

O Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa e seu potencial educativo para o ensino da Geodiversidade

THE NATURAL SCIENCES MUSEUM OF THE STATE UNIVERSITY OF PONTA GROSSA AND ITS EDUCATIONAL POTENTIAL FOR GEODIVERSITY TEACHING

ANA PAULA GONÇALVES DE MEIRA¹, ANTONIO LICCARDO², CARLA SILVIA PIMENTEL³

1 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA (UEPG), MESTRANDA EM GESTÃO DO TERRITÓRIO, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, PONTA GROSSA, PR, BRASIL.

2 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA (UEPG), DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, PONTA GROSSA, PR, BRASIL.

3 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA (UEPG), DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS, PONTA GROSSA, PR, BRASIL.

E-MAIL: MEIRAPANPAULA3@GMAIL.COM, ALICCARDO@UEPG.BR, CPIMENTEL@UEPG.BR.

Abstract: Introduction. Science museums, promoting non-formal educational actions, have been popularizing scientific concepts that contribute to the dissemination of Geosciences to school audiences and the community in general. **Objective.** This work aimed to analyze the educational possibilities of the geodiversity theme, referencing the geoscientific contents exposed at the Museum of Natural Sciences of UEPG. **Methodology.** We surveyed school visits to the MCN between June and December 2022 and the contents of Geography in the National Common Curricular Base and the Curriculum of the Paraná State Network that address geodiversity. **Results.** The results showed that a total of 31 educational institutions visited the MCN, totaling 2,580 visitors, as well as the approach of Geodiversity as a curricular content, although with the need for a more significant appropriation of its concept, especially in the BNCC. **Conclusion.** In this sense, the geoscientific content exposed at the MCN offers the possibility of expanding Geodiversity studies, proving for enriching teaching and learning on this subject and contributing to the educational and socio-environmental demands of the 21st century.

Resumo: Introdução. Os museus de ciências, por meio de ações educativas não formais, vêm popularizando conceitos científicos que contribuem para a difusão das Geociências a públicos escolares e à comunidade em geral. **Objetivo.** Objetivou-se neste trabalho analisar as possibilidades educativas da temática da Geodiversidade, tendo por referência os conteúdos geocientíficos expostos no Museu de Ciências Naturais (MCN) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). **Metodologia.** Realizou-se um levantamento quantitativo de visitas escolares no MCN entre junho e dezembro de 2022; e dos conteúdos da disciplina de Geografia na Base Nacional Comum Curricular e no Currículo da Rede Estadual Paranaense que abordam a Geodiversidade. **Resultados.** Ao todo 31 instituições de ensino visitaram o MCN, totalizando 2.580 visitantes; constatou-se a abordagem da Geodiversidade como conteúdo curricular, embora com a necessidade de uma maior apropriação de seu conceito, sobretudo na BNCC. **Conclusão.** O conteúdo geocientífico exposto no MCN oferece a possibilidade de ampliação dos estudos da Geodiversidade, sendo importante para enriquecer o ensino e aprendizagem da temática e contribuir para as demandas educacionais e socioambientais do século XXI.

Introdução

Na contemporaneidade, o *International Council of Museums* (ICOM) define museu como “uma instituição permanente, [...] ao serviço da sociedade, que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial.” Abertos ao público, os museus são acessíveis, inclusivos e buscam fomentar a diversidade e a sustentabilidade, proporcionando experiências para a educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimento (ICOM, 2022). A compreensão sobre a funcionalidade dos museus

evoluiu com o tempo, fruto de anseios científicos, políticos, culturais e de necessidades educacionais que ressignificaram seus propósitos, aproximando-os cada vez mais da sociedade com expressiva atuação educativa (Pereira, 2010). Cazelli et al. (2003) destacam que as práticas educacionais e comunicacionais realizadas em atividades e exposições em museus se intensificaram, caracterizando-se como um campo de produção de conhecimento que busca disponibilizar o conhecimento científico com qualidade e de forma acessível para os visitantes.

Citation/Citação: Meira, A. P. G. de, Liccardo, A., & Pimentel, C. S. (2023). O Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa e seu potencial educativo para o ensino da Geodiversidade. *Terræ Didática*, 19(Publ. Contínua), 1-11, e023018. doi:10.20396/td.v19i00.8673163.



Artigo submetido ao sistema de similaridade

Keywords: Geology, Geography Curricula, Museum Education.

Palavras-chave: Geologia, Currículos de Geografia, Educação Museal.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 27/04/2023

Revised/Corrigido: 22/06/2023

Accepted/Aceito: 04/07/2023

Editor responsável: Celso Dal Ré Carneiro 

Revisão de idioma (Inglês): Hernani Aquini Fernandes Chaves 



Ao ressaltar a importância dos museus de ciências naturais para a educação e para a popularização da ciência, Marandino (2009, p.2) salienta que as exposições possibilitam conhecer conceitos, conteúdos, valores e concepções científicas “[...] perceber a narrativa proposta pelas exposições é passo fundamental para realização de uma educação em ciência por meio dos museus”. Os museus que expõem temáticas das Geociências, progressivamente, têm destinado esforços de divulgação da cultura geocientífica, protagonizando um papel nuclear no campo da educação não formal. Certos temas, expostos nesses museus, podem propiciar o único contato dos visitantes com o assunto (Brandão, 2008).

Neste contexto, o Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa (MCN) tem contribuído para a divulgação das geociências e trata-se da primeira instituição desta categoria na região dos Campos Gerais do Paraná, favorecendo a democratização de conhecimento e acesso a acervos raros, o que aproxima a comunidade da universidade (Liccardo & Santos, 2022). O seu planejamento busca socializar e gerar conhecimentos sobre Geodiversidade e Biodiversidade,

(...) temas relevantes nas ciências naturais e considerados imprescindíveis para formação de crianças e jovens em idade escolar, público cada vez mais frequente em museus e exposições do gênero (Pimentel et al., 2022, p.16).

