

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS

DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

ANA PAULA GONÇALVES DE MEIRA

**A GEODIVERSIDADE DE PONTA GROSSA/PR EM EXPOSIÇÃO NO MUSEU DE
CIÊNCIAS NATURAIS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA E
SUAS POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS**

PONTA GROSSA

2022

ANA PAULA GONÇALVES DE MEIRA

**A GEODIVERSIDADE DE PONTA GROSSA/PR EM EXPOSIÇÃO NO MUSEU DE
CIÊNCIAS NATURAIS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA E
SUAS POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a
obtenção do título de Licenciada em Geografia na
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Orientador: Prof. Dr. Antonio Liccardo
Coorientador: Profa. Dra. Carla Silvia Pimentel

PONTA GROSSA

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO ÉTICO

Eu, ANA PAULA GONÇALVES DE MEIRA RA:1800070-2, RG: 13.666.870-6, asseguro que o Trabalho de Conclusão de Curso foi por mim elaborado e portanto, responsabilizo-me pelo texto escrito que apresenta os resultados de minha pesquisa científica.

Atesto que todo e qualquer texto, que não seja de minha autoria, transcrito em sua íntegra ou parafraseado de outros documentos, estejam eles publicados ou não, estão devidamente referenciados conforme reza a boa conduta ética, o respeito aos direitos autorais e à propriedade intelectual.

Tenho conhecimento de que os textos transcritos na íntegra de outras fontes devem apontar a autoria, o ano da obra, a página de onde foi extraído e ainda apresentar a marcação de tal transcrição, conforme as regras da ABNT. No caso de paráfrase, o trecho deve vir com a referência de autoria e ano da obra utilizada.

Além disso, declaro ter sido informado pelos responsáveis do Curso de Licenciatura em Geografia das leis que regulam os direitos autorais e das penalidades a serem aplicadas em caso de infração, conforme constam na Lei 10.695 de julho de 2003.

Sendo assim, declaro que estou ciente de que, caso infrinja as disposições que constam na Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998, serei responsabilizado juridicamente pelos meus atos e terei que arcar com qualquer prejuízo moral e financeiro deles decorrentes.

Ponta Grossa, 07 de outubro de 2021.



Assinatura do Acadêmico

ANA PAULA GONÇALVES DE MEIRA

**A GEODIVERSIDADE DE PONTA GROSSA/PR EM EXPOSIÇÃO NO MUSEU DE
CIÊNCIAS NATURAIS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA E
SUAS POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora homologada pelo Colegiado do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, como exigência parcial dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciada em Geografia.

BANCA EXAMINADORA

Antonio Liccardo
(Orientador)
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Mario Cezar Lopes
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Alison Leajanski
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Ponta Grossa
2022



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
COLEGIADO DO CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA



FOLHA DE APROVAÇÃO
ATA DE DEFESA

Aos dezenove dias do mês de abril de dois mil e vinte e dois, no laboratório de Geologia, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos(as) professores(as): Antonio Liccardo (Presidente-Orientador), Mário César Lopes (membro) e Alison Lejanski (membro) para a análise do trabalho de Conclusão de Curso sob o Título "Geodiversidade de Ponta Grossa em exposição no museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa/PR e seu impacto na educação básica", elaborado por Ana Paula Gonçalves de Meira, concluinte do Curso de Licenciatura em Geografia. Aberta a sessão, a autora teve vinte minutos para a apresentação do seu trabalho, sendo, posteriormente, arguida pelos integrantes da Banca. Após o procedimento da avaliação, chegou-se aos seguintes resultados:

O trabalho foi considerado APROVADO com nota 10,0

Nada mais havendo a tratar, encerrou-se a presente sessão, da qual lavrou-se a presente ata que vai assinada por todos os membros da Banca Examinadora.

1) Presidente: Prof. Antonio Liccardo:

2) Membro 1: Prof. Mário César Lopes:

3) Membro 2: Prof. Alison Lejanski:

Ponta Grossa, 19 de abril de 2022.

Aos meus pais, Márcia e Paulo.

Em memória da minha avó materna, Izabel.

AGRADECIMENTOS

Chegar até aqui não seria possível se não tivesse em casa dois grandes incentivadores, meus pais. Foram eles os primeiros a me ensinarem a importância de seguir o caminho do estudo. Portanto, dedico-lhes essa conquista como símbolo de gratidão, respeito e amor.

Devo, também, agradecimentos as escolas públicas por quais passei, pelos professores dedicados, incentivadores e aqueles que faziam saídas de campo! Como esquecer minha primeira experiência na caverna Olhos D'água? E o Canyon Guartelá? Iniciativas que partiram de nobres professores de geografia e que fizeram toda a diferença na minha trajetória escolar.

Mas, foi a universidade pública que me abriu caminhos, mostrando-me o poder do conhecimento. Entre esses caminhos, sou eternamente grata ao que me levou aos dois grandes mestres e também orientadores, Prof. Antonio Liccardo e Profa. Carla Silvia Pimentel. Meus sinceros agradecimentos por todas as oportunidades concedidas no meio acadêmico, pelo conhecimento compartilhado e pelas conversas de orientação, sempre atenciosos e dispostos a me ajudar. Deixo aqui minha profunda admiração pelos profissionais e pessoas que são.

Agradeço imensamente meu amigo Guilherme Portela por termos sonhado e lutado juntos pelo ingresso na universidade pública; e aos meus (geo)amigos Karina Estaski e Adriano Kapp Junior por criarmos uma rede de apoio Pró-TCC, pelas risadas e lamentações compartilhadas. Juntos, alcançamos essa primeira e especial vitória da labuta universitária, que possamos alcançar muitas outras.

E por falar em labuta universitária, não poderia deixar de agradecer ao meu namorado Raylan, que num momento inoportuno de “falecimento” do meu notebook, se prontificou em ajudar-me emprestando o seu, assim pude concluir este trabalho e escrever meus singelos agradecimentos. Obrigada por todo apoio.

Agradeço também aos meus irmãos, cunhados e sobrinhos, por acreditarem em mim e me darem todo carinho necessário nesse processo.

E, por fim, sou grata a mãe Terra por me permitir viver, com força e saúde para ser protagonista da minha própria trajetória. “Bendita sois vós entre os planetas”.

Assim, encerro um ciclo convicta de que a educação popular, em suas múltiplas espacialidades, sempre será caminho para o progresso do indivíduo e da sociedade.

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. [...] Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.”

(Paulo Freire, 1996, p. 30-31)

MEIRA, A. P. G de. **Geodiversidade de Ponta Grossa/PR em exposição no Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa e suas possibilidades para o ensino de geociências**. 2022. 73f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2022.

RESUMO

O objetivo desse trabalho é o de analisar as possibilidades de ensino de geografia para alunos do ensino fundamental II, apoiado nos conteúdos da geodiversidade de Ponta Grossa/PR que estão expostos no Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa (MCN). Entre as seções que compõem a exposição geocientífica, uma delas é dedicada a apresentar aos seus visitantes os principais elementos que constituem a geodiversidade de Ponta Grossa/PR. Em três vitrines estão expostas amostras de rochas, minérios, fósseis, solos, material visual dedicado aos geossítios e uma maquete criada para representar os aspectos geológicos e geomorfológicos do município. Nesse sentido, buscou-se identificar as contribuições da educação museal para o ensino da geodiversidade; caracterizar o conteúdo científico sobre a geodiversidade do município exposto no Museu de Ciências Naturais, e, estabelecer relações entre o conteúdo de geodiversidade de Ponta Grossa exposto no museu, com os conteúdos curriculares de geografia apresentados no Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP/PR). Para a concretização dessa pesquisa, realizou-se o levantamento dos conteúdos curriculares de geografia que contemplavam o tema geodiversidade, e os conteúdos que possibilitavam a abordagem sobre a geodiversidade no CREP/PR. Após identificação desses temas, passou-se a reconhecer os conteúdos da exposição que correspondiam ao ensino das temáticas abordadas no currículo. Dessa forma, os resultados alcançados evidenciaram quatro unidades temáticas com treze orientações de conteúdo distintas, que apresentaram possibilidades em atribuir conexão ao conteúdo da exposição museológica sobre a geodiversidade de Ponta Grossa. Entre as discussões que a exposição privilegiou, destaca-se a de tratar o planeta enquanto um sistema; o tempo geológico passível de ser abordado pelas amostras de fósseis encontrados na região; a dinâmica hídrica subterrânea em escala local; a ação de agentes externos transformadores do relevo; a importância da conservação e gestão de áreas naturais do Parque Nacional dos Campos Gerais, Parque Estadual de Vila Velha e Escarpa Devoniana; percepções sobre categorias de análise da geografia: paisagem, região, lugar, natureza; inserção dos conceitos geopatrimônio e geoconservação, entre outros. Os museus de caráter científico vêm se destacando na divulgação científica, fomentando projetos na área da educação não formal em ciências. Dado o exposto, entre as possibilidades que a exposição da geodiversidade de Ponta Grossa apresenta, ressalta-se a de proporcionar aos alunos e professores uma visão holística do planeta, fortalecendo, também, o processo educativo ao ampliar a comunicação entre instituições que promovem educação. Bem como, pode ser caminho de incentivo a valorização e divulgação do geopatrimônio do município do Ponta Grossa/PR *in situ* e *ex situ*.

Palavras-chave: Geodiversidade de Ponta Grossa, Museu de Ciências Naturais e Educação Museal.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 2.1- Localização dos Campos Gerais do Paraná. 1: Serra Geral; 2: Escarpa Devoniana; 3: Extensão dos Campos Gerais..... | 27 |
| Figura 2.2 - Esquema da estrutura geológica do relevo do Paraná. 1: sedimentos cenozoicos da Planície Costeira e Plataforma Continental; 2: sedimentos cenozoicos da Bacia de Curitiba; 3: Grupos Bauru e Caiuá - Cretáceo; 4: Bacia de Santos; 5: derrames de basalto da Formação Serra Geral; 6: unidades paleozoicas e mesozoicas da Bacia do Paraná; 7: Formação Furnas; 8: embasamento pré-cambriano. Cidades - PAR: Paranaguá; CTB: Curitiba; PGR: Ponta Grossa; GUA: Guarapuava. Escarpas: SM: Serra do Mar; ED: Escarpa Devoniana; SG: Serra Geral. | 28 |
| Figura 2.3 - Localização e seção geológica esquemática da Bacia do Paraná em território nacional | 29 |
| Figura 2.4 - Mapa Geoturístico de Ponta Grossa/PR..... | 30 |
| Figura 2.5 - Bacias Hidrográficas do município de Ponta Grossa/PR..... | 32 |
| Figura 2.6 - Unidades Aquíferas do Paraná com destaque para o Aquífero Furnas em Ponta Grossa/PR..... | 33 |
| Figura 2.7 - Principais classes de solos da região de Ponta Grossa/PR. 1: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO; 2:CAMBISSOLO; 3: GLEISSOLO; 4: LATOSSOLO VERMELHO Distrófico; 7: NEOSSOLO LITÓLICO..... | 34 |
| Figura 2.8 - Geopatrimônio de Ponta Grossa/PR. – da esquerda para direita: Arenitos de Vila Velha; Furnas; Furna Buraco do Padre; Salto São Jorge; Cachoeira da Mariquinha | 37 |
| Figura 2.9 - Seção Geodiversidade de Ponta Grossa | 39 |
| Figura 2.10 - Vitrine com amostras de rochas e solos da região junto a uma réplica da taça de Vila Velha e material visual..... | 40 |
| Figura 2.11- Vitrine com amostras de minérios extraídos no município | 40 |
| Figura 2.12 - Material visual expondo o Geopatrimônio de Ponta Grossa..... | 41 |
| Figura 2.13 - Vitrine contendo fósseis do Devoniano | 42 |
| Figura 3.14 - Fósseis do Devoniano encontrados em Ponta Grossa/PR | 42 |
| Figura 2.15 - Maquete representando a geologia e geomorfologia de Ponta Grossa/PR | 43 |
| Figura 2.16 - Legenda e bússola da maquete com orientação NNW- SSE..... | 43 |
| Figura 3.17 - Possibilidades de ensino sobre transformação do relevo/agentes externos - Erosão Fluvial | 49 |
| Figura 3.18 - Possibilidades de ensino sobre transformação do relevo/agentes externos - Erosão | |

| | |
|--|----|
| Pluvial/Vila Velha e Erosão Antrópica/Mineração | 50 |
| Figura 3.19 - Possibilidade de ensino sobre intemperismo por meio da caixa didática sobre solos de Ponta Grossa/PR..... | 51 |
| Figura 3.20 - Possibilidades de ensino sobre disponibilidade de água doce, consumo dos recursos hídricos e principais bacias hidrográficas do Paraná e do Brasil..... | 52 |
| Figura 3.21 - Arenito Formação Furnas na maquete geológica, possibilidade de ensino sobre mananciais subterrâneos de água doce. Ex: Aquífero Furnas | 52 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 1 - Conteúdos curriculares de Geografia do CREP/PR que contemplam a geodiversidade..... | 47 |
| QUADRO 2 - Conteúdos curriculares de geografia do CREP/PR que possibilitam abordagens sobre geodiversidade..... | 54 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 14 |
| 1. A EDUCAÇÃO MUSEAL E O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS | 17 |
| 2. O MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA E A GEODIVERSIDADE DE PONTA GROSSA | 22 |
| 2.1 O Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa MCN..... | 24 |
| 2.2 Geodiversidade | 25 |
| 2.3 Geodiversidade de Ponta Grossa/PR..... | 26 |
| 2.4 A exposição da Geodiversidade de Ponta Grossa no MCN | 39 |
| 3. A GEODIVERSIDADE COMO TEMA DE ESTUDO NO CURRÍCULO DE GEOGRAFIA DA ESCOLA PÚBLICA DO PARANÁ | 44 |
| 3.1 Conteúdos curriculares que contemplam a geodiversidade..... | 47 |
| 3.2 Conteúdos curriculares com abordagem indireta à geodiversidade | 53 |
| 3.3. Apontamentos gerais | 63 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 66 |
| REFERÊNCIAS | 68 |

INTRODUÇÃO

A região de Ponta Grossa no Paraná apresenta uma geodiversidade excepcional, podendo-se encontrar ambientes naturais com formas e feições singulares nessa parte do planeta. Em função de sua complexidade geológica e extensão territorial, são encontrados no município diversos sítios geológicos, que caracterizam um notável patrimônio geológico e cultural.

Uma das seções do Museu de Ciências Naturais (MCN) é dedicada a apresentar aos seus visitantes, os principais elementos que constituem a geodiversidade de Ponta Grossa. Em três vitrines estão expostas importantes características geológicas do município, com amostras de rochas, minérios, fósseis, solos e material visual dedicado aos geossítios, responsável por movimentar o turismo na região. Juntamente a esse material, encontra-se uma maquete criada para representar os aspectos geológicos e geomorfológicos do município, buscando facilitar a compreensão desse assunto.

