília: MEC/SEF. URL: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso 11.11.2023.
- Brasil. Ministério da Educação. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação. URL: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso 11.11.2023.
- Bush, D., Sieber, R., Seiler, G., & Chandler, M. (2016). The teaching of anthropogenic climate change and Earth Science via technology-enabled inquiry education. *Journal of Geoscience Education*, 64(3), 159-174. doi: 10.5408/15-127.
- Carneiro, C. D. R., Toledo, M. C. M. de, & Almeida, F. F. M. de. (2004). Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. *Revista Brasileira de Geociências*, 34(4), 553-560. doi: 10.25249/0375-7536.2004344553560.
- Compiani, M. (2005). Geologia/Geociências no ensino fundamental e a formação de professores. *Geologia USP, Publ. Esp.*, 3, 13-30. doi: 10.11606/issn.2316-9087.v3i0p13-30.
- Compiani, M., & Cunha, C. A. L. S. (1992). *O ensino de Geociências nos 3 graus de escolaridade: um panorama do Brasil*. In: Simposios: III Congreso Geológico de España y VIII Congreso Latinoamericano de Geología. Universidad de Salamanca. p. 342-352. URL: <https://www.academia.edu/31393917/III-Congreso-Geologico-Espa%C3%B1a-1992-O-ensino-de-Geoci%C3%Aancias-nos-3-graus-de-escolaridade-um-panorama-do-Brasil>. Acesso 14.11.2023.
- Compiani, M., & Paschoale, C. (1990). *Geologia como forma de conhecimento sintético e histórico sobre o planeta e sua adequação ao ensino de Ciências*. In: Simp. Ens. Geol., 6., 1990, Tenerife, Espanha. Anais... Tenerife: Universidad de la Laguna, 1990. p. 21-33.
- Hestness, E., McDonald, R. C., Breslyn, W., McGinnis, J. R., & Mouza, C. (2014). Science teacher professional development in climate change education informed by the Next Generation Science Standards. *Journal of Geoscience Education*, 62(3), 319-329. doi: 10.5408/13-049.1.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. In: Masson-Delmotte, V. P., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S. L., Péan, C., Chen, Y., ... Caud, N. (Eds.) (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press. 2.391p. doi: 10.1017/9781009157896.
- King, C. (2008). Geoscience education: an overview. *Studies in Science Education*, 44(2), 187-222. doi: 10.1080/03057260802264289.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812. doi: 10.1080/13504622.2017.1360842.
- Nuñez-Rodríguez, J. (2021). Educación para el cambio climático: ¿Por qué formar para afrontar la incertidumbre, vulnerabilidad y complejidad ambiental? *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 1-12. doi: 10.15359/rec.25-2.28.
- Paschoale, C. 1989. *Geologia como semiótica da Natureza*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica. 138p. (Dissert. Mestrado).
- Ponte, M. L., & Piranha, J. M. (2020). As Ciências da Terra no currículo do Estado de São Paulo: uma abordagem reflexiva. *Terræ Didática*, 16 (Publ. Contínua), 1-13, e020005. doi: 10.20396/td.v16i0.8656550.
- Pontuschka, N. N., Paganelli, T. I., & Cacete, N. H. (2007). *Para ensinar e aprender geografia*. São Paulo: Cortez, 2007. URL: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/deb_nre/ensinar_aprender_geografia.pdf. Acesso 12.10.2023.
- Stevenson, R. B., Nicholls, J., & Whitehouse, H. (2017). What is climate change education?. *Curriculum Perspectives*, 37, 67-71. doi: 10.1007/s41297-017-0015-9.
- Toledo, M. C. M. (2005). Geociências no ensino médio brasileiro-Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais. *Geologia USP, Publ. Esp.*, 3, 31-44. doi: 10.11606/issn.2316-9087.v3i0p31-44.
- United Nations Framework Convention on Climate Change. UNFCCC. (1992). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. United Nations. URL: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Acesso 15.11.2023.
- Vosgerau, D. S. R., & Romanowski, J. P. (2014). Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. *Rev. Diálogo Educ.*, 14(41), 165-189. URL: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/2317>. Acesso 15.02.2024.
- Wibeck, V. (2014). Enhancing learning, communication and public engagement about climate change: some lessons from recent literature. *Environmental Education Research*, 20(3), 387-411. doi: 10.1080/13504622.2013.812720.
- Zezzo, L. V., & Coltri, P. P. (2022). Educação em Mudanças Climáticas no contexto brasileiro: uma revisão integrada. *Terræ Didática*, 18(Publ. Contínua), e022039, 1-12. doi: 10.20396/td.v18i00.8671305.