A Geodiversidade pode ser compreendida como “a diversidade natural dos aspectos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (relevo, processos) e características do solo, incluindo suas relações, propriedades, interpretações e sistemas” (Gray, 2004, p. 8), resultantes de fenômenos e processos ativos que originam as paisagens e “outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra” (Brilha, 2005, p 17). Gray (2004), ao reconhecer a importância da Geodiversidade, propôs um conjunto de valores a ela, tais como o intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo, sendo esse último valor o de maior relevância para este trabalho. No que se refere ao valor educativo da Geodiversidade, Brilha (2005) destaca a necessidade do contato direto com a natureza, e isso diz respeito a atividades formais no âmbito escolar como também as não formais dirigidas ao público em geral. Albuquerque (2019) e Silva & Moura-Fé (2020) ao realizarem

estudos relativos à abordagem da Geodiversidade na educação formal, ressaltam a sua interface com a disciplina de Geografia.

A partir da busca do entendimento de como a Geodiversidade está sendo trabalhada na Geografia escolar, se percebe que o ensino de Geografia é detentor de importante papel quanto às práticas geoeducativas, visando sua disseminação no meio social. Isso não se justifica somente pela análise que se fez a partir da Geodiversidade, mas que a educação é um caminho fundamental para entender as diversas transformações que ocorrem no espaço, principalmente da relevância do meio natural (Silva & Moura-Fé, 2020, p.154).

Desde a inauguração, o MCN tem movimentado um volume considerável de visitas, sobretudo professores e alunos da educação básica, que diariamente percorrem as exposições para conhecerem coleções de minerais, rochas, meteoritos, fósseis, artefatos arqueológicos, a fauna terrestre e marinha, dentre outros materiais expositivos.

Considerando o valor dos conhecimentos ligados à Geodiversidade e sua importância para o desenvolvimento de noções de patrimônio natural, foi proposta neste estudo a possibilidade de associar o conteúdo geocientífico do MCN com os conteúdos curriculares de Geografia que abordam aspectos relativos à Geodiversidade, a fim de compreender as contribuições da educação museal na aprendizagem dessa temática, e explorar mais amplamente o campo educativo das Geociências.

Materiais e métodos

O objetivo da pesquisa foi analisar a inserção da temática da Geodiversidade no currículo escolar e possibilidades de seu ensino para alunos da educação básica, tendo por referência os conteúdos geocientíficos expostos no Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa (MCN). O estudo adota uma abordagem qualitativa, guiada pela análise documental, constituída de fontes primárias (Marconi & Lakatos, 2003). A base conceitual da pesquisa aborda questões ligadas à Geodiversidade e Educação Museal. Realizou-se, ainda, um levantamento quantitativo das visitas de escolares no MCN, desde a inauguração oficial em junho de 2022 até o encerramento das atividades anuais, em dezembro de 2022. Os dados foram coletados em formulários preenchidos pelos professores ao agendar a visita e, posteriormente,

foram armazenados na plataforma google drive.

Em consulta aos documentos curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP/PR), buscou-se identificar conteúdos da disciplina de Geografia que abordavam a temática da Geodiversidade. Os critérios de análise e seleção dos conteúdos pautaram-se primeiramente na abordagem direta do termo/conceito Geodiversidade, e posteriormente, de conteúdos que poderiam ser associados a ela, quando constatada a ausência de sua menção direta.

Foram levantados, portanto, os conteúdos propostos para o ensino fundamental anos finais (6º ao 9º ano) na BNCC e no CREP/PR. O mesmo foi aplicado para a etapa do ensino médio, mas utilizando apenas a BNCC como documento de consulta, pois o CREP/PR ainda não contempla essa etapa de ensino. Buscou-se analisar em que medida a Geodiversidade está expressa nos conteúdos/temas de Geografia propostos em documentos utilizados por professores da região para a elaboração de seus planos de trabalho.

Gerais; Tempo Geológico; e uma seção temporária que atualmente expõe a história da evolução humana no planeta.

A exposição ainda conta com uma maquete geológica do Paraná e de Ponta Grossa (PR), mapa temático da geologia do Paraná e outro das bacias hidrográficas de Ponta Grossa, uma caixa didática sobre solos de Ponta Grossa, além de material visual e textual distribuídos em todas as seções.

A partir de dados obtidos em formulários de agendamento de visitação preenchidos por professores, foi possível chegar a um quantitativo de visitações no período de junho a dezembro de 2022, quando o MCN encerrou suas atividades anuais. Foram analisados ao todo 31 instituições de ensino com aproximadamente 2.580 alunos, dos anos iniciais ao ensino superior, que visitaram o MCN por meio de agendamento, sendo 2 municipais, 18 estaduais, 9 privadas e 2 IES públicas.

Algumas instituições retornaram à visitação com turmas diferentes, considerados na contagem como pertencentes à mesma instituição. A Figura 1 expressa as diferentes naturezas administrativas das instituições de ensino que visitaram o MCN;

O público escolar do MCN-UEPG

O Museu de Ciências Naturais foi implementado no campus Uvaranas da Universidade Estadual de Ponta Grossa em 2020, e seu planejamento parte de um complexo científico-educativo-turístico da região (Pimentel et al. 2021).

Em seus aspectos físicos, o MCN está instalado num edifício de mais de 2.000m², onde 800m² são destinados à exposição do acervo. A infraestrutura contempla ainda salas de pesquisa, de monitoria, reserva técnica e espaço para laboratório. O seu acervo conta atualmente com 1.800 peças de Geodiversidade e 500 de Biodiversidade, que passaram por um processo de curadoria e foram organizados em seções temáticas.