A exposição de geociências do Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa (MCN) foi constituída a partir da coleção do projeto de extensão “Geodiversidade na Educação”, que desde 2011 divulgava conteúdo geocientífico para a população em geral. No final de 2020, e em conjunto com o projeto de extensão “Zoologia em Foco” do departamento de Biologia, foi instituído o Museu de Ciências Naturais.

O museu pode ser entendido como um espaço de comunicação, onde as exposições “articulam um sistema comunicativo entre conteúdo científico e acervo material, privilegiando a observação, interação individualizada e o imaginário interpretativo do visitante, que aguça seus sentidos, agregando aprendizado” (MEIRA et al., 2021, p.3).

De acordo com a Política Nacional de Educação Museal (PNEM) a Educação Museal é uma peça fundamental no complexo funcionamento da educação geral dos indivíduos, ela atua para uma formação crítica e integral, visando a emancipação e atuação consciente na sociedade com o fim de transformá-la (IBRAM, 2018).

A busca por estratégias educacionais que englobem os aspectos abióticos da natureza, ressaltando a sustentação da vida terrestre e seus processos dinâmicos, são essenciais para promover uma cultura geocientífica na sociedade. Aprender geociências pode, também, desenvolver uma consciência planetária nos indivíduos, respaldando um engajamento socioambiental mais abrangente.

Nesse sentido, os museus de ciências tem destinado esforços para promover uma alfabetização científica comprometida com a transposição didática do conhecimento, a fim de

acessibilizar conteúdos que muitas vezes ficam no campo do abstrato, quando abordados tradicionalmente no ensino formal. Para tanto, propõe-se nesse estudo, uma relação de parceria entre as instituições escola e museu reconhecendo as especificidades de funcionamento de cada instituição.

O objetivo deste estudo foi o de identificar de que maneira a exposição museológica, que conta a história geológica do município ressaltando também seus recursos e seu geopatrimônio, contribui para o ensino não formal de geociências, tendo o público escolar em foco.

Dessa forma, buscou-se identificar as contribuições da educação museal para o ensino da geodiversidade; caracterizar o conteúdo científico sobre a geodiversidade do município, exposto no Museu de Ciências Naturais; e estabelecer relações entre o conteúdo de geodiversidade de Ponta Grossa exposto no museu, com os conteúdos curriculares de geografia.

A metodologia utilizada, partiu do levantamento dos conteúdos de geologia ministrados pela disciplina de geografia do ensino fundamental II anos finais (6º ao 9º ano), disponibilizados pelo Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP/PR), junto aos conteúdos geocientíficos da exposição Geodiversidade de Ponta Grossa. A partir disso, buscou-se associação do conteúdo da exposição com o conteúdo curricular.

A relação entre educação e museus é analisada no capítulo 1 desse trabalho, onde busca-se apresentar brevemente o histórico educacional dos museus nos séculos XX e XXI. Nesse mesmo capítulo, discute-se as contribuições que os espaços de educação não-formal podem oferecer para o ensino de geociências, destacando o papel dos museus de ciências nesse processo.

No capítulo 2, apresenta-se uma breve discussão sobre coleções científicas e museus universitários, junto ao processo que culminou no Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa (MCN). Nesse mesmo capítulo, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre a geodiversidade de Ponta Grossa, como também caracterizou-se a exposição dedicada aos aspectos geológicos e geopatrimoniais do município.

Por fim, no capítulo 3 propõe-se a análise de uma possível relação entre o conteúdo geocientífico da exposição Geodiversidade de Ponta Grossa com os conteúdos curriculares de geografia que envolvem o tema geodiversidade.

Após a análise, são apontados alguns dos resultados obtidos a fim de compreender como a exposição pode ser caminho de estímulo à curiosidade e interesse por temáticas geocientíficas, permitindo, também, um ensino de geografia mais abrangente.

Para a inserção nas discussões sobre a tríade: Museu, Educação e Ciência, recorreu-se

aos estudos de Maria Margaret Lopes (1988; 1991); Marcele Regina Nogueira Pereira (2010); Cristina Bruno (1997); Roberto Sander (2006), entre outros. No campo de ensino de geociências Maurício Compiani (2005); Celso Dal Ré Carneiro (et al., 2004); Joseli Maria Piranha; Celso Dal Ré Carneiro (2009); Kátia Leite Mansur (2009), José Brandão (2008) entre outros, muito auxiliaram nas reflexões sobre o quanto a educação em Ciências da Terra necessita estar na agenda educacional do país. A revisão sobre a geodiversidade de Ponta Grossa apoiou-se nos importantes trabalhos geocientíficos desenvolvidos por Mário Sérgio de Melo (et al., 2005; 2006; 2009; 2010); Gilson Burigo Guimarães (2010); Antonio Liccardo e Gil Francisco Piekarcz (2017), entre outros.

Dessa forma, salienta-se que esse estudo tem caráter introdutório nos conceitos que envolvem educação museal, podendo algumas lacunas serem deixadas em relação à abrangência do vasto período histórico ligado às questões educacionais e museais, no mundo e no Brasil.

Foram reflexões que pretendem contribuir para o fortalecimento de conceitos e noções de geologia ministrados pela disciplina de geografia. Como também, busca-se fomentar um ensino holístico sobre a natureza, reconhecendo o valor educativo da geodiversidade, agregando na formação de cidadãos engajados cientificamente com as demandas socioambientais da contemporaneidade.

1. A EDUCAÇÃO MUSEAL E O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS

No decorrer do tempo, a compreensão sobre a funcionalidade dos museus passou por diversas mudanças, fruto de anseios científicos, políticos, culturais e de necessidades educacionais que ressignificaram seus propósitos, aproximando-se cada vez mais da sociedade e da heterogeneidade de seu público.

Na contemporaneidade, o *International Council of Museums* (ICOM) define museu como uma “instituição permanente sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, estuda, expõe e transmite o patrimônio material e imaterial da humanidade e do seu meio, com fins de estudo, educação e deleite” (DESVALLÉE; MAIRESSE, 2013, p.64).

Em sua origem, os museus não eram instituições públicas e nem se interessavam em atrair um grande número de pessoas “tampouco a pesquisa científica ou a preocupação educacional foram uma constante em sua história” (LOPES, 1988, p.13). As características museais, tais como se apresentam na contemporaneidade, tiveram como contributo o descontentamento social com ideologias elitistas e dominantes no decorrer dos séculos XVIII e XX, que causaram marcantes transformações culturais, cuja função social desses espaços veio a se consolidar com o preponderante papel da educação.

Entre a relação museu e educação, pode-se mencionar o pragmatismo e o movimento da Escola Nova como influentes para o incremento de práticas de educação em museus (PEREIRA, 2010).

Segundo Pereira (2010), as ideias pragmáticas no campo da educação, veiculadas pelo filósofo e educador norte americano John Dewey (1859-1952), aproximou as duas esferas, ao propor uma educação baseada na prática e na realização de experimentações fora do ambiente escolar, como veículo de uma interpretação científica para os fatos da vida.

Dewey, tinha por perspectiva pensar o museu como *locus* de experimentações aliado às metodologias escolares, utilizando este arcabouço de possibilidades para lidar com temas ligados à vida e à sociedade (Idem, 2010).

A influência de Dewey chegou até os educadores brasileiros no início do século XX, dentre eles, o educador Anísio Teixeira que, após a realização de um curso nos Estados Unidos, retornou ao país disposto a pôr em prática os ideais do movimento da Escola Nova no Brasil.

O movimento escolanovista foi levado para o interior dos museus brasileiros provocando mudanças nas práticas educacionais. Os profissionais da educação e dos museus assistiram este processo de apropriação e dedicaram-se cada vez mais a proporcionar, via museus, o alcance de metas educacionais escolares (PEREIRA, 2010).

No início do século XX percebe-se, então, um movimento favorável a práticas educativas sistematizadas em museus, que compreendia o espaço museológico como reprodução da vida escolar, reduzido a um complemento do ensino formal. Já na segunda metade do século XX, entre as décadas de 1970 e 1980, as indagações acerca das desigualdades sociais, econômicas e do autoritarismo político que assolavam os países da América Latina marcaram reivindicações que refletiram também no campo museológico.

A exemplo tem-se a Mesa-Redonda de Santiago do Chile, realizada em 1972, que teve por objetivo discutir o papel dos museus latino-americanos. Foi considerado um evento inovador e marcante para a área museal, ao propor novas metodologias, pautadas em questões sociais.

Em suma, esse evento atribuiu ao museu a função de instituição social, que desenvolve no seu fazer uma ação concreta de educação permanente para toda a população e deveria, ainda, se preocupar com a interdisciplinariedade em seu contexto, voltando-se a uma praxis reflexiva e crítica. Outro importante acontecimento foi a Declaração de Quebec em 1984, “que reforçou muitas das questões apontadas em 1972 no Chile” (SANDER, 2006, p. 91).

Dentre os educadores que protagonizaram esse processo de transformação destaca-se Paulo Freire, educador brasileiro que defendeu uma educação popular, a favor dos “oprimidos” e em busca da liberdade. A concepção defendida por Freire influenciou explicitamente a declaração de Santiago do Chile, bem como norteou o pensamento educacional estabelecido para os museus na segunda metade do século XX (PEREIRA, 2010).

Coube a Freire o papel de destaque na configuração do movimento da Nova Museologia, quando transferiu ao campo museal suas teorias sobre educação como prática de liberdade e conscientização, que se consubstanciou na visão de que o museu pode ser também uma ferramenta de construção de identidade e de cidadania (PNEM, 2018, p.17).

O “mundo dos museus” buscou, então, estratégias para que o conhecimento, tradicionalmente voltado às elites, se tornasse acessível também às massas sociais, por meio de uma educação popular.

Na busca de compreender as especificidades da relação museu e educação, Lopes (1991) salienta que o museu da década de 1980 privilegiou práticas escolarizadas, gerando a necessidade de uma desescolarização. A autora chama de escolarização a incorporação pelos museus de finalidades e metodologias do âmbito escolar, manifestadas inicialmente com os movimentos escolanovistas e aprofundada nas propostas de educação permanente.

A problemática apresentada pela autora traz a defesa de que a educação em museus não poderia ser reduzida a mero complemento do ensino formal, pois, a visita ao museu pode,

até mesmo, ser caminho de questionamentos à própria sala de aula.

A contribuição do museu proposta por Lopes, trata-se:

de os museus serem valorizados como mais um espaço, mesmo que institucional - e por isso com seus limites – de veiculação, produção e divulgação de conhecimentos, onde a convivência com o objeto – realidade natural e cultural - aponte para outros referenciais para desvendar o mundo (LOPES, 1991, p.8).

Esses apontamentos permitem compreender que a proposta educativa dos museus é diferente da proposta educativa da escola; que os museus não precisam estar a seu serviço, contudo, não se desconsidera suas contribuições à educação formal.

A constituição de uma Política Nacional de Educação Museal (PNEM) se deu em 2017, após um processo participativo iniciado em 2010, que contou com a colaboração de educadores museais, agentes públicos, professores, estudantes, pesquisadores e demais profissionais de museus (CASTRO, et al. 2020) envolvidos em eventos presenciais e consultorias virtuais.

A PNEM propôs um conjunto de princípios e diretrizes que tem como objetivo nortear a realização das práticas educacionais em instituições museológicas, fortalecendo a dimensão educativa em todos os setores do museu e subsidiando a atuação dos educadores (IBRAM, 2021).

A portaria IBRAM nº 605, de 10 de agosto de 2021 que legitimou a consolidação da PNEM, atribuiu à educação museal um processo de múltiplas dimensões de ordem teórica, prática e de planejamento. No âmbito da educação, os museus passam a ser espaços de promoção da cidadania e de colaboração para o desenvolvimento regional e local, de forma integrada com diversos setores (BRASIL, 2021).

Como parte integrante dessas discussões, o Caderno da Política Nacional de Educação Museal, produzido e disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM), aponta que a educação museal envolve uma série de aspectos que incluem:

os conteúdos e as metodologias próprios; a aprendizagem; a experimentação; a promoção de estímulos e da motivação intrínseca a partir do contato direto com o patrimônio musealizado, o reconhecimento e o acolhimento dos diferentes sentidos produzidos pelos variados públicos visitantes e das maneiras de ser e estar no museu; a produção, a difusão e o compartilhamento de conhecimentos específicos relacionados aos diferentes acervos e processos museais; a educação pelos objetos musealizados; o estímulo à apropriação da cultura produzida historicamente, ao sentimento de pertencimento e ao senso de preservação e criação da memória individual e coletiva. (IBRAM, 2018, p.73-74)

Esses princípios deixam evidente que o processo de conhecer, investigar, descobrir, refletir e apreender não se limita ao ambiente escolar, possuindo singulares expressões fora de seu território.

A relação espacial e metodológica no âmbito do ensino é discutida por diversos autores

e pode ser compreendida por meio de três categorias: educação formal, não formal e informal. Dentre elas, a educação não formal é a que mais encontra expressão nas atividades desenvolvidas pelos museus.

Ela pode ser compreendida como uma forma de ensino que se organiza por meio de objetivos que são desvinculados da instituição escolar, não se apoia em currículos e sistematizações prescritas, valendo-se de espaços como museus, centros de ciências, praças, entre outros, e de atividades desenvolvidas de forma bem direcionada e com objetivos definidos (VIEIRA et al., 2005).

As atividades educativas realizadas em ambientes não formais também podem ser caminho para um ensino significativo, que desperte o interesse e a curiosidade dos alunos para temáticas de cunho científico. Os museus de ciência enquanto espaços não formais de educação, “pelo trabalho que vêm desenvolvendo, adquirem papel inquestionável na ampliação e refinamento do alfabetismo científico” (CAZELLI et al., 2003, p. 2).

Ademais, as temáticas do domínio das Ciências da Terra são possíveis caminhos de intervenção educativa na relação sociedade-natureza que atualmente vem ocupando espaço de discussão, visto o agravamento das circunstâncias climáticas, hídricas e epidemiológicas no planeta.

Na dinâmica do ensinar e do aprender, Piranha e Carneiro (2009, p. 135) destacam o ensino de geociências como “fundamental para o desenvolvimento cultural do cidadão terreno, uma vez que as contribuições das geociências ao desenvolvimento cognitivo promovem a consciência do indivíduo planetário, ainda que esta envolva alto grau de abstração”.

Os conhecimentos das Ciências da Terra, entre as quais se incluem as geociências, 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. Portanto, criar metodologias de ensino geocientífico ainda se mostra pertinente.

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).

Para Mansur (2009), o momento é favorável para uma educação científica, uma vez que os programas de educação relacionados ao meio ambiente evoluíram, e, como motivo, pode-se apontar a discussão sobre a sobrevivência da vida no planeta ganhando a atenção dos

noticiários.