As seções que integram o MCN são: Minerais; Minérios; Meteoritos; Rochas; Geodiversidade de Ponta Grossa; Geologia do Paraná; Fósseis; Arqueologia; Biodiversidade Terrestre; Biodiversidade Marinha; Microrganismos; Biodiversidade dos Campos

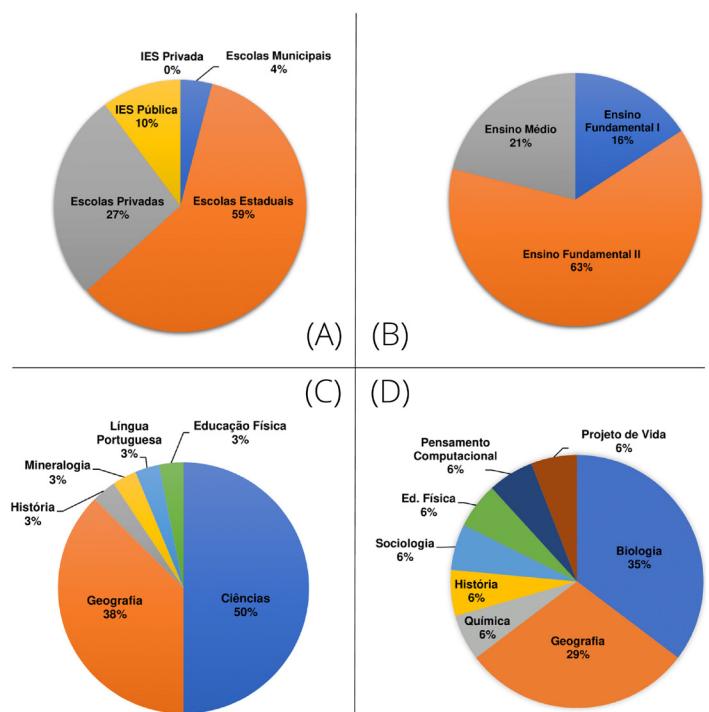


Figura 1. Gráficos em pizza das visitações ao MCN no período de junho a dezembro de 2022: (A) visitação por instituição de ensino e respectivo vínculo administrativo; (B) visitação de escolares por etapa da Educação Básica; (C) visitação por disciplinas do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano); (D) visitação por disciplinas do Ensino Médio (1º ao 3º ano). Fonte: Arquivo MCN-UEPG (2022)

os dados de visitação por etapa da Educação Básica: Ensino Fundamental I (1  ao 5  ano) Ensino Fundamental II (6  ao 9  ano) e Ensino Médio (1  ao 3  ano) e as disciplinas indicadas pelos professores no formulário de agendamento.

Os dados indicaram que as instituições de educação básica foram as mais expressivas em visitações no período computado, o que justificou a opção de aprofundamento das análises voltadas a este público. As escolas estaduais formaram o público mais numeroso neste universo de análise e não houve visitação nesse período de Instituições de Ensino Superior particulares.

Os dados de visitação por etapa da Educação Básica foram computados sem que houvesse a diferenciação entre as instituições públicas ou privadas, ao todo foram 29 escolas registradas nas fichas de agendamento.

Evidenciou-se, também, o predomínio de visitações de alunos do ensino fundamental anos finais (1.565), seguido do ensino médio (523) e do ensino fundamental anos iniciais (393), com um total de 2.481 alunos. Estes indicadores podem estar relacionados aos conteúdos curriculares de cada ano escolar.

Outro aspecto analisado foi o de visitações por disciplina do Ensino Fundamental II (anos finais) e do Ensino Médio, etapas de interesse deste estudo, com o objetivo de verificar a influência da disciplina de Geografia nas visitações ao MCN.

Os dados mostraram que, no período de junho a dezembro de 2022, as disciplinas escolares que mais buscaram o conteúdo expositivo do MCN foram, em primeiro lugar, a disciplina de Ciências para o ensino fundamental II e Biologia para o ensino médio, seguida pela disciplina de Geografia com valor significativo em ambas as etapas. Os dados apontaram as áreas de conhecimento que mais se correlacionam com a exposição do museu e indicam, ainda, o interesse de professores de Geografia do ensino fundamental anos finais e do ensino médio em utilizar o museu como espaço de conhecimentos para os seus alunos. A frequência das escolas revela a importância dada aos estudos da natureza abiótica na formação dos alunos, o que torna necessária a compreensão do alcance da Geodiversidade no currículo da Geografia da educação básica (ensino fundamental anos finais e ensino médio).

O MCN propõe uma abordagem que integra Geodiversidade e Biodiversidade com vistas à conservação ambiental/patrimonial em sua filosofia e

museografia. A análise buscou a compreensão da Geodiversidade como conteúdo/conhecimento escolar para traçar possibilidades de aproximação do ensino formal com o conteúdo expositivo de geociências do MCN.

A Geodiversidade no currículo da Geografia escolar

O ensino da Geodiversidade e de temáticas associadas são essenciais para o entendimento da história do planeta, evidenciando a necessidade de a es mais sustentáveis preocupadas com o manejo dos recursos naturais, dos quais todas as espécies dependem.

Compiani (2005, p. 15) destaca que “são necessários estudos sobre o que os professores e crianas podem fazer em sala de aula com temas geocientíficos e devemos avançar para realiz -los”. O autor enfatiza a contribuição dos conteúdos geocientíficos para o tratamento da Terra como uma unidade de estudo, pertinente aos problemas práticos e teóricos colocados pela crise socioambiental. Ainda segundo Compiani (2005):

Geologia/Geociências são das mais importantes, ao trabalharem os processos físico-químicos e a matéria inorgânica e orgânica com escalas espaciais e temporais ampl ssimas e diversificadas, descrevendo, formulando e explicando a história do planeta por meio dos raciocínios históricos (Compiani, 2005, p. 15).

O conceito Geodiversidade não consta como disciplina no currículo escolar, mas os conteúdos correlatados às Geociências são trabalhados nas aulas de Geografia e são fundamentais para as análises espaciais e socioambientais.

Os conteúdos de Geografia, assim como o de todas as outras disciplinas, são organizados e orientados por currículos oficiais que apresentam uma seleção daqueles a serem ensinados, orientando o trabalho do professor, afim de que o mesmo possa desenvolvê-lo didaticamente. O currículo

(...)   tudo aquilo que em tese pode ser ensinado ou aprendido, o currículo a ensinar é uma seleção organizada dos conteúdos a aprender, os quais, por sua vez, regularão a prática didática que se desenvolve durante a escolaridade (Sacristán, 2013, p. 17). É importante reconhecer, como destaca Silva (1999) ao propor uma discussão sobre as teorias de currículo, que a construção deste documento historicamente parte da inclusão e exclusão de

conhecimentos, cuja questão central para qualquer teoria curricular é: “qual conhecimento deve ser ensinado?” Seguido de outros questionamentos como: “o que eles ou elas devem saber? qual conhecimento ou saber é considerado importante ou válido para merecer ser considerado parte do currículo?” (pp. 14-15).