Nesse sentido, o atual momento se faz propício para discutir a interação da história da vida na Terra com a do próprio planeta, colocando o papel humano como agente geológico, que constrói e destrói paisagens e provoca danos profundos ao equilíbrio climático (MANSUR, 2009).

A autora em seu estudo “Projetos Educacionais para a Popularização das Geociências e para a Geoconservação” menciona a importância da aproximação da escola com outras instituições de conhecimento geológico, para melhor informar estudantes e propiciar um aprimoramento para os professores. Menciona os museus e centro de ciências como importantes colaboradores no papel de divulgação científica. Nas palavras da autora:

-Deve-se deixar bem claro que promover a educação formal não é função de museus, centros de ciência e nem organizações que se dedicam à divulgação científica. Estes são apenas ferramentas para fazer chegar o conhecimento em ciência e tecnologia para todos os cidadãos. No entanto, face aos problemas existentes para viabilizar um ensino de qualidade na área de ciências no Brasil, muitas dessas instituições buscam uma interface com as escolas na tentativa de acrescentar um componente atrativo para o aluno e um suporte a mais para o professor (MANSUR, 2009, p.73).

Nesse cenário, salienta-se que os museus de ciências são fortes aliados para um ensino (geo)científico consistente, auxiliando na construção de uma consciência planetária e geoconservacionista do patrimônio natural, em várias escalas de análise.

Segundo Piranha e Carneiro (2009), 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 (PIRANHA; CARNEIRO, 2009, p.133).

Os autores também defendem o ensino de geociências para uma cultura de sustentabilidade, bem como, o uso de informações geológicas de caráter regional e local constituindo forte elo integrador da aprendizagem. Convidam os aprendizes à reflexão sobre a realidade do local onde vivem, estimulando a consciência reflexiva de cada um (PIRANHA; CARNEIRO, 2009).

Desta forma, a busca por estratégias que formem cidadãos cientificamente alfabetizados e preocupados com a atual situação socioambiental em micro e macro escalas de suas realidades geográficas, torna-se urgente.

A educação museal aliada ao ensino de geociências pode ser caminho para identificar áreas que apresentem riscos ambientais, desenvolver senso crítico das pessoas frente ao uso dos recursos naturais e também de reconhecimento e proteção do patrimônio *in situ* e *ex situ*.

A Educação Museal é uma peça no complexo funcionamento da educação geral dos indivíduos na sociedade. Seu foco não está em objetos ou acervos, mas na formação dos sujeitos em interação com os bens musealizados, com os profissionais dos museus e a experiência da visita. Mais do que para o “desenvolvimento de visitantes” ou para a “formação de público”, a Educação Museal atua para uma formação crítica e integral dos indivíduos, sua emancipação e atuação consciente na sociedade com o fim de transformá-la (IBRAM – PNEM, 2018, p. 74).

Castro (2012, p. 186) ressalta que a exposição museológica é um instrumento de comunicação poderoso, que “realiza pontes entre a ciência e o público leigo, no âmbito do processo educativo amplia as possibilidades de comunicação e a sedimentação do conhecimento.”

Considerando as ações de comprometimento com a educação e com a natureza abiótica, entende-se como necessária a sustentação de parcerias institucionais, a fim de fortalecer a interdisciplinaridade, democratização de conhecimentos científicos, em sua maioria, oriundos de universidades, com vista ao ensino básico, onde concentra-se um público em fase de desenvolvimento intelectual e identitário.

Dado o exposto, o próximo capítulo abordará a consolidação do Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa (MCN), com especificidade para uma de suas seções, a que se dedica à geodiversidade do município de Ponta Grossa/PR.

2. O MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA E A GEODIVERSIDADE DE PONTA GROSSA

Os museus são instituições que possuem função social de caráter amplo, historicamente promovem pesquisas, protegem e atribuem valor a realidade natural e cultural, democratizam conhecimentos e são espaços de educação museal.

A história dos museus tem origem no hábito humano do colecionismo, que nasceu junto com a própria humanidade, pois, desde a Antiguidade o homem, “por infinitas razões, coleciona objetos e lhes atribui valor, seja afetivo, seja cultural, científico ou simplesmente material”, justificando a necessidade de sua preservação ao longo do tempo (IBRAM, 2018, p.13).

Inicialmente, essas coleções deram formas aos gabinetes de curiosidade entre os séculos XV e XVIII, ambientes exclusivos da elite europeia onde eram guardadas peças raras e objetos curiosos, como obras de arte, peças de mineralogia, botânica, zoologia, etnografia, reunindo

testemunhos da natureza e da cultura de várias partes do mundo.

Entre os séculos XVII e XVIII as expedições de colecionadores, naturalistas, geólogos, geógrafos e etnólogos europeus a América, marcaram os processos de coleta de amostras, que foram intensamente desenvolvidos no Brasil. Os viajantes registraram, catalogaram e coletaram exemplares para a formação de novas coleções ou para integrar as já existentes, posteriormente expostas, sobretudo, nos museus europeus (SANDER, 2006).

Com a atribuição de novos critérios que iam além da beleza e raridade, e com a consolidação das ciências, essas coleções passaram a ter uma função científica, representando o mundo em um espaço confinado e, desde então, as exposições começaram a ganhar um papel mais educativo (MELO et al., 2006).

No século XIX os museus tornaram-se instituições de pesquisa científica, papel incorporado pela visão positivista dominante na época, adquirindo características de verdadeiros “templos do saber” (LOPES, 1988, p. 21).

Ainda com Lopes (1988), é nesse momento que são criados os primeiros museus latino-americanos de história natural, como o do Rio de Janeiro em 1818, sendo o mais antigo do país, com peças etnográficas, arqueológicas, mineralógicas e fossilíferas. No Brasil, “os museus foram as instituições pioneiras para o processo de institucionalização das ciências, antecedendo em muitos anos o surgimento das primeiras universidades.” (Ibidem, 1988, p. 27).

Este cenário de comprometimento com a produção, sistematização do conhecimento e socialização dos resultados, fez com que os museus criassem uma explícita cumplicidade com as universidades (BRUNO, 1997).

Nesse contexto, pode-se mencionar o estudo de Mendes (et al. 2021), cujo levantamento quantitativo revelou que dos 15 museus paranaenses ligados a geociências 46% são universitários, 20% são ligados à gestão na esfera estadual, 13% na esfera federal, 7% são privados e 7% são de natureza mista, cuja diferenciação dos museus universitários está no seu financiamento, e também, por estarem diretamente envolvidos com a pesquisa científica.

De acordo com Bruno (1997), as discussões sobre museus universitários, por um lado, não podem descartar a indissolubilidade entre o ensino, pesquisa e extensão, e por outro, suas características são inerentes aos processos museais.

Nesse sentido, no âmbito das potencialidades e competências dos museus, os museus universitários de ciências possuem particularidades direcionadas à difusão do conhecimento científico e com o “entendimento público da ciência” (VALENTE et al., 2005).

Para esse capítulo, destaca-se o processo que culminou no Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa MCN-UEPG, e dá-se enfoque na seção dedicada

exclusivamente a geodiversidade do município de Ponta Grossa/PR.

2.1 O Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa - MCN

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).

As ações que precederam o MCN estão diretamente relacionadas ao projeto de extensão “Geodiversidade na Educação” vinculado aos cursos de Geografia (licenciatura e bacharelado), que desde 2011 expunha material geocientífico com caráter museológico em áreas de passagem na UEPG.

Ao longo de anos, o projeto acessibilizou os conteúdos de geociências para a comunidade, especialmente para estudantes do fundamental, médio e superior, recebendo por ano em média de 2 mil visitantes vindos de escolas, universidades e outras instituições com interesses em geoturismo, geoconservação e educação não formal “de 2011 a 2016, estima-se que entre 8 e 9 mil pessoas acessaram a exposição física de geodiversidade.” (LICCARDO et al., 2016, p.7).

As ações desenvolvidas pelo projeto culminaram na criação do MCN, onde a exposição, que já era realizada no bloco de Ciências Exatas e Naturais no Campus Uvaranas, serviu como base tanto para a organização do acervo de geociências quanto para as características museográficas do MCN.

Além do conteúdo geocientífico, o museu agrega um acervo de biodiversidade e conta com a colaboração de outros laboratórios de pesquisas e didáticos dos cursos de Geografia e Biologia, vinculando-se também às pesquisas de pós-graduação, a fim de expandir seus propósitos educativos.

O acervo do museu conta atualmente com 1.800 peças de geodiversidade e 500 de biodiversidade, organizadas por docentes dos Departamentos de Geociências (DEGEO) e Departamento de Biologia (DEBIO). As temáticas relativas às geociências: minerais, minérios, gemas, meteorítica, rochas, geologia do Paraná, paleontologia, arqueologia, tempo geológico e geodiversidade de Ponta Grossa, estão expostas em 09 seções e 75 vitrines distribuídas em cerca de 500 m² junto a mais 400 m² de exposição da biodiversidade, compondo a área interna do museu.

Além da exposição museográfica, o MCN conta com instalações para oficinas de réplicas de fósseis e de produção de materiais didáticos, salas de pesquisa em geociências e

reserva técnica. Na sua área externa foi construído um mapa interativo do Paraná, com painéis explicativos dos principais geossítios do estado, que inclui 4 deles sobre Ponta Grossa.

Com base na experiência adquirida numa década de existência do Projeto Geodiversidade na Educação, o trabalho educativo do MCN será realizado por meio de monitorias a grupos escolares, de pesquisas ligadas ao acervo e às ações educativas do museu, de atividades de extensão no laboratório, de réplicas e de maquetes no espaço definido para oficinas (PIMENTEL et al., 2021).

O caráter educativo não formal do museu também pretende desempenhar práticas de inserção na educação ambiental e patrimonial, familiarizando os visitantes com as temáticas das ciências naturais e refletindo no ensino de geociências.

Em termos de Educação Patrimonial, a visibilidade do projeto e do MCN subsidia a valorização do acervo geocientífico. A consolidação da exposição conduz estudantes e visitantes à apropriação de conceitos ligados a seu território e conhecimento da geodiversidade, como parte fundamental das questões ambientais, juntamente com a biodiversidade e suas relações com a sociedade (Ibidem et al., 2021, p. 7).

Entre as temáticas que integram as exposições do MCN, foi escolhida para esse trabalho a exposição sobre a Geodiversidade de Ponta Grossa. O contexto de formação geológica e geomorfológica do município apresenta excepcionalidades de grande potencial educativo, tendo em vista que conhecer os aspectos naturais do território é fundamental para a sua conservação e para a melhor gestão dos seus recursos, com enfoque ao desenvolvimento sustentável.

2.2 Geodiversidade

A geodiversidade é considerada como um conceito de uso recente. Na década de 1990 surgem as primeiras definições sobre a variedade da natureza abiótica presente na Terra. Segundo os autores Gray (2004) e Brilha (2005) o termo surgiu na Conferência de Malvern sobre Conservação Geológica e Paisagística, no Reino Unido em 1993.

Pesquisadores ingleses e australianos como Sharples (1993), Duff (1994) e Eberhard (1997) “introduzem o conceito de geodiversidade com o viés intrinsecamente associado à Geologia e à Conservação Natural, restringindo assim, o conceito à diversidade geológica dos terrenos” (DANTAS et. al, 2015, p. 8).

Sharples (2002, p. 8-9) define geodiversidade como um conjunto de sistemas e processos geológicos, geomorfológicos e do solo. O autor atribuiu três valores fundamentais a

geodiversidade: o intrínseco ligado a sua existência, o valor ecológico relacionado aos processos naturais e o valor humano, antropocêntrico ou geopatrimonial.

A *Royal Society for Nature Conservation*, do Reino Unido define que “a geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra” (BRILHA, 2005, p 17).

Em 2004, foi publicado o primeiro livro dedicado à temática, intitulado “Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature” de autoria de Murray Gray. O autor discorre que a geodiversidade aplica-se em várias escalas a partir da escala global dos continentes e oceanos à escala elementar de átomos e íons, e caracteriza a geodiversidade enquanto a diversidade natural dos aspectos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicas (relevo, processos) e características do solo, incluindo suas relações, propriedades, interpretações e sistemas (GRAY, 2004, p. 8).

Gray então propõe um conjunto maior dos valores à geodiversidade, tais como o intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo, defendido também por Brilha (2005) em sua obra “Patrimônio Geológico e Geoconservação”.

Os valores científico e educacional são os de maior relevância para esse trabalho, pois segundo o autor mencionado, a geodiversidade apresenta valores científicos e educacionais inegáveis.

No que tange ao valor da investigação científica no domínio das ciências da Terra, a mesma baseia-se no acesso e estudo de amostras representativas da geodiversidade. No que se refere ao valor educativo, a mesma só pode ter sucesso se permitir 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. O autor ainda ressalta que a formação de geólogos e de outros profissionais da área é incompatível com a ausência de exemplos concretos de geodiversidade com qualidade pedagógica (BRILHA, 2005).

2.3 Geodiversidade de Ponta Grossa

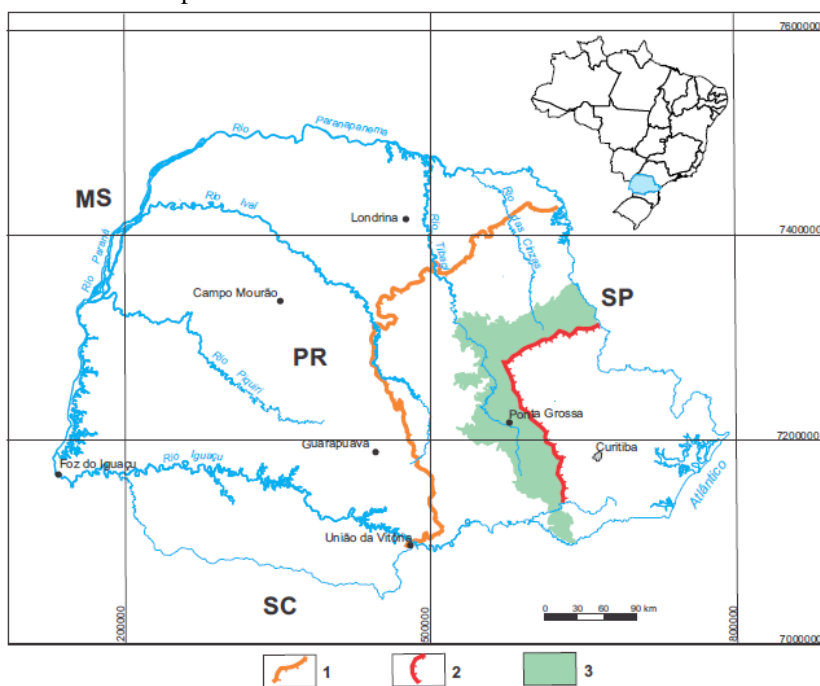
O território de Ponta Grossa localiza-se no estado do Paraná, na região Sul do país, nas coordenadas latitude 25° 05' 40'' sul e longitude 50° 09' 48'' oeste, com altitude aproximada de 970 metros, situado parcialmente na borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná no Segundo Planalto Paranaense.

Junto a outros 21 municípios, Ponta Grossa integra a região dos Campos Gerais do Paraná (Figura 2.1), definida pelo pesquisador alemão Reinhard Maack (2012) como uma zona

fitogeográfica natural, com campos limpos e matas galerias ou capões isolados de Floresta Ombrófila Mista, situada sobre o Segundo Planalto Paranaense, no reverso da Escarpa Devoniana, a qual o separa do Primeiro Planalto, situado a leste.

Segundo Melo (et al., 2010, p.18) a região dos Campos Gerais do Paraná possui sítios e monumentos geológicos singulares, com uma diversidade de elementos bióticos e abióticos que constituem o seu rico patrimônio natural.

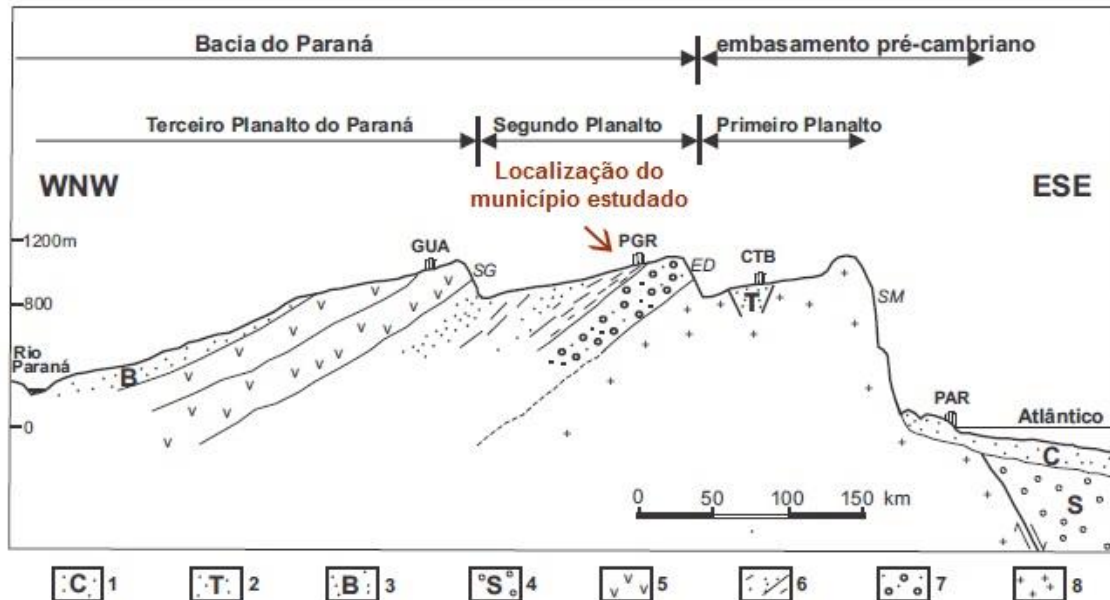
Figura 2.1- Localização dos Campos Gerais do Paraná. 1: Serra Geral; 2: Escarpa Devoniana; 3: Extensão dos Campos Gerais



Fonte: MELO, M. S. de; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. Os Campos Gerais do Paraná. In: MELO, M. S.; MORO, R. S., GUIMARÃES, G. B. (Orgs.) **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG. cap. 1 p. 17-20. 2010.

No Paraná são identificados dois grandes compartimentos geológicos: a leste o Escudo Paranaense ou Embasamento Cristalino, constituído pelas porções litológicas mais antigas com rochas ígneas e metamórficas cujas idades variam do Arqueano com 2,6 bilhões de anos, ao Paleozóico Inferior com 450 milhões de anos, abrangendo todo o Primeiro Planalto, a Serra do Mar e litoral (MINEROPAR, 2001); a oeste, a Bacia Sedimentar do Paraná compreende o Segundo e Terceiro Planalto Paranaense, com predomínio de rochas sedimentares formadas em ambientes variados e consolidadas durante o Paleozoico, com 541 até 252 milhões de anos, recobertas por rochas vulcânicas basálticas mais recentes com 252 até 66 milhões de anos no Mesozoico, intercaladas, ainda, por rochas sedimentares, prevalecendo arenitos, também do Mesozoico (LICCARDO; PIEKARZ, 2017, p. 27-30; MINEROPAR, 2001). A estrutura geológica do relevo do Paraná pode ser visualizada na figura 2.2.

Figura 2.2 - Esquema da estrutura geológica do relevo do Paraná. 1: sedimentos cenozoicos da Planície Costeira e Plataforma Continental; 2: sedimentos cenozoicos da Bacia de Curitiba; 3: Grupos Bauru e Caiuá - Cretáceo; 4: Bacia de Santos; 5: derrames de basalto da Formação Serra Geral; 6: unidades paleozoicas e mesozoicas da Bacia do Paraná; 7: Formação Furnas; 8: embasamento pré-cambriano. Cidades - PAR: Paranaguá; CTB: Curitiba; PGR: Ponta Grossa; GUA: Guarapuava. Escarpas: SM: Serra do Mar; ED: Escarpa Devoniana; SG: Serra Geral.



Fonte: MELO, M. S. de; GUIMARÃES, G. B.; RAMOS, A. F.; PRIETO, C. C. Relevo e hidrografia dos Campos Gerais. In: MELO, M. S.; MORO, R. S. e GUIMARÃES, G. B. (Orgs.) **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG. cap. 4 p. 49-58. 2010. Adaptado pela autora.

A Bacia Sedimentar do Paraná (Figura 2.3) é uma das maiores estruturas sedimentar-magmáticas da América do Sul, com 1,4 milhão de quilômetros quadrados que abrangem porções territoriais do Brasil (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) leste do Paraguai, nordeste da Argentina e norte do Uruguai.

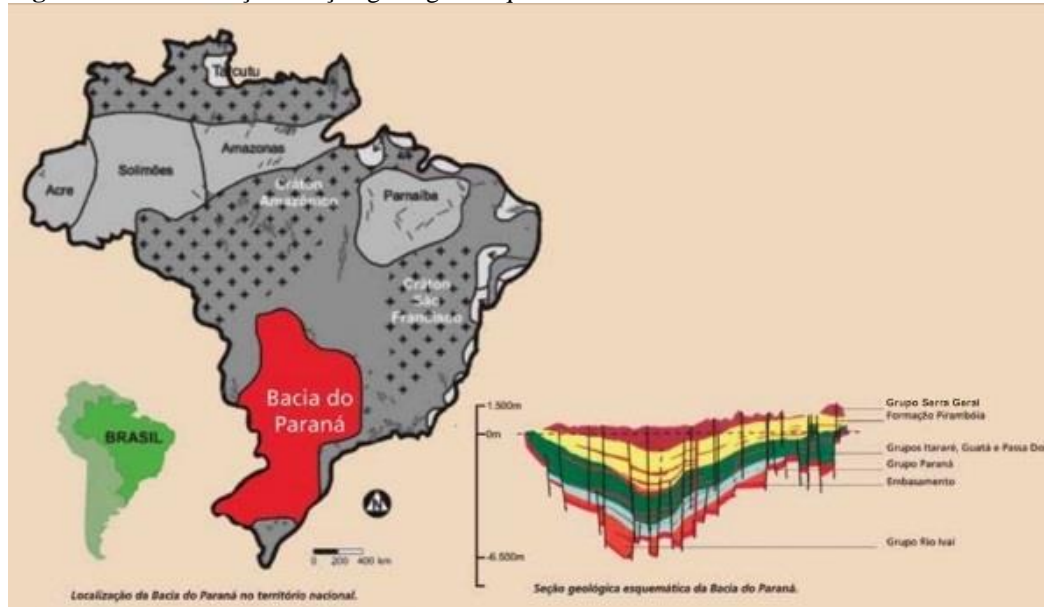
Trata-se de uma depressão intracratônica, alongada (N-S) e preenchida no decorrer de 340 milhões de anos, desde o final do Ordoviciano até o Cretáceo Inferior. É marcada por eventos de subsidência (sequências) e soerguimento (discordâncias). Seu contorno é definido por limites erosivos relacionados em grande parte à história geotectônica meso-cenozóica do continente (LICCARDO; PIEKARZ, 2017; ASSINE, 1996; MILANI et al., 2007).

No início da formação da Bacia do Paraná, a América do Sul estava ligada à África, Antártida, Índia e Austrália, formando o megacontinente Gondwana. A evolução da bacia em circunstância megacontinental foi relativamente longa, possibilitando a deposição de sedimentos em ambientes diversificados como o marinho, deltaico, lacustre, fluvial, glacial e desértico, resultando em diferentes tipos de rochas sedimentares.

Os ciclos de sedimentação formaram rochas caracterizadas em unidades geológicas, como Grupo Ivaí, Grupo Paraná, Grupo Itararé, Grupo Guatá, Grupo Passa Dois, Formação

Botucatu e Grupo Caiuá - recobertas por derrames vulcânicos originados dos processos tectônicos de separação continental e abertura oceânica, do Grupo Serra Geral.

Figura 2.3 - Localização e seção geológica esquemática da Bacia do Paraná em território nacional



Fonte: ANTONIO, L. **Geopatrimônio de Tibagi Paraná**. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2020. 156p.

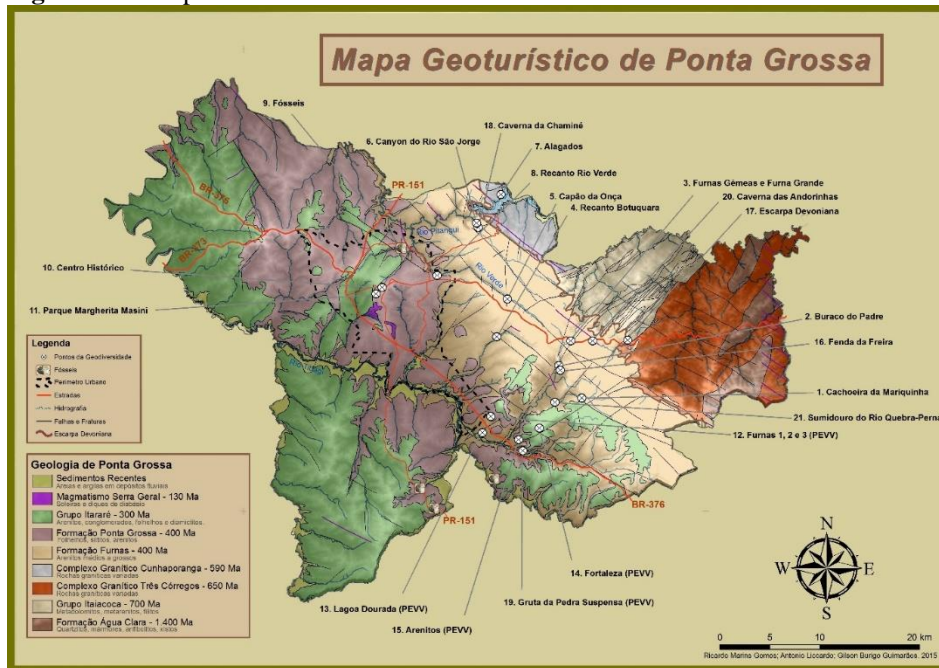
Segundo Guimarães (et al., 2010, p. 23), outro aspecto significativo da geologia do Paraná relaciona-se à disposição das unidades geológicas da Bacia do Paraná em forma de crescente com o lado convexo voltado para leste, resultado de fenômenos tectônicos e erosivos de provável ocorrência durante o Mesozoico. O soerguimento (levantamento) expressivo ao leste do Paraná é denominado como “Arco de Ponta Grossa” e compreende um conjunto de estruturas (falhas e fraturas) de orientação noroeste-sudeste paralelas ao eixo de arqueamento.

O soerguimento se estende desde Paranaguá até Mato Grosso do Sul, em direção a Bolívia, passando próximo a cidade de Ponta Grossa, da qual a estrutura recebeu sua denominação. A estrutura geológica é de grande importância para a geologia e geomorfologia do estado do Paraná, refletindo na origem de fraturas, cânions, diques, soleiras, derrames vulcânicos e na própria formação do relevo em degraus que formam os 3 planaltos, denominados Primeiro, Segundo e Terceiro Planalto Paranaense (LICCARDO; PIEKARZ, 2017, p. 31).

Em Ponta Grossa, predominam afloramentos rochosos da unidade geológica Grupo Paraná, com assentamento discordante de rochas do Grupo Itararé sobrepostas. Em algumas porções há contato com terrenos ígneos e metamórficos do embasamento cristalino do Complexo Granítico Cunhaporanga e Três Córregos, rochas metamórficas do Grupo Itaiacoca e Formação Água Clara, bem como diques e soleiras de diabásio do magmatismo Serra Geral,

conforme indicado no mapa geoturístico 2.4 de Liccardo et al. (2015 inédito).

Figura 2.4 - Mapa Geoturístico de Ponta Grossa/PR



Fonte: LICCARDO et al. (2015 inédito).

O Grupo Paraná é de idade devoniana subdividido em Formação Furnas e Formação Ponta Grossa. Segundo Assine (1996), a Formação Furnas é frequentemente descrita como uma monótona sequência de arenitos quartzosos brancos, de granulação média e grossa, feldspáticos e/ou caulínicos, com estratificação cruzada, aos quais se interestratificam delgados níveis de conglomerados, sobretudo na sua base, depositado em ambiente marinho raso. Atualmente acredita-se que a sua deposição possa ter ocorrido desde o final do Siluriano até o início do Devoniano, aproximados 395 e 421 milhões de anos atrás (GUIMARÃES et al., 2010).

Nessa formação a presença de icnofósseis, marcas deixadas por animais invertebrados que se moviam nas areias do devoniano, são abundantes, assim como estão presentes esporos e plantas vasculares primitivas.

A Formação Ponta Grossa, sobreposta concordantemente à Formação Furnas, é oriunda de depósitos marinhos profundos, formada por folhelhos e siltitos cinzentos, localmente betuminosos, com intercalações de arenitos muito finos e esbranquiçados, apresenta estruturas com laminação paralela e ondulada (MINEROPAR, 2001), e sua deposição vai do início ao final do Devoniano.

Essa formação é caracterizada pela abundância de fósseis de grande importância para o campo da paleontologia e seu patrimônio, com espécies encontradas de invertebrados marinhos como braquiópodes, trilobitas, anelídeos, bem como moluscos bivalves e gastrópodes

(LICCARDO; PIEKARZ, 2017).