O entendimento de que currículo não é somente um documento orientador, mas o resultado de uma seleção intencional de conhecimentos que deve ou não ser ensinado, resulta que para cada ideal de sociedade existirá um tipo de currículo (Silva, 1999).

Atualmente o documento oficial e normativo que orienta o trabalho de professores da educação básica no Brasil é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). É a BNCC que referencia a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos estados, municípios e do Distrito Federal, em conjunto com as propostas pedagógicas de cada instituição.

Segundo o próprio documento, as aprendizagens definidas na BNCC se comprometem em assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais para as três etapas da Educação Básica, sendo elas: Educação Infantil; Ensino Fundamental anos iniciais (1º ao 5º ano) e anos finais (6º ao 9º ano) e Ensino Médio (1º ao 3º ano). Em suma, algumas dessas competências apontam a valorização de conhecimentos historicamente construídos; o exercício da curiosidade intelectual; valorização da diversidade cultural; argumentação com base em fatos de fontes confiáveis que promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável; o agir pessoal e coletivamente com autonomia, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2018).

No documento ainda consta que sua criação busca alinhar-se à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) na qual a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza.” (Brasil, 2018, p.8).

A constatação de que dentre os objetivos da BNCC está a formação de cidadãos preocupados e envolvidos com o cuidado da natureza e no alcance de uma sociedade sustentável corrobora a importância dos estudos de Geodiversidade expressos em conteúdos na disciplina de Geografia.

No Paraná, o documento utilizado pelos professores da educação básica para organizar suas disciplinas é o Referencial Curricular do Paraná e o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP/PR). São instrumentos orientadores na construção das Propostas Pedagógicas Curriculares (PPC), dos Planos de Trabalho Docente (PTD) e dos planos de aula, os quais adotaram a estrutura documental da BNCC, que os fundamenta. Foi analisada a inclusão de conteúdos da Geodiversidade na BNCC e no Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP/PR), na disciplina de Geografia. No CREP/PR somente no ensino fundamental anos finais, pois o documento não contempla o ensino médio.

A Geodiversidade na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Na Base Nacional Comum Curricular cada área de conhecimento possui competências específicas e, para o desenvolvimento das mesmas, cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades que estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento, “entendidos como conteúdos, conceitos e processos” que foram organizados em unidades temáticas (Brasil, 2018, p.28).

A disciplina de Geografia do ensino fundamental dos anos finais foi dividida em cinco unidades temáticas: o sujeito e seu lugar no mundo; conexões e escalas; mundo do trabalho; formas de representação e pensamento espacial; natureza, ambientes e qualidade de vida.

Seguindo os critérios de análise da pesquisa, ao buscar diretamente o conceito/termo Geodiversidade nos conteúdos da disciplina de Geografia do 6º ao 9º ano, não foi possível a sua identificação explícita. Entretanto, foram destacados os conteúdos que possibilitam a sua abordagem, expressos na Tabela 1.

No ensino fundamental, a unidade temática com maior destaque para o estudo da Geodiversidade é a de “Natureza, ambientes e qualidade de vida”, com maior incidência desses conteúdos para o 6º ano.

Já o ensino médio na BNCC está organizado em cinco grandes áreas de conhecimento: linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas; formação técnica e profissional. A disciplina de Geografia compõe a área das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

A área de conhecimento à qual Geografia está integrada é composta ao todo por 32 habilidades

Tabela 1. Conteúdos Curriculares de Geografia da BNCC que possibilitam abordar a Geodiversidade para o ensino fundamental anos finais. Fonte: Adaptado de Brasil (2018)

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento
6º Ano	
Conexões e escalas	Relações entre os componentes físico-naturais
Mundo do trabalho	Transformação das paisagens naturais e antrópicas
Formas de representação e pensamento espacial	Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras
Natureza, ambientes e qualidade de vida	Biodiversidade e ciclo hidrológico
7º Ano	
Natureza, ambientes e qualidade de vida	Biodiversidade brasileira
8º Ano	
Formas de representação e pensamento espacial	Cartografia: anamorfose, croquis e mapas temáticos da América e África
Natureza, ambientes e qualidade de vida	Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na América Latina
9º Ano	
Natureza, ambientes e qualidade de vida	Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na Europa, na Ásia e na Oceania

distribuídas em seis competências específicas. A organização difere da BNCC do ensino fundamental que tem demarcado as competências específicas, as

unidades temáticas e objetos de conhecimento, separadamente para cada disciplina. Como consequência desse arranjo, os conteúdos relativos à Geodiversidade na disciplina de Geografia do ensino médio ficaram ainda mais escassos, pois apenas a competência específica de número 3 das Ciências Humanas indica ao professor uma abordagem sobre natureza e que poderia ser relacionada a estudos de Geodiversidade:

Analisar e avaliar criticamente as relações de diferentes grupos, povos e sociedades com a natureza (produção, distribuição e consumo) e seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à proposição de alternativas que respeitem e promovam a consciência, a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global (Brasil, 2018, p.574).

A competência de número 3 é desdobrada em seis habilidades, e cinco delas atendem aos critérios de análise. A Tabela 2 expressa as informações.

Constatou-se na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a ausência da menção direta ao conceito de Geodiversidade nos conteúdos destinados à disciplina de Geografia do ensino fundamental, anos finais, e do ensino médio, mas a possibilidade de inclusão desse conhecimento se dá a partir de outros conteúdos associados à temática. Todavia, a BNCC menciona o alinhamento à Agenda 2030, que busca na educação as bases para uma transformação social sustentável, voltada para a preservação da natureza. Assim, os conhecimentos já produzidos na área de Geociências poderiam contribuir para o alcance desse objetivo global. Entretanto, não estão explicitados no documento nacional curricular.