As rochas do Grupo Itararé assentam-se discordantemente sobre as rochas da Formação Ponta Grossa (Grupo Paraná) e são caracterizadas como depósitos de vales glaciais, predominando nessa unidade siltitos, folhelhos, arenitos conglomeráticos, diamictitos e ritmitos. Na região do Parque de Vila Velha encontram-se arenitos avermelhados que apresentam marcante e desigual cimentação por óxidos de ferro e manganês (MELO et al., 1999).

As rochas do embasamento aparecem a nordeste do município, no distrito de Itaiacoca, constituído por complexos geológicos dos granitos de Cunhaporanga e Três Córregos, com faixas de rochas metamórficas e metasedimentares.

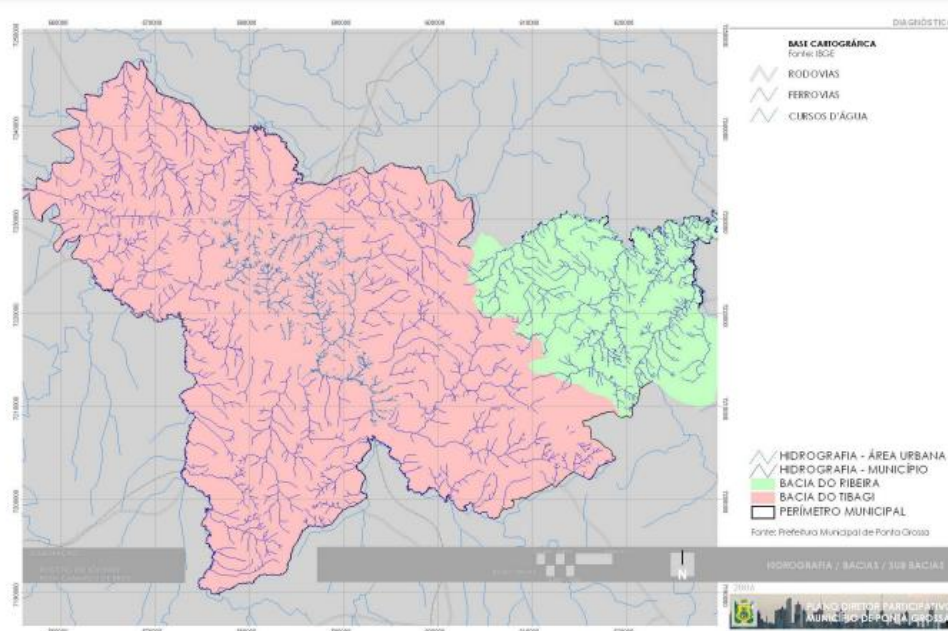
Nessa região, as rochas metadolomíticas são fonte de extração de cal, corretivos agrícolas e jazidas de talco, de grande importância econômica para o setor de mineração em escala nacional (LICCARDO; PIEKARZ, 2017).

A proximidade da região com o Arco de Ponta Grossa também propiciou a formação de diques e soleiras de diabásio. Essa rocha é utilizada na construção civil e pode ser avistada na estrutura de pavimentação das ruas e calçadas da cidade (LICCARDO; PIEKARZ, 2017).

Outra importante estrutura geomorfológica, que condiciona diferentes aspectos físicos de relevo e hidrografia na paisagem dos Campos Gerais e conseqüentemente de Ponta Grossa, é a Escarpa Devoniana. Relevo de cuesta de origem erosiva que recebe a nomenclatura “devoniana” devido à idade dos arenitos da Formação Furnas, seria mais bem denominada como “Escarpa do Arenito Devoniano”, pois a idade do relevo é mais jovem, iniciado a partir do Mesozoico (MELO et al., 2010). Ela representa um degrau topográfico com paredes abruptas e verticais separando o Segundo do Primeiro Planalto Paranaense.

A hidrografia do município é caracterizada pelas Bacias hidrográficas do Rio Tibagi, e do Rio Ribeira (Figura 2.5) que deságua no oceano atlântico. O rio Tibagi possui suas nascentes no Segundo Planalto, e localiza-se nos Campos Gerais, sendo o principal afluente do rio Paranapanema. Os principais afluentes do rio Tibagi são o rio Pitanguí, manancial de abastecimento da cidade, além dos rios Cará-Cará, Verde e Botuquara.

Figura 2.5 - Bacias Hidrográficas do município de Ponta Grossa/PR



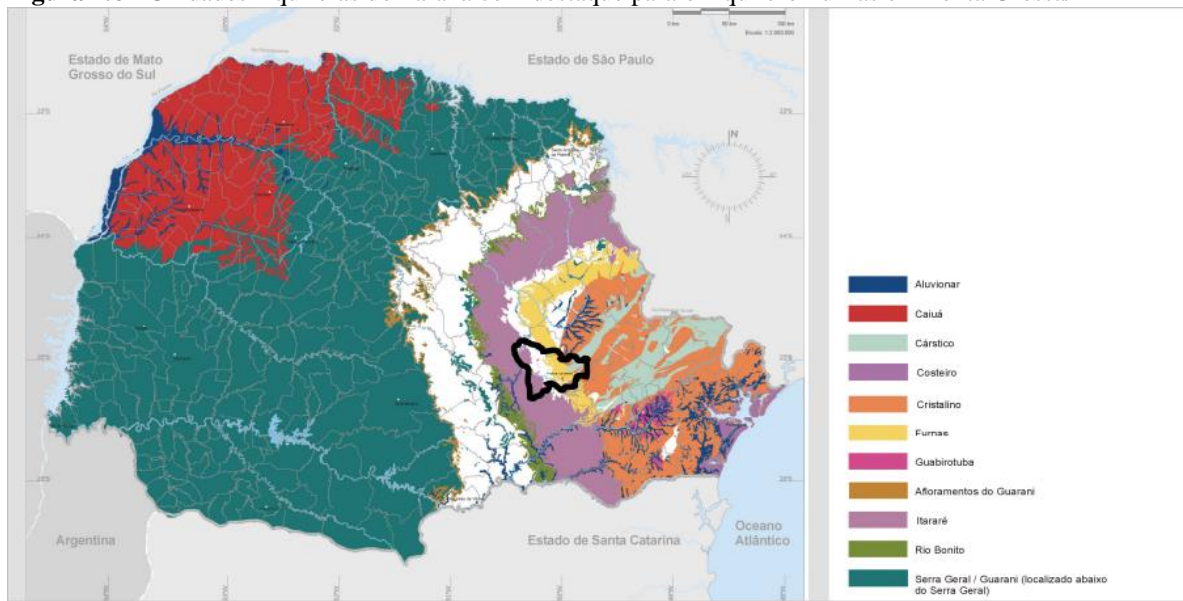
Fonte: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Ponta Grossa. PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO. 2.2.1.2 ÁGUA. IPLAN, 2006. Disponível em: <https://iplan.pontagrossa.pr.gov.br/downloads/planodiretor/2.2.1.2_agua.pdf> Acesso em: 10 jan. 2022.

As características geomorfológicas da região de relevo acidentado facilitam o surgimento de vales profundos que condicionam a exposição do lençol freático, dessa forma, contabilizam-se segundo o plano diretor municipal, 12 bacias hidrográficas na área urbanizada de Ponta Grossa.

Outro aspecto importante está relacionado à ocorrência da unidade aquífera da formação Furnas (Figura 2.6). De acordo com Melo (2009, p. 10) “os arenitos da Formação Furnas são muito fraturados e apresentam significativo fenômeno de dissolução de minerais, capaz de gerar importantes cavidades subterrâneas, atributos que fazem da Formação Furnas um aquífero [...]”.

Segundo o autor, as águas subterrâneas do Aquífero Furnas abastecem diversos estabelecimentos industriais, hospitalares, escolares, e empresas de água mineral no município, porém pouco se sabe sobre o seu desempenho enquanto aquífero, o que inviabiliza o controle de sua utilização e o uso das terras nas áreas de recarga.

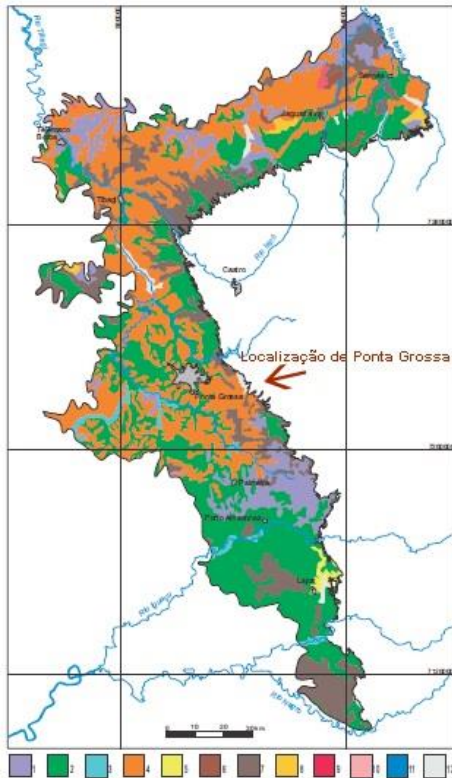
Figura 2.6 - Unidades Aquíferas do Paraná com destaque para o Aquífero Furnas em Ponta Grossa/PR



Fonte: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Ponta Grossa. PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO. 2.2.1.2 ÁGUA. IPLAN, 2006. Disponível em: <
https://iplan.pontagrossa.pr.gov.br/downloads/planodiretor/2.2.1.2_agua.pdf> Acesso em: 10 jan. 2022.

As classes de solos encontrados na região dos Campos Gerais, segundo Sá (2010, p. 75) são Argissolos, Cambissolos, Gleissolos, Latossolos, Neossolos e Organossolos, seguindo a classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2006), e em Ponta Grossa encontram-se os tipos Argissolo vermelho, Neossolo litólico, Cambissolo, Gleissolo e Latossolo vermelho distrófico, visualizados na figura 2.7.

Figura 2.7 - Principais classes de solos da região de Ponta Grossa/PR. 1: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO; 2: CAMBISSOLO; 3: GLEISSOLO; 4: LATOSSOLO VERMELHO Distrófico; 7: NEOSSOLO LITÓLICO



Fonte: SÁ, M. F. M. OS SOLOS DOS CAMPOS GERAIS. In: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Orgs.) **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG. cap 6 p. 74-84. 2010. Adaptado pela autora

Segundo Sá (2010), a classe dos argissolos apresenta significativo incremento de argila e é representada pelas subordens argissolos vermelhos e vermelho-amarelos. Esses solos estão assentados sobre rochas sedimentares do Grupo Itararé e em menor proporção das Formações Ponta Grossa e Furnas. É uma classe que requer elevadas doses de fertilizantes e corretivos para agricultura, como também possui alto risco de erosão.

Os cambissolos exibem, geralmente, amplo contraste de cores entre os horizontes, devido ao elevado teor de matéria orgânica no horizonte superficial. Localizam-se nos relevos mais dissecados e ondulados, nos interflúvios estreitos de vertentes curtas e abruptas, assim como nos terços inferiores de vertentes, na proximidade das redes de drenagem e das planícies. São solos rasos localizados em posições mais declivosas, possuem textura predominantemente média, tendendo a arenosa, com maior fragilidade ambiental do que os latossolos.

Os gleissolos são permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados, desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos de água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia. São fundamentais

para preservar a qualidade da água que chega aos organossolos. Esta classe distribui-se predominantemente sob áreas de máxima fragilidade e de preservação ambiental.

Os latossolos compreendem solos minerais com elevado grau de desenvolvimento pedogenético, muito antigos, em geral bem drenados, bem estruturados, porosos e profundos, com pequena diferenciação entre horizontes. Os latossolos vermelhos possuem textura muito argilosa e são formados sobre os folhelhos e argilitos da Formação Ponta Grossa. Representam os solos de maior potencial agrícola e estabilidade ambiental na área dos Campos Gerais, por serem profundos, bem estruturados e de elevada permeabilidade.

Os neossolos são constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso. Os neossolos litólicos geralmente estão localizados em áreas de elevada declividade sobre litologias diversas, tais como arenitos, siltitos, folhelhos ou rochas magmáticas (diques e soleiras).

Sua presença está muito associada aos falhamentos tectônicos e é a ordem de solos mais frequente nas bordas da Escarpa Devoniana. São muito sujeitos à erosão e de extrema fragilidade ambiental em função do perfil raso, da predominância de textura arenosa a média e de sua localização em porções da paisagem associadas aos afloramentos rochosos e declives acentuados (SÁ, 2010, p. 75-83).

A geodiversidade de Ponta Grossa também se evidencia em seus principais geossítios, de relevância científica, educacional, cultural e turística, com paisagens de beleza cênica reconhecidas internacionalmente, constituindo um notável patrimônio geológico.

O Parque Estadual de Vila Velha, o Buraco do Padre, Salto São Jorge, Escarpa Devoniana, entre outros, são exemplos de ambientes naturais que apresentam singularidades geológicas, geomorfológicas e de expressiva importância hídrica, com abundância de rios com dinâmica subterrânea, que formam, por exemplo, o Aquífero Furnas. Essas características são condicionantes à existência da biodiversidade dos Campos Gerais, marcada por endemismos e espécies ameaçadas de extinção.

Localizada a cerca de 20 quilômetros a sudeste do centro de Ponta Grossa, Vila Velha há tempos é de grande interesse científico, didático e turístico, despertando a curiosidade da população em geral sobre a origem do formato de seus arenitos. O seu relevo ruiforme é marcado por feições que originaram esculturas naturais curiosas, como a Taça, um dos cartões postais do município. A particularidade de suas formas levou à criação do Parque Estadual de Vila Velha através da Lei Estadual nº 1.292, de 12 de outubro de 1953.

Seu contexto geológico de formação remonta a uma das grandes eras glaciais denominada como glaciação gondwânica permo-carbonífera, sendo que a região estava

próxima ao Polo Sul e a temperatura média da Terra era muito baixa (LICCARDO; PIEKARZ, 2014, p. 146).

De acordo com os autores, a presença de geleiras, rios e lagos glaciais compunha um ambiente flúvio-glacial que, durante a fase de recuo com o derretimento do gelo, e o material que se encontrava no corpo das geleiras formou depósitos sedimentares. Os rios e enxurradas, consequentes do derretimento do gelo, depositaram-nos em depressões, e com a compactação e o endurecimento de camadas sucessivas de areia formaram o Arenito Vila Velha, do Grupo Itararé.

As formas atuais das esculturas são bem mais recentes, desenvolvidas nos últimos 2,6 milhões de anos, sendo resultado de processos erosivos que derivam da ação das águas das chuvas, da ação da energia solar, das alterações de temperatura e da atividade orgânica sobre as rochas (Ibidem, p. 147) formando morros testemunho.