Tabela 2. Habilidades da Competência Específica nº 3 das Ciências Humanas da BNCC que possibilitam abordagem da Geodiversidade no ensino médio. Fonte: Adaptado de Brasil (2018)

Habilidades
(EM13CHS302) Analisar e avaliar criticamente os impactos econômicos e socioambientais de cadeias produtivas ligadas à exploração de recursos naturais e às atividades agropecuárias em diferentes ambientes e escalas de análise, considerando o modo de vida das populações locais – entre elas as indígenas, quilombolas e demais comunidades tradicionais –, suas práticas agroextrativistas e o compromisso com a sustentabilidade.
(EM13CHS303) Debater e avaliar o papel da indústria cultural e das culturas de massa no estímulo ao consumismo, seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à percepção crítica das necessidades criadas pelo consumo e à adoção de hábitos sustentáveis.
(EM13CHS304) Analisar os impactos socioambientais decorrentes de práticas de instituições governamentais, de empresas e de indivíduos, discutindo as origens dessas práticas, selecionando, incorporando e promovendo aquelas que favoreçam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável.
(EM13CHS305) Analisar e discutir o papel e as competências legais dos organismos nacionais e internacionais de regulação, controle e fiscalização ambiental e dos acordos internacionais para a promoção e a garantia de práticas ambientais sustentáveis.
(EM13CHS306) Contextualizar, comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos socioeconômicos no uso dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental do planeta (como a adoção dos sistemas da agrobiodiversidade e agroflorestal por diferentes comunidades, entre outros).

A Geodiversidade no Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP/PR)

O Currículo da Rede Estadual Paranaense também está estruturado em competências gerais e específicas, unidades temáticas, objetos de conhecimento, orientações de conteúdos e os objetivos de aprendizagem, voltados para o ensino fundamental. O levantamento realizado concentrou-se nos conteúdos da disciplina de Geografia do CREP/PR, que aborda o conceito e temáticas relativas à Geodiversidade. A síntese das análises está expressa na Tabela 3, que elenca os conteúdos que correspondem diretamente ao conceito indicado no item “objetos de conhecimento”.

A análise do CREP/PR possibilitou constatar que apenas no 6º ano há menção a temática da Geodiversidade para interpretação do relevo, hidrografia e conservação de áreas naturais, em conjunto com a biodiversidade. Para o 6º, 7º, 8º e 9º ano constata-se conteúdos que poderiam ser relacionados à Geodiversidade, indicados em “objetos de conhecimento” e “orientações de conteúdo” como mostra a Tabela 4.

Considera-se que a inserção da Geodiversidade no currículo da rede paranaense de ensino pode

gerar resultados significativos para a aprendizagem de temáticas físico-naturais, socioambientais e patrimoniais, quando desenvolvida pelos professores. As informações apresentadas permitem constatar como esses conteúdos estão representados na educação formal, visto que o público mais expressivo em visitas no MCN é o escolar. Outro aspecto que merece atenção é em relação à etapa do ensino médio, porque na BNCC a disciplina de Geografia está congregada em uma área mais abrangente, esvaziando as especificidades do seu campo de conhecimento. Chagas et al. (2018), ao analisarem a Geografia na BNCC do “novo” ensino médio, destacam a evidente desvalorização de seu conjunto de saberes, diluídos em meio a saberes da História, Sociologia e Filosofia. Não somente a Geografia como as outras disciplinas perderam destaque e obrigatoriedade de ensino, passando a compor os itinerários formativos que são as áreas escolhidas para aprofundamento, junto às áreas técnicas ligadas à formação profissional. As prioridades da BNCC e sua estrutura trazem dificuldades em incluir estudos da Geodiversidade e seus ramos de conhecimento na Geografia escolar, sobretudo no ensino médio. A diretriz traz um desafio para os educadores comprome-

Tabela 3. Conteúdos curriculares de Geografia do CREP/PR que contemplam a Geodiversidade. Fonte: Adaptado de Paraná (2021)

Unidade temática	Objetos de conhecimento	Orientações de conteúdo
6º Ano		
Natureza ambientes e qualidade de vida	Biodiversidade, Geodiversidade e ciclo hidrológico	Transformação do relevo agentes internos e externos
		Disponibilidade de água doce. Consumo dos recursos hídricos. Principais bacias hidrográficas do Brasil e do Paraná
		O uso e a conservação das vegetações

Tabela 4. Conteúdos curriculares de Geografia do CREP/PR que possibilitam abordagens sobre Geodiversidade. Fonte: Adaptado de Paraná (2021)

Unidade temática	Objetos de conhecimento	Orientações de conteúdo
6º Ano		
Conexões e escalas	Relações entre os componentes físico-naturais	Relevo terrestre. Relevo do estado do Paraná
7º Ano		
Natureza, ambientes e qualidade de vida	Biodiversidade brasileira	Características do território brasileiro, Unidades do relevo. Rios, climas, tipos de vegetação do Brasil e Paraná.
8º Ano		
Natureza, ambientes e qualidade de vida.	Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na América Latina e África.	Continente americano - Recursos Naturais. – Agropecuária.
9º Ano		
Mundo do trabalho	Transformações do espaço na sociedade urbano-industrial.	Transformações na dinâmica da natureza decorrentes do emprego da tecnologia.

tidos com a formação crítica de seus alunos à luz da problemática natureza-sociedade e da conservação do patrimônio natural e geológico. É urgente encontrar formas de reverter o ensino superficial e mercadológico em vigor.

As contribuições do MCN para o ensino da Geodiversidade na educação básica

O levantamento dos conteúdos curriculares relativos à Geodiversidade permitiu constatar que os conteúdos curriculares do ensino fundamental (6º ao 9º ano), tanto na BNCC quanto no CREP/PR, abrangem temas sobre componentes físicos naturais, transformações no relevo e na paisagem, hidrografia e disponibilidade de água doce, cartografia, diversidade ambiental e conservação das vegetações. Correspondentes a esses temas, as seções sobre minerais, minérios e ciclo das rochas, a caixa didática sobre a formação dos solos (Fig. 2), em conjunto com as maquetes geológicas que representam também o relevo do Paraná e de Ponta Grossa (Fig. 3 e 4), podem ser utilizados como recursos didáticos que possibilitam visualizar em que consistem os componentes físico-naturais rochas, minerais e solos. Podem, ainda, proporcionar a abordagem acerca das modificações que ocorrem na natureza e quais são os agentes causadores de transformação/alteração, como exemplo, a ação do intemperismo e dos processos erosivos, cuja compreensão destes conteúdos não desconsidera a intervenção do professor. A caixa didática sobre a formação de solos e a maquete geológica de Ponta Grossa (Fig. 4) integram a seção expositiva Geodiversidade de Ponta Grossa, na qual é possível observar junto à caixa e à maquete, amostras de rochas, minerais, fósseis, material textual e fotografias que apresentam o patrimônio geológico da região com seus principais geossítios (Vila Velha, Buraco do Padre, Cachoeira do Rio São Jorge, entre outros), além disso, possui uma vitrine com amostras de minérios e material visual sobre a atividade de mineração desenvolvida no município.

A maquete e o mapa geológico do Paraná (Figs. 3 e 5) compõem a seção expositiva Geologia do Paraná, dedicada a apresentar suas características geológicas e geomorfológicas; a seção também dispõe de uma vitrine com amostras de rochas e minerais da região.

Em relação ao conteúdo curricular de disponibilidade de água doce, o MCN possui material

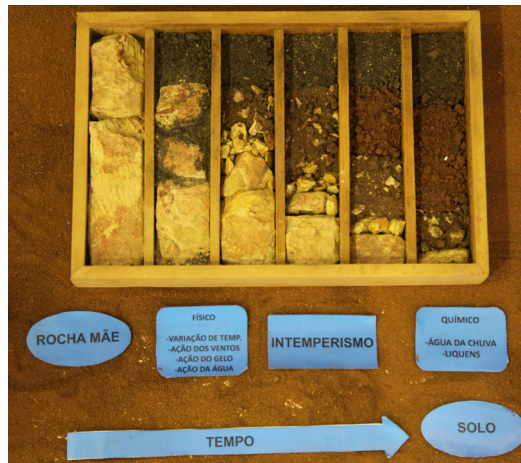


Figura 2. Caixa didática sobre a formação de solos. Fonte: Os autores (2023)

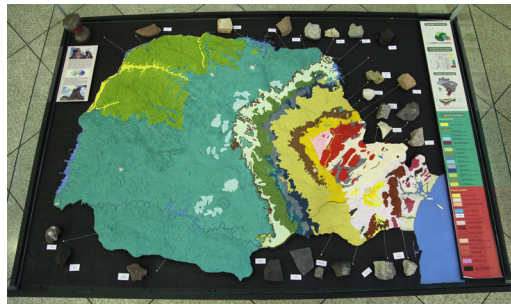


Figura 3. Maquete geológica do Paraná. Fonte: Os autores (2023)



Figura 4. Maquete geológica de Ponta Grossa (PR). Fonte: Os autores (2023)

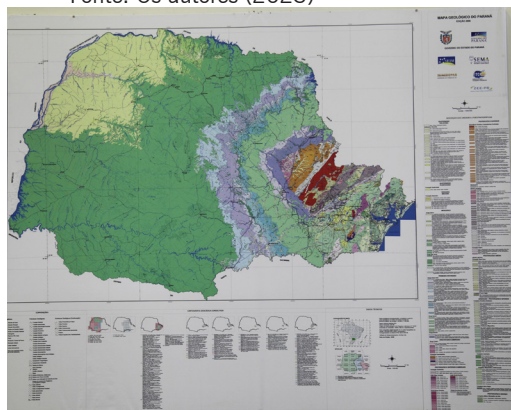


Figura 5. Mapa geológico do Paraná. Fonte: Os autores (2023)

visual com indicação de obtenção de água subterrânea em Ponta Grossa, e amostra do arenito da Formação Furnas (Grupo Paraná) que pode ser relacionado ao Aquífero Furnas, além do arenito da Formação Botucatu, que pode ser correlacionado ao Aquífero Guarani, conectando conhecimentos de território e recursos hídricos. Para os conteúdos curriculares sobre diversidade ambiental e uso e conservação das vegetações, a possibilidade de abordagem no museu pode ser realizada de maneira integrada, entre os materiais expositivos da Geodiversidade e da biodiversidade, que por si só contemplam a discussão de diversidade na natureza. Permitindo uma abordagem holística do planeta, pois:

(...) biodiversidade e Geodiversidade são duas faces da mesma moeda. São abordagens da natureza que se complementam e permitem uma visão integrada do meio ambiente em relação à sua preservação (Carmo et al., 2022, p.117).

Em relação aos conteúdos do ensino médio identificados na BNCC, em geral são temas que envolvem uma análise socioambiental, pois os mesmos buscam serem trabalhos numa perspectiva de uso sustentável dos recursos naturais na premissa de uma ética socioambiental, a partir da problematização econômica do consumismo e dos impactos negativos gerados na natureza.

Neste contexto, o conteúdo expositivo do MCN pode ser utilizado como um importante recurso de ensino aprendizagem da temática ambiental, pois, a exemplo disso, a seção dos minérios possui não só as amostras como também material de apoio visual sobre sua aplicação no dia a dia e do trabalho humano na atividade de mineração. Outro conteúdo da Geografia do ensino médio (BNCC) que aborda os aspectos da legislação e os órgãos de proteção ambiental no Brasil pode ser enriquecido com o apoio da maquete geológica de Ponta Grossa, pois a mesma possui a demarcação das Unidades de Conservação que integram o município e formam o Parque Nacional dos Campos Gerais e o Parque Estadual de Vila Velha, bem como, a Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana.

Dessa forma, o acervo do MCN pode ser utilizado de maneira integrada, envolvendo as ameaças à fauna e à flora quando ecossistemas são destruídos em prol de interesses econômicos individuais. Aná-

lise que permite referências à economia sustentável e práticas conservacionistas que podem mitigar os danos já causados no planeta. Os museus de ciências naturais podem proporcionar a alunos e professores o enriquecimento do processo educativo e a compreensão de conceitos geocientíficos, visibilizando uma alfabetização científica. Podem também ser caminho de incentivo a valorização, divulgação e proteção do patrimônio natural em várias escalas.

Lopes (1991) defende que as práticas educativas em museus não podem ser submetidas a mero complemento do ensino escolar pois a visita ao museu pode, até mesmo, ser um caminho de questionamentos à própria sala de aula “onde a convivência com o objeto – realidade natural e cultural – aponte para outros referenciais para desvendar o mundo” (p.8).