Outras feições geomorfológicas que caracterizam a região de Ponta Grossa são as furnas, definidas como poços de desabamento, depressões semelhantes a crateras, de formato circular e paredes verticais. Situam-se na unidade geológica da Formação Furnas, com arenitos erodidos pela ação das águas que vão lentamente destruindo a ligação entre os grãos que mantêm a rocha coesa. Esse processo é acelerado nas partes mais fraturadas dos arenitos, possibilitando que seus constituintes sejam transportados pela drenagem subterrânea formando os poços de desabamento (LICCARDO; PIEKARZ, 2017).

São conhecidas diversas dessas formações, como as furnas do Parque de Vila Velha duas em estágio terminal como a Lagoa Dourada, já assoreada por processos de preenchimento de sedimentos. Outro exemplo, é a Furna do Buraco do Padre localizada a cerca de 24 quilômetros a leste-sudeste do centro da cidade.

Esse geossítio está situado no cruzamento de falhas e fraturas de direções NW-SE e NE-SW em arenitos da Formação Furnas. Pode ser considerado como um anfiteatro subterrâneo que possui 30 metros de diâmetro e aproximadamente 40 metros de profundidade. Acima de sua base, a cerca de 25 metros, as águas do Rio Quebra-Pedra formam uma cachoeira e um pequeno lago com fundo e margem arenosos (MELO et al., 2005).

O acesso é possível pelo seu interior, onde no caminho podem-se observar diques de diabásio, túneis, fendas e escarpas associadas às falhas e fraturas do Arco de Ponta Grossa e a dissolução das rochas.

Outro importante geossítio é o Salto São Jorge, conhecido também como cachoeira Santa Bárbara, localizado a cerca de 18 quilômetros a nordeste do centro de Ponta Grossa. No local da cachoeira principal há um raro contato geológico, aparecendo da base para o topo um

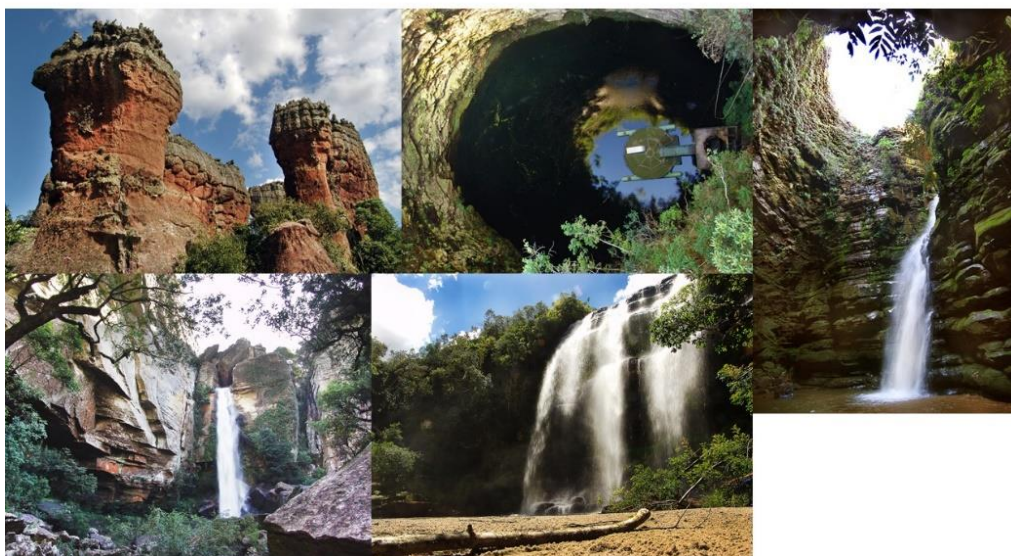
granitóide do Complexo Granítico Cunhaporanga, o diamictito da Formação Iapó com pouca espessura - testemunho de um clima glacial, e logo acima o arenito e conglomerado da Formação Furnas (MASSUQUETO et al., 2009).

Na área do São Jorge encontram-se também corredeiras, lajeados, lapas, escarpas, fendas, cavernas, e a jusante da cachoeira um canyon desenvolvido sobre uma zona de fraqueza nas rochas da Formação Furnas, ocasionado por falhas geológicas de direção NW-SE, com largura de 200 metros e 100 metros de profundidade (MASSUQUETO et al. 2009; LICCARDO; PIEKARZ, 2017).

Outros ambientes de rios e cachoeiras são muito procurados e popularmente conhecidos na região, como a cachoeira da Mariquinha localizada a cerca 30 quilômetros do centro da cidade, sua queda d'água possui 30 metros de altura e trata-se do encaixe do rio Quebra-Pedra em uma fratura do Arenito Furnas. No local há outras quedas d'água com lajes, piscinas, painéis naturais, relevo ruiforme e pinturas rupestres próximos à cachoeira, no sítio arqueológico conhecido como Abrigo Cambiju.

Outro exemplo é o Capão da Onça, localizado a 15 km do centro da cidade. Trata-se da sequência de quedas d'água do Rio Verde sobre os arenitos da Formação Furnas, controladas por falhas de direção NW-SE e NE-SW, com piscinas naturais, lajes, ponte de pedra, extensas superfícies com crostas ferruginosas, alvéolos, painéis e marmitas, além de abrigo sob rocha com pinturas rupestres (FOLMANN, 2020, p. 66). Alguns dos geossítios mencionados podem ser observados na figura 2.8.

Figura 2.8 - Geopatrimônio de Ponta Grossa/PR. – da esquerda para direita: Arenitos de Vila Velha; Furnas; Furna Buraco do Padre; Salto São Jorge; Cachoeira da Mariquinha



Fonte: LICCARDO, 2022.

Os aspectos culturais também estão intrinsicamente relacionados aos fatores geológicos e geomorfológicos dos Campos Gerais, pois o relevo e as rochas contribuíram para a formação de lapas, que são abrigos naturais utilizados pelas populações indígenas, onde foram encontrados diversos vestígios líticos, cerâmicos, gravuras e numerosas pinturas rupestres, constituindo um rico patrimônio arqueológico.

No século XVIII a região contribuiu significativamente para o movimento do tropeirismo, fenômeno econômico sociocultural que conectou o sul do país aos centros econômicos e deu origem a maioria dos municípios dos Campos Gerais, entre eles Ponta Grossa. Os fatores como capim abundante, resultado dos solos rasos e pobres sobre arenitos, abundância de água dos rios e o relevo, propiciaram a condução dos animais de carga pelo caminho conhecido como Rota dos Tropeiros (LICCARDO; PIEKARZ, 2017; FOLMAAN, 2020).

O reconhecimento da importância desses ambientes em termos naturais e culturais resultou na criação de áreas protegidas, como o Parque Estadual de Vila Velha em 1953, a Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana em 1992 e o Parque Nacional dos Campos Gerais em 2006, ainda não implementado.

O Parque Nacional dos Campos Gerais abrange os municípios de Castro, Carambeí e Ponta Grossa, onde se localiza a maior parte de sua área, 64,72% (ISA, 2013). Nele encontram-se os principais geossítios da região já mencionados neste trabalho, com exceção de Vila Velha. A consolidação de sua implementação contribuirá para a educação, para a pesquisa, para o ecoturismo e atividades que visem o desenvolvimento sustentável na região.

Os elementos que constituem a geodiversidade de Ponta Grossa tornam evidente a dinamicidade do planeta Terra e suas sucessivas transformações, que em conjunto aos processos químicos, físicos, biológicos e a ação do tempo geológico, criaram ambientes naturais com formas e feições singulares nessa parte do planeta.

Essas condições têm fomentado, por décadas, a produção de pesquisas de interesse geológico, paleontológico, biológico, arqueológico, geográfico, turístico, entre outros.

Dessa forma, o Museu de Ciências Naturais dedicou uma seção exclusivamente à geodiversidade de Ponta Grossa, expondo materiais que contam a história geológica do município, e destacam suas principais características físico-naturais, podendo ser via de divulgação e educação geocientífica para a população em geral e para o público escolar residente ou não do município.

2.4 A exposição da Geodiversidade de Ponta Grossa no MCN

Centralizada no salão principal do Museu de Ciências Naturais, a seção apresenta a geodiversidade de Ponta Grossa em três vitrines e uma maquete do município. Nela estão os elementos naturais típicos da região, com amostras de rochas sedimentares (Formação Furnas, Ponta Grossa e Grupo Itararé) diabásio de diques e soleiras (Grupo Serra Geral) rochas ígneas do embasamento (Grupo Castro, Complexo Granítico Cunhaporanga e Três Córregos) rochas metamórficas (Grupo Itaiacoca e Formação Água Clara), amostras de solos da região, minérios, e fósseis do Devoniano.

A exposição também conta com material visual contendo algumas informações textuais, um mapa temático sobre os principais pontos de mineração e fotografias dos locais que compõem o geopatrimônio do município, juntamente à maquete que apresenta a distribuição espacial da geologia de Ponta Grossa. As figura 2.9 e 2.10 mostram como essa seção está disposta no museu.

Figura 2.9 - Seção Geodiversidade de Ponta Grossa no MCN



Fonte: A autora, 2021

Figura 2.10 - Vitrine com amostras de rochas e solos da região junto a uma réplica da taça de Vila Velha e material visual.



Fonte: A autora, 2021

A mineração expõe o valor econômico da geodiversidade e é representada com amostras de talco e metacalcários extraídos em Itaiacoca; areias do Rio Tibagi; diabásio utilizado para o calçamento das ruas da cidade, extraído de diques e soleiras; um mapa temático localizando as formações geológicas de onde esse material é obtido; e algumas fotografias que ilustram o processo de transformação desses recursos. Na figura 2.11 pode-se observar essa vitrine.

Figura 2.11- Vitrine com amostras de minérios extraídos no município

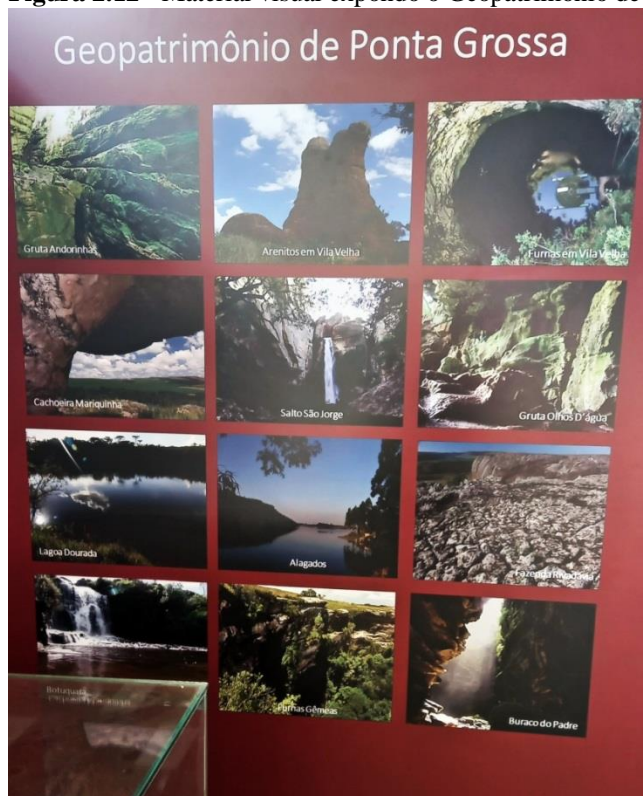


Fonte: A autora, 2021.

O rico patrimônio geológico está exposto em material visual como mostra a figura 2.12, exibindo em fotografias os principais geossítios da região, entre eles Vila Velha, Lagoa

Dourada, Furnas, Buraco do Padre, Salto São Jorge, entre outros ambientes como a Cachoeira da Mariquinha, Botuquara, Alagados, Fazenda Rivadávia, Gruta Olhos d'água.

Figura 2.12 - Material visual expondo o Geopatrimônio de Ponta Grossa



Fonte: A autora, 2021

O acervo da paleontologia do Devoniano (Figuras 2.13 e 2.14) está representado pelos fósseis encontrados em rochas das Formações Furnas e Ponta Grossa no município de Ponta Grossa, nas vitrines estão expostos braquiópodes, moluscos, artrópodes, equinodermas, ressaltando o patrimônio paleontológico dos Campos Gerais.

Segundo Bosetti (2010, p. 37) a região de afloramentos de rochas devonianas do Paraná se distingue por ser um dos “laboratórios naturais” mais investigados da paleontologia brasileira. Os arenitos e folhelhos desta idade geológica, em conjunto com seu singular e rico conteúdo fóssilífero, têm sido alvo de um grande número de trabalhos que representam mais de um século de investigação científica.

Figura 2.13 - Vitrine contendo fósseis do Devoniano



Fonte: A autora, 2021

Figura 2.14 - Fósseis do Devoniano encontrados em Ponta Grossa/PR



Fonte: A autora, 2021

A exposição ainda conta com uma maquete geológica do município indicada nas figuras 2.15 e 2.16, e nela é possível visualizar o contexto geológico e geomorfológico de Ponta Grossa, identificando, através das amostras de rochas e das cores utilizadas, a deposição das principais

unidades geológicas da Bacia Sedimentar do Paraná sobre o Embasamento Cristalino. Pela leitura da legenda, também é possível constatar a extensão da Escarpa Devoniana e das áreas de conservação localizadas na região.

Figura 2.15 - Maquete representando a geologia e geomorfologia de Ponta Grossa/PR



Fonte: A autora, 2021.

Figura 2.16 - Legenda e bússola da maquete com orientação NNW - SSE



Fonte: A autora, 2021.

A seção da Geodiversidade de Ponta Grossa no MCN pretende conduzir os visitantes ao reconhecimento dos ambientes naturais apresentados na exposição, tomando conhecimento

dos recursos extraídos em território pontagrossense e da variedade de contextos de formação que revelam a excepcionalidade geológica e geomorfológica do município.

Aos residentes de Ponta Grossa, a exposição pode proporcionar um conhecimento mais abrangente sobre a natureza e seu território, que podem estimular a criação de simbologias e o sentimento de pertencimento, realçando aspectos humanos e culturais.

No campo educativo não formal, a exposição vai ao encontro com a apropriação de conceitos ligados a geodiversidade, tido como pouco difundido em relação à biodiversidade, mas que também é parte fundamental das discussões sobre natureza, meio ambiente e sociedade.

A partir dessa breve discussão apresentada, reconhece-se como de grande valia para a educação formal e não formal, buscar estratégias que instiguem o interesse dos alunos para temáticas geocientíficas, e neste caso, que podem ser avistadas em seu próprio município.

O próximo capítulo discutirá as possibilidades que a exposição da geodiversidade de Ponta Grossa pode oferecer para o ensino de geociências, tendo como articulador os conteúdos curriculares de geografia do ensino fundamental II que abordam temáticas sobre geodiversidade.

3. A GEODIVERSIDADE COMO TEMA DE ESTUDO NO CURRÍCULO DE GEOGRAFIA DA ESCOLA PÚBLICA DO PARANÁ

A disciplina de geografia proporciona aos alunos o desenvolvimento da percepção, interpretação e associação dos fenômenos sociais e naturais que se sucedem no espaço geográfico. Callai (2011, p.2), ao discutir aquilo que se denomina como educação geográfica, acentua que “este é um conceito que diz respeito a algo mais que simplesmente ensinar e aprender geografia. Significa que o sujeito pode construir as bases de sua inserção no mundo em que vive e compreender a dinâmica do mesmo através do entendimento da sua espacialidade”.

O aluno, ao ter contato com a geodiversidade do seu município de residência e vivência, pode também, ter condições de compreender sua espacialidade, seja pela leitura da paisagem, através da interpretação da região, pelo reconhecimento do lugar, e de se reconhecer como um cidadão deste planeta.

A geologia não consta como disciplina no currículo escolar, mas os conteúdos correlatados às geociências são trabalhados nas aulas de geografia e são fundamentais para atingir um ensino mais abrangente. O cotidiano dos alunos é repleto de referências e os mesmos estabelecem relações diretas com os elementos da natureza (rochas, solos, relevo, hidrografia,

etc) e, portanto, devem ter condições de compreendê-los.

Para Carneiro (et al., 2004, p. 559) “os conteúdos de geociências podem acentuar o sentimento de que o indivíduo pertence ao lugar onde vive, por meio de um diálogo entre pesquisadores e sociedade” e complementa:

seus ramos físicos, químicos e biológicos, podem ser tratados em uma organização interdisciplinar, agrupados, a critério da escola, em projetos ou programas que superem a separação atual entre as diversas disciplinas de Ciências da Natureza, incluindo a Geografia Física (CARNEIRO et al., 2004, p. 559).

Compiani (2005, p. 15) destaca que “são necessários estudos sobre o que os professores e crianças podem fazer em sala de aula com temas geocientíficos e devemos avançar para realizá-los”. O autor, em sua pesquisa sobre o papel do trabalho de campo para o ensino de geociências, 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, p. 15):

Geologia/ Geociências são das mais importantes, ao trabalharem os processos físico-químicos e a matéria inorgânica e orgânica com escalas espaciais e temporais amplíssimas e diversificadas, descrevendo, formulando e explicando a história do planeta por meio dos raciocínios históricos.

O engajamento de professores, ao incorporarem essa temática em sua prática docente, pode direcionar os alunos a uma “alfabetização para a natureza”, com a clareza e as adaptações didáticas necessárias para alcançar o interesse e aprendizado dos mesmos.

Entretanto, os conteúdos de geografia, assim como o de todas as outras disciplinas, são organizados e orientados por currículos que apresentam uma seleção dos conteúdos a serem ensinados, orientando o trabalho do educador a fim de que o mesmo possa desenvolvê-lo didaticamente.

Conceitualmente, o currículo “é 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).

No Paraná, o documento utilizado pelos professores da educação básica é o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP/PR), que objetiva complementar o Referencial Curricular do Paraná, que por sua vez, segue os critérios implementados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), adaptado às características e necessidades da rede de ensino paranaense.

O CREP/PR é um instrumento orientador que auxilia na construção das Propostas Pedagógicas Curriculares (PPC), dos Planos de Trabalho Docente (PTD) e dos planos de aula. Ele apresenta as competências gerais da educação básica e as específicas de cada componente

curricular, bem como um conjunto de unidades temáticas e conteúdos a serem ensinados aos alunos.

Seguindo a estrutura curricular da BNCC, no qual o Referencial Curricular do Paraná e o CREP/PR estão fundamentados, o componente curricular de geografia do ensino fundamental estabelece os conhecimentos geográficos em cinco grandes áreas temáticas, sendo elas:

a) o sujeito e seu lugar no mundo, com ênfase em noções de identidade e pertencimento territorial construídas a partir do espaço de vivência; b) conexões e escalas, em que a preocupação está na articulação de diferentes escalas de análise, possibilitando aos estudantes estabelecer relações entre local, o regional e o global; c) mundo do trabalho, que busca a compreensão das transformações socioespaciais existentes no campo e na cidade, bem como a importância das transformações urbano-industriais existentes em variados tempos, escalas e processos sociais; d) formas de representação e pensamento espacial, além da ampliação gradativa da concepção do que são mapas e as demais formas de representações gráficas, incluem-se aprendizagens que auxiliam o processo de desenvolvimento do raciocínio geográfico; e) natureza, ambientes e qualidade de vida, objetiva-se a articulação entre a geografia física e geografia humana, com destaque para a discussão dos processos físico-naturais e suas relações com os aspectos humanos (PARANÁ, 2018).

Para tanto, o Currículo da Rede Estadual Paranaense está estruturado em unidades temáticas, objetos de conhecimento, orientações de conteúdo e os objetivos de aprendizagem.

Neste sentido, o presente trabalho buscou analisar as possibilidades de ensino por meio da disciplina de geografia, para alunos do ensino fundamental II, do 6º ao 9º ano, de conteúdos da geodiversidade de Ponta Grossa que estão expostos no MCN. São reflexões que pretendem contribuir para o fortalecimento de conceitos, noções e conteúdos de Geologia ministrados pela disciplina de Geografia.

Para a realização dessa análise, foi realizado um levantamento dos conteúdos curriculares de geografia apresentados no CREP/PR que contemplam unidades temáticas e orientações referentes ao ensino de geociências/geologia.

Após identificação e análise desses conteúdos, foi proposta uma correlação com o material da exposição: as amostras, fotografias, o conteúdo textual, o mapa temático, a maquete, e o material didático sobre solos. A síntese das análises foi expressa em quadros que elencam os conteúdos da exposição e indicam uma possível consonância com o estabelecido pelo currículo de geografia.

3.1 Conteúdos curriculares que contemplam a geodiversidade

Em um primeiro momento, buscou-se identificar e selecionar os conteúdos curriculares que correspondiam diretamente ao conceito de geodiversidade.

Após a análise do currículo, constatou-se a utilização do conceito na unidade temática intitulada “Natureza, ambientes e qualidade de vida” expresso nos objetos de conhecimento “Biodiversidade, geodiversidade e ciclo hidrológico”, todos direcionados para o 6º ano. Após identificação desses temas passou-se a reconhecer os conteúdos da exposição que correspondiam ao ensino das temáticas abordadas. O QUADRO 1 expressa essa primeira análise. A centralidade da correspondência está nas orientações de conteúdo dadas pelo CREP/PR.

QUADRO 1 - Conteúdos curriculares de Geografia do CREP/PR que contemplam a geodiversidade (continua)

| Unidade Temática | Objetos de Conhecimento | Orientações de Conteúdo | Objetivo de Aprendizagem (habilidade) | Ano | Conteúdos da exposição Geodiversidade de Ponta Grossa no MCN |
|--|---|--|--|-----|--|
| Natureza, ambientes e qualidade de vida. | Biodiversidade, geodiversidade e ciclo hidrológico. | Transformação do Relevo Agentes Internos e Externos. | PR. EF06GE11. s.6.18 Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade e da geodiversidade local e do mundo. | 6º | Maquete Geológica de Ponta Grossa (erosão fluvial) Material visual de Vila Velha (erosão pluvial) Painel da Mineração (erosão antrópica) Caixa didática sobre solos de PG (intemperismo químico e físico) |

QUADRO 1 – Conteúdos curriculares de Geografia do CREP/PR que contemplam a geodiversidade
(conclusão)

| Unidade Temática | Objetos de Conhecimento | Orientações de Conteúdo | Objetivo de Aprendizagem (habilidade) | Ano | Conteúdos da exposição Geodiversidade de Ponta Grossa no MCN |
|--|---|--|---|-----|---|
| Natureza, ambientes e qualidade de vida. | Biodiversidade, geodiversidade e ciclo hidrológico. | Disponibilidade de água doce Consumo dos recursos hídricos Principais Bacias hidrográficas do Brasil e Paraná. | PR. EF06GE12. s.6.20 Identificar o consumo dos recursos hídricos e o uso das principais bacias hidrográficas no município de residência, no Paraná, Brasil e no mundo, enfatizando as transformações nos ambientes urbanos e rurais. | 6º | Maquete Geológica de Ponta Grossa com a localização dos rios Imagens da Represa do Alagados Painel de mineração com a indicação de obtenção de água subterrânea Rochas do arenito furnas, relacionado ao Aquífero Furnas da região |
| | | O uso e a conservação das vegetações. | PR. EF06GE11. s.6.24 Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade e da geodiversidade local e do mundo. | 6º | Imagens do Geopatrimônio de Ponta Grossa com a vegetação dos Campos Gerais/Ponta Grossa (interação rochas/solo/água/vegetação) |

Fonte: Adaptado de: PARANÁ. Currículo da Rede Estadual Paranaense. Crep Geografia anos finais. 2021. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-05/crep_geografia_2021_anosfinais.pdf> Acesso em: 28 nov, 2021.

No QUADRO 1 foi selecionada a unidade temática que apresentou o conceito de geodiversidade em seu objeto de conhecimento. Nessa unidade foram identificados três orientações de conteúdo, sendo eles: 1) Transformação do Relevo, Agentes Internos e Externos; 2) Disponibilidade de água doce, consumo dos recursos hídricos e principais bacias hidrográficas do Brasil e do Paraná; 3) O uso e a conservação das vegetações.

Como se trata da mesma unidade temática e do mesmo objeto de conhecimento, os objetivos de aprendizagem se assemelham ao trabalharem com a análise da interação sociedade e natureza, na distribuição e transformação dos componentes físico-naturais da geodiversidade e da biodiversidade em escala local e mundial, como também a utilização desses elementos como recurso natural.

Nesse sentido, para o conteúdo “Transformação do Relevo, Agentes Internos e Externos” a seção da geodiversidade de Ponta Grossa pode contribuir com o ensino sobre os agentes externos transformadores do relevo, destacando os processos erosivos e de intemperismo.

De início, a maquete geológica de Ponta Grossa pode ser utilizada para representar a erosão fluvial, nela o professor pode introduzir uma discussão sobre a ação da água dos rios no relevo, também localizando os rios e as bacias hidrográficas do município representadas na maquete. A figura 3.17 mostra a demarcação dos rios sobre o relevo de Ponta Grossa.

Figura 3.17 - Possibilidades de ensino sobre transformação do relevo/agentes externos - Erosão Fluvial



Fonte: A autora, 2021.

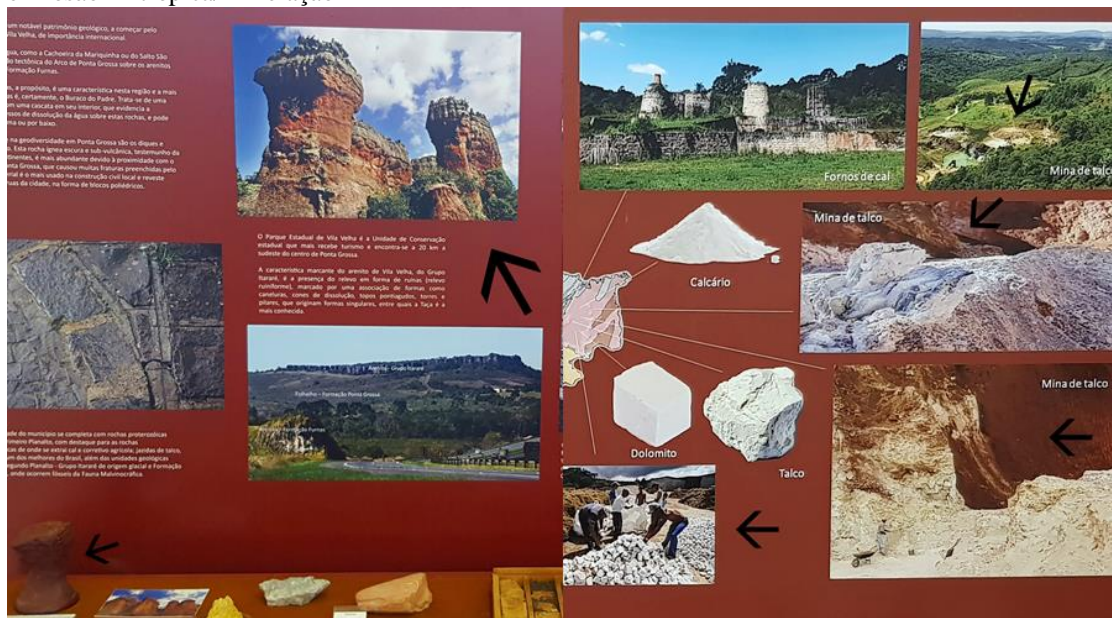
O material visual, textual e a réplica (miniatura) da taça de Vila Velha, que estão associados à maquete, também podem ser utilizados como exemplos que demonstram erosão

pluvial, junto a uma abordagem teórica mais aprofundada sobre sua formação e origem de suas feições.

Já o material sobre a mineração pode ser utilizado como discussão sobre a ação humana na obtenção dos recursos naturais e para abordar as transformações no relevo que resultam dessa atividade, possibilitando uma abordagem sobre erosão antrópica.

A figura 3.18 mostra o desgaste da Taça de Vila Velha como um possível exemplo de erosão pluvial e a extração de minérios de talco e calcário como exemplo de mineração e de erosão causada por atividade antrópica. A seção dos minerais no MCN e sua aplicação permite ao professor estabelecer relações e aprofundar essa temática.

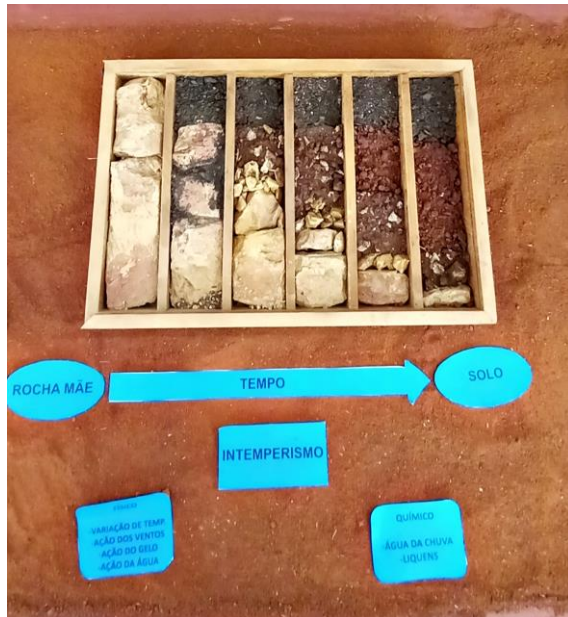
Figura 3.18 - Possibilidades de ensino sobre transformação do relevo/agentes externos - Erosão Pluvial/Vila Velha e Erosão Antrópica/Mineração



Fonte: A autora, 2021.