Os princípios deixam evidente que o processo de conhecer, investigar, descobrir, refletir e aprender não se limita ao ambiente escolar, possuindo singulares expressões fora de seu território. O engajamento de professores ao incorporarem essa prática, pode ser via de estímulo ao interesse dos alunos por temáticas das geociências, que atualmente vem ocupando espaço de discussão visto o agravamento das circunstâncias climáticas, hídricas e epidemiológicas no planeta neste século.

Pirinha & Carneiro (2009) discorrem que a visão sistêmica do planeta apoiada em elementos da geologia, ajuda a explicar a dinamicidade dos processos naturais, juntamente com a identificação das diferentes esferas em que a matéria planetária se organiza e esclarece as inter-relações desenvolvidas ao longo do Tempo Geológico.

Assim é que se reconhece Ciência do Sistema Terra como uma ciência integradora das demais ciências naturais, e com enorme poder articulador destas com as ciências humanas. Tais características permitem tratá-la como elemento ímpar para a construção de um sistema educacional inovador e necessário para a humanidade nesse milênio (Pirinha & Carneiro, 2009, p.133).

Os conhecimentos de Geodiversidade ainda necessitam serem mais bem difundidos pela educação formal e não formal, pois, a tendência do estudo ambiental ainda se apega nos aspectos vivos do planeta, desconsiderando o funcionamento de um sistema integrado. Neste aspecto, Mansur (2009) destaca que:

Não se trata de discutir (ou provar) que um tipo de sistema é mais importante do que o outro e sim que ambos estão interligados e devem ser tratados de forma integrada, numa visão holística. O simples fato de que a Geodiversidade é o substrato onde a vida se desenvolve e o homem constrói é motivo suficiente para ser tratada com a mesma importância que a biodiversidade [...] a função do meio geológico como suporte para os sistemas ecológicos deve ser divulgada e esclarecida para o público em geral (Mansur, 2009, p.65).

A carência de investimentos em saídas de campo e/ou visitas técnicas também dificulta a utilização de outros recursos e/ou metodologias de ensino mais participativo em que o aluno possa se tornar sujeito ativo na construção de novas aprendizagens. O museu vem se mostrando como um ambiente educativo que divulga ciência, ao apresentar conceitos e perspectivas para se compreender a realidade com mais autonomia. O ensino pode ser fortalecido por meio de parcerias entre museus e escolas, considerando que a educação promovida por museus ocorre em diferentes formatos, onde o ensinar, o aprender e o construir conhecimentos podem expressar-se com inovação e criatividade diante de modelos tradicionais. As instituições não formais de ensino, como os museus, são autônomas e sua existência independe da escola, entretanto, buscam atuar em colaboração, fortalecendo o processo de formação humana, por meio da ciência.

Marandino (2009, p.11) enfatiza que, na relação museus e escolas, devem ser reconhecidas as particularidades pedagógicas dos museus e a importância do seu acervo, “pois é especialmente na perspectiva da ampliação da cultura que os museus podem auxiliar na alfabetização científica dos cidadãos”. Essa perspectiva salienta que os museus de ciências podem ser fortes aliados para um ensino (geo) científico consistente, cooperando para a formação de cidadãos cientificamente alfabetizados e preocupados com a atual situação socioambiental em micro e macro escalas de suas realidades geográficas.

Considerações Finais

A inclusão e/ou ampliação de estudos da Geodiversidade em currículos escolares ainda é uma demanda a ser atendida pelo sistema escolar brasileiro, em decorrência da sua contribuição para análises de processos naturais e socioambientais que ocorrem no planeta. O cotidiano dos alunos é repleto de referenciais da Geodiversidade na paisagem dos locais onde vivem ou circulam, estabelecendo relações diretas com os elementos da natureza no dia-a-dia (rochas, solos, hidrografia, relevo etc.). Também aparecem nas relações indiretas apresentadas em filmes, jogos, músicas e, portanto, precisam ter condições de compreendê-los afim de se posicionarem quanto à sua apropriação e uso, bem como distinguir ficção de conhecimentos científicos.

O acervo expositivo do Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa possibilita estudos da Geodiversidade, oferecendo um importante recurso para o ensino e divulgação da temática. Tanto a visitação ao MCN, bem como a análises dos currículos da escola possibilitaram constatar o conteúdo de Geodiversidade que está sendo abordado em algumas disciplinas, com destaque para ciências, biologia e Geografia. Também a predominância das visitas escolares, em relação às demais, revelam uma saudável inter-relação da educação não formal com a educação formal, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem do campo científico. Desta forma, o Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa é um espaço educativo para estudo de aspectos científicos e patrimoniais da natureza ao comunicar conhecimentos para as demandas socioambientais e educacionais que se apresentam para o século XXI.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio (Processo 407132/2022-8).

Taxonomia CRediT: • Conceitualização; Curadoria de dados; Análise formal; Investigação; Metodologia; Escrita – rascunho original - Ana Paula Gonçalves de Meira. Administração do projeto; Recursos; Supervisão; Validação; Visualização; Escrita - revisão & edição - Antonio Liccardo. Conceitualização; Análise formal; Supervisão; Validação; Visualização; Escrita – revisão & edição - Carla Silvia Pimentel. • 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. • Reconhecimentos: Consignam-se agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio. • Financiamento: Não aplicável.

Referências

- Albuquerque, F. N. B. de (2019). Geodiversidade e ensino de Geografia: um ensaio metodológico. *Revista Equador*, 8(2), 170-185. doi: 10.26694/equador.v8i2.9222.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Secretaria da Educação Média e Tecnológica. 600p. URL: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso 07.01.2023.
- Brandão, J. M. (2008). Coleções e exposições de Geociências: velhas ferramentas, novos olhares. Associação Portuguesa de Geólogos. *Genova*, 2, 31-39. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/70656649.pdf>. Acesso 10.01.2023.
- Brilha, J. B. R. (2005). *Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica*. São Paulo: Editora Palimage. URL: https://www.researchgate.net/publication/235863684_Patrimonio_geologico_e_geoconservacao_a_conservacao_da_natureza_na_sua_vertente_geologica. Acesso 09.01.2023.
- Carmo, M. R. B. do., Alves, G. H. Z., Tardivo, R. C., Souza, M. K. F. de., & Liccardo, A. (2022). Conservação da natureza. In: Liccardo, A. (2022). *O Museu de Ciências Naturais Geodiversidade e Biodiversidade* (p.117). Ponta Grossa: Estúdio Texto. URL: <https://drive.google.com/file/d/1hSG1WnFPzt7umOJ9oF7RzSsDaodO44SU/view>. Acesso 07.02.2023.
- Cazelli, S., Marandino, M., & Studart, D. (2003). *Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática*. Rio de Janeiro: Editora Access. URL: <https://repositorio.usp.br/item/001839818>. Acesso 19.01.2023.
- Chagas, G. de S., Silva, M. S. da., & Siqueira, P. H. D. (2018). *A Geografia e o "novo" Ensino Médio: uma análise curricular*. Anais do VII Encontro Nacional das Licenciaturas. URL: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2018/443-53300-30112018-162755.pdf>. Acesso 20.01.2023.
- Conselho Internacional de Museus. (2022). *ICOM aprova Nova Definição de Museu*. São Paulo: Conselho Internacional de Museus Brasil. URL: <https://www.icom.org.br/?p=2756>. Acesso 07.02.2023.
- Compiani, M. (2005). Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a Formação de Professores. *Geociências-USP. Publ. Esp.*, 3, 13-30. doi: 10.11606/issn.2316-9087.v3i0p13-30.
- Gray, M. (2004). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. New York: John Wiley & Sons. 434 p.
- Instituto Brasileiro de Museus (2018). *Caderno da Política Nacional de Educação Museal*. Brasília, DF: IBRAM. 132p. URL: <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Caderno-da-PNEM.pdf>. Acesso 10.01.2023.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos da metodologia científica*. 5 ed. São Paulo: Atlas. URL: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india. Acesso 17.01.2023.
- Liccardo, A., Santos, C. V. O Museu de Ciências Naturais da UEPG. In: Liccardo, A. (2022). *O museu de ciências naturais Geodiversidade e biodiversidade* (p.9). Ponta Grossa: Estúdio Texto. URL: <https://drive.google.com/file/d/1hSG1WnFPzt7umOJ9oF7RzSsDaodO44SU/view>. Acesso 07.02.2023.
- Lopes, M. M. (1991). A favor da desescolarização dos museus. Concepções educacionais que convivem nas experiências de educação em museus. *Revista Educação & Sociedade*, 40, 1-9. URL: <https://www.sisemsp.org.br/blog/wp-content/uploads/2016/04/A-favor-da-desescolariza%C3%A7%C3%A3o-dos-museus.pdf>. Acesso 20.01.2023.
- Mansur, K. L. (2009). Projetos educacionais para a popularização das geociências e para a geoconservação. São Paulo: *Geociências-USP*, 5, 63-74. doi: 10.11606/issn.2316-9087.v5i0p63-74.
- Marandino, M. (2009). Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. *Revista Museologia e Patrimônio*, 2(2), 1-12. URL: http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/10/museologia_marandino2009.pdf. Acesso 10.02.2023.
- Paraná. Secretaria de Educação. (2021). *Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP). CREP Geografia anos finais*. Curitiba: Secretaria de Educação do Estado do Paraná. URL: https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-05/crep_Geografia_2021_anos_finais.pdf. Acesso 28.01.2023.
- Pereira, M. R. N. (2010). *Educação museal. Entre dimensões e funções educativas: a trajetória da 5ª Seção de Assistência ao Ensino de História Natural do Museu Nacional*. Rio de Janeiro: Unirio. (Dissert. Mestrado). 180p. URL: http://www.unirio.br/ppg-pmus/copy_of_marcele_regina_nogueira_pereira.pdf. Acesso 17.01.2023.
- Pimentel, C. S., Liccardo, A., Santos, C. V., & Meira, A. P. G. de. Museu de Ciências Naturais da UEPG e a inserção de geociências na educação (16-22). In: (2021). *Estudos Regionais – Políticas Públicas*, 1. Belo Horizonte: Poisson. doi: 10.36229/978-65-5866-101-6.CAP02.
- Pimentel, C. S., Mendes, C. P., Liccardo, A. Educação em museus de ciências naturais. In: Liccardo, A. (2022). *O museu de ciências naturais Geodiversidade e biodiversidade* (p.15). Ponta Grossa: Estúdio Texto. URL: <https://drive.google.com/file/d/1hSG1WnFPzt7umOJ9oF7RzSsDaodO44SU/view>. Acesso 07.02.2023.
- Piranha, J. M., Carneiro, C. D. R. (2009). O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. *Revista Brasileira de Geociências*. 39(1), 129-137. URL: https://www.researchgate.net/publication/322764295_O_ensino_de_geologia_como_instrumento_formador_de_uma_cultura_de_sustentabilidade. Acesso 02.02.2023.
- Sacristán, J. G. (2013). Saberes e Incertezas sobre o Currículo. Editora Penso. 1.16-35. URL: <http://www.apoesp.org.br/sistema/ck/files/10-%20Sacristan-%20Saberes%20e%20Incertezas%20sobre%20o%20Curriculo%20-%20Cap%201.pdf>. Acesso 10.01.2023.
- Silva, T. T. da. (1999). *Documentos de Identidade uma introdução às teorias de currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 156p. URL: https://disciplinas.usp.br/pluginfile.php/5735262/mod_resource/content/1/Livro%20-%20Silva%20%281999%29%20Curr%C3%ADculoDocumentos%20de%20Identidade.pdf. Acesso 10.01.2023.
- Silva, J. V. M. da., & Moura-Fé, M. M. de. (2020). A Geodiversidade na Geografia escolar: reflexões teóricas e a importância da geoeducação. *Revista Geomae*. Campo Mourão, 11(1), 143-157. URL: https://www.researchgate.net/publication/343021589_A_Geodiversidade_NA_Geografia_ESCOLAR_REFLEXOES_TEORICAS_E_A_IMPORTANCIA_DA_GEOEDUCAO. Acesso 03.02.2023.