Outra possibilidade está na vitrine dos solos, que apresenta uma caixa didática (Figura 3.19). É possível observar o processo de desintegração e alteração da rocha para a formação do solo, resultante da ação do intemperismo químico (ação da água das chuvas e líquens) e físico (variação de temperatura, ação dos ventos, gelo, água). Pode-se ressaltar, também, que isso ocorre de maneira distinta dependendo do relevo, da rocha matriz e de outros fatores naturais, tais como o clima.

Figura 3.19 - Possibilidade de ensino sobre intemperismo por meio da caixa didática sobre solos de Ponta Grossa/PR



Fonte: A autora, 2022

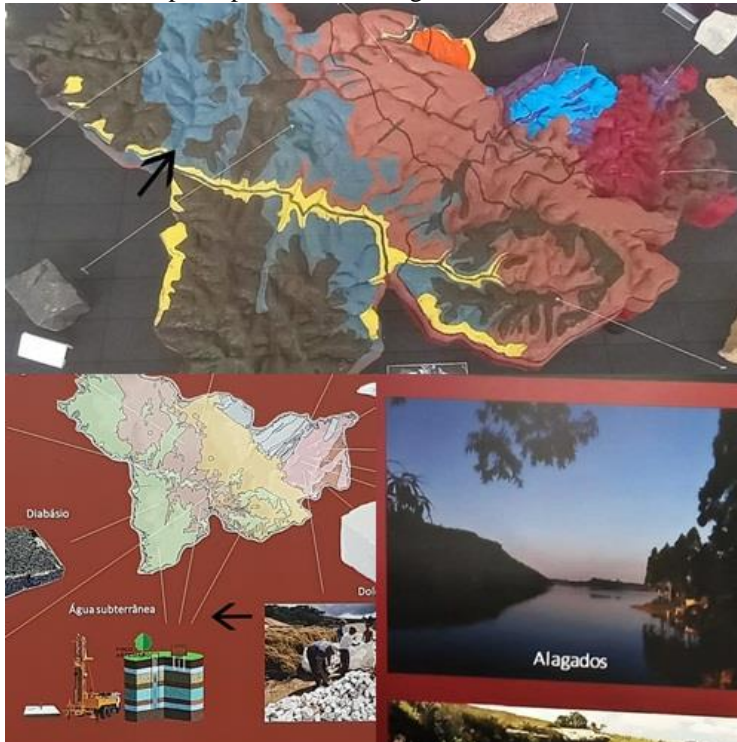
Para o conteúdo “Disponibilidade de água doce, consumo dos recursos hídricos e principais bacias hidrográficas do Brasil e do Paraná” novamente a maquete geológica de Ponta Grossa pode contribuir ao demarcar as principais bacias hidrográficas do município. No entanto, a mesma não possui por finalidade uma abordagem específica sobre a hidrografia da região, mas pode ser um recurso complementar para o ensino dessa temática.

Outra possibilidade para esse conteúdo é o material visual sobre a represa Alagados, localizada na bacia hidrográfica do Rio Tibagi. A represa é um dos principais reservatórios que abastece o município de Ponta Grossa, esse material auxilia para que os alunos possam compreender, de maneira contextualizada, de onde provém a água que eles consomem.

O mapa temático sobre a mineração em Ponta Grossa indica a possibilidade de obtenção de água subterrânea em alguns pontos do município, favorecidos pela sua geologia. Outro aspecto que a seção contempla é a abordagem sobre aquíferos e a disponibilidade de água doce subterrânea. Neste contexto, o professor pode mencionar o Aquífero Furnas como um exemplo de manancial de águas subterrâneas da região, bem como, os alunos podem observar amostras do arenito furnas que possibilita a existência desse reservatório (figura 3.21).

Os exemplos mencionados podem ser observados na figura 3.20 e 3.21.

Figura 3.20 - Possibilidades de ensino sobre disponibilidade de água doce, consumo dos recursos hídricos e principais bacias hidrográficas do Paraná e do Brasil



Fonte: A autora, 2022

Figura 3.21 - Arenito Formação Furnas na maquete geológica, possibilidade de ensino sobre mananciais subterrâneos de água doce. Ex: Aquífero Furnas



Fonte: A autora, 2022.

No conteúdo “O uso e a conservação das vegetações” considerou-se como possibilidade a relação biodiversidade e geodiversidade dos Campos Gerais, podendo ser observada nas

imagens sobre o geopatrimônio de Ponta Grossa o conjunto de rochas, solo, água e vegetação, cabendo ao professor destacar a correlação desses fatores e a importância de sua conservação, a partir de uma abordagem geossistêmica. A seção da Biodiversidade, que está sendo implantada no MCN, permitirá um aprofundamento nesta temática.

3.2 Conteúdos curriculares com abordagem indireta à geodiversidade

Após a primeira análise, constatou-se a possibilidade de identificar conteúdos que, apesar de não se apropriarem do termo geodiversidade, abordam aspectos relativos a ele. Dessa forma, foram analisados os conteúdos da exposição geodiversidade de Ponta Grossa que poderiam ser relacionados às diferentes temáticas curricular.

Constatou-se quatro unidades temáticas distintas, sendo elas: Formas de representação e pensamento espacial; Conexões e escalas; Natureza, ambientes e qualidade de vida e Mundo do trabalho. O levantamento desses conteúdos pode ser observado no QUADRO 2.

QUADRO 2 - Conteúdos curriculares de geografia do CREP/PR que possibilitam abordagens sobre geodiversidade

(continua)

| Unidade Temática | Objetos de Conhecimento | Orientações de Conteúdo | Objetivo de Aprendizagem (habilidade) | Ano | Conteúdos da exposição Geodiversidade de Ponta Grossa no MCN |
|---|---|-------------------------------------|---|-----|--|
| Formas de representação e pensamento espacial | Dimensões econômica, política, socioambiental e cultural/demográfica do espaço no desenvolvimento do raciocínio geográfico. | Localização no Espaço Geográfico | PR. EF06GE.n.6.11 – Compreender os conceitos geográficos: lugar, paisagem, região, território, sociedade, natureza, rede e escala geográfica de acordo com os conteúdos a serem abordados ao longo do ano letivo | 6º | Lugar – Reconhecimento da exposição. Paisagem – Imagens do Geopatrimônio Região – distribuição geológica exposta na maquete de Ponta Grossa e pelas amostras Natureza – amostras de material (rochas, solos, minérios, fósseis) |
| | Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras | Representações do espaço geográfico | PR. EF06GE09.c.6.12 – Elaborar modelos tridimensionais, blocos-diagramas e perfis topográficos e de vegetação, visando à representação de elementos e estruturas da superfície terrestre, com ênfase aos arranjos espaciais em âmbito local-regional. | 6º | Maquete geológica de Ponta Grossa |

QUADRO 2 - Conteúdos curriculares de Geografia do CREP/PR que possibilitam abordagens sobre geodiversidade

(continuação)

| Unidade Temática | Objetos de Conhecimento | Orientações de Conteúdo | Objetivo de Aprendizagem (habilidade) | Ano | Conteúdos da exposição Geodiversidade de Ponta Grossa no MCN |
|--|---|--|---|-----|---|
| Formas de representação e pensamento espacial. | Dimensões econômica, política, socioambiental e cultura demográfica do espaço no desenvolvimento do raciocínio geográfico. | Diferentes formas de regionalizar. Grandes áreas geoculturais. Regionalização por critérios ambientais. | PR. EF08GE.n.8.15 – Compreender e analisar criticamente os conceitos geográficos: lugar, paisagem, região, território, sociedade, rede e escala geográfica de acordo com os conteúdos a serem abordados ao longo do ano letivo. | 8º | Abordagem oral com o auxílio do material textual sobre a geodiversidade de Ponta Grossa e imagens. Aspectos culturais- Tropeirismo Campos gerais, como regionalização por critérios fitogeográfico. |
| | Dimensões econômica, política, socioambiental e cultural/demográfica do espaço no desenvolvimento do raciocínio geográfico. | Contextualização dos conceitos geográficos: território, nação, fronteiras, região, Estado, sociedade, natureza e redes | PR.EF09GE.n.9.04 Compreender e analisar criticamente os conceitos geográficos: lugar, paisagem, região, território, sociedade, natureza, rede e escala geográfica de acordo com os conteúdos a serem abordados ao longo do ano letivo. | 9º | Natureza - Amostras gerais (rochas, solos, minérios, fósseis) Região – Maquete Geológica Paisagem - Imagens do Geopatrimônio |

QUADRO 2 - Conteúdos curriculares de Geografia do CREP/PR que possibilitam abordagens sobre geodiversidade

(continuação)

| Unidade Temática | Objetos de Conhecimento | Orientações de Conteúdo | Objetivo de Aprendizagem (habilidade) | Ano | Conteúdos da exposição Geodiversidade de Ponta Grossa no MCN |
|---|---|--|---|-----|---|
| Conexões e escalas | Relações entre os componentes físico-naturais | Relevo terrestre. Relevo do estado do Paraná | PR. EF06GE05. c.6.23 – Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais existentes no município, no Paraná e no mundo. | 6º | Maquete geológica de Ponta Grossa, com destaque para a geomorfologia do estado. Conteúdo visual sobre os geossítios Caixa dos solos Apoio: Seção da biodiversidade (a ser implementada: seção Campos Gerais) |
| | Relações entre os componentes físico-naturais | Tipos de Vegetação do Planeta. | PR. EF06GE05. c.6.23 – Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais existentes no município, no Paraná e no mundo. | 6º | Imagens do Geopatrimônio de Ponta Grossa destacando os aspectos da vegetação (correlação rochas/solos/vegetação) Apoio: Seção da biodiversidade: sala dos campos gerais – a ser implementada |
| Natureza, ambientes e qualidade de vida | Biodiversidade brasileira | Características do território brasileiro, Unidades do relevo. Rios, climas, tipos de vegetação do Brasil e Paraná. | PR. EF07GE.n.7.6 – Estabelecer relação entre as dimensões territoriais a localização geográfica e as diferentes paisagens naturais brasileiras | 7º | Maquete geológica de Ponta Grossa Imagens do Geopatrimônio (paisagens) |

QUADRO 2 - Conteúdos curriculares de Geografia do CREP/PR que possibilitam abordagens sobre geodiversidade

(continuação)

| Unidade Temática | Objetos de Conhecimento | Orientações de Conteúdo | Objetivo de Aprendizagem (habilidade) | Ano | Conteúdos da exposição Geodiversidade de Ponta Grossa no MCN |
|--|---|---|---|-----|---|
| Natureza, ambientes e qualidade de vida. | Biodiversidade brasileira. | Política e legislação ambiental no Brasil. Unidades de Conservação. | PR. EF07GE12. s.7.8 – 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). | 7º | Maquete Geológica de Ponta Grossa (delimitação do PNCG Escarpa Devoniana, Parque de Vila Velha) Imagens do Geopatrimônio que (Ucs) |
| | Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na América Latina e África. | Continente americano - Recursos Naturais. – Agropecuária. | PR. EF08GE22. s.8.24 – 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. | 8º | Vitrine da mineração (amostras e conteúdo visual) Aspectos agropecuários dos Campos Gerais (relevo, recursos hídricos) |

QUADRO 2 - Conteúdos curriculares de Geografia do CREP/PR que possibilitam abordagens sobre geodiversidade

(conclusão)

| Unidade Temática | Objetos de Conhecimento | Orientações de Conteúdo | Objetivo de Aprendizagem (habilidade) | Ano | Conteúdos da exposição Geodiversidade de Ponta Grossa no MCN |
|-------------------|--|--|---|-----|---|
| Mundo do trabalho | Transformações do espaço na sociedade urbano-industrial. | Transformações na dinâmica da natureza decorrentes do emprego da tecnologia. | PR.EF09GE.n.9.01 Relacionar as transformações na dinâmica da natureza decorrentes do emprego de tecnologia de exploração e produção. | 9º | Vitrine da mineração em Ponta Grossa (amostras e conteúdo visual) |

Fonte: Adaptado de: PARANÁ. Currículo da Rede Estadual Paranaense. Crep geografia anos finais. 2021. Disponível em: < https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-05/crep_geografia_2021_anosfinais.pdf> Acesso em: 28 nov, 2021.

No QUADRO 2 foram selecionados os conteúdos que abordam temáticas referentes aos aspectos físicos-naturais do planeta e os que trabalham com as categorias de análise da geografia, cujas orientações de conteúdo e o objetivo de aprendizagem indicaram exequibilidade junto ao conteúdo da exposição geodiversidade de Ponta Grossa.

Na unidade temática “Formas de representação e pensamento espacial”, destacam-se as seguintes orientações de conteúdo: 1) Localização no espaço geográfico; 2) Representações do espaço geográfico; 3) Diferentes formas de regionalizar. Grandes áreas geoculturais. Regionalização por critérios ambientais; 4) Contextualização dos conceitos geográficos: território, nação, fronteiras, região, Estado, sociedade, natureza e redes. Conteúdos indicados pelo CREP/PR para alunos do 6º, 8º e 9º ano.

Para a orientação de conteúdo “Localização no espaço geográfico” destinado aos alunos do 6º ano, os objetivos de aprendizagem são as categorias de estudo da geografia, para essa análise destacaram-se os conceitos de lugar, paisagem, região e natureza.

Inicialmente os alunos terão contato com uma seção dedicada aos aspectos naturais do município onde residem, tendo a oportunidade de reconhecerem o seu lugar de vivência e adotar novas simbologias e afetividades que podem aproximá-los da noção de pertencimento e de valorização, e nesse sentido, o conceito de lugar pode ser tratado na intervenção feita pelo

professor.

As relações que os indivíduos estabelecem com o seu espaço vivido sustentam para alguns autores a análise de lugar, entendido por Carlos (2007, p. 17) como “o lugar é a base da reprodução da vida e pode ser analisado pela tríade habitante - identidade – lugar [...] É o espaço passível de ser sentido, pensado, apropriado e vivido através do corpo”.

Para a autora (2007, p. 22) o lugar é produto das relações humanas, entre homem e natureza, tecido por relações sociais que se realizam no plano do vivido, onde o sujeito pertence ao lugar como este a ele, pois a produção do lugar liga-se indissociavelmente a produção da vida.

As imagens da exposição, sobre o geopatrimônio de Ponta Grossa, podem auxiliar os alunos no aprendizado do conceito de paisagem, partindo de uma metodologia que os ensinam a observar e interpretar a paisagem natural de Ponta Grossa e dos Campos Gerais, seu relevo, suas diferentes feições, cores, presença ou ausência de rios e vegetação.

Para a geografia, a paisagem é uma importante categoria de análise espacial, e que possui abrangência de significados nas diferentes correntes do pensamento geográfico, sobretudo com as mudanças advindas da globalização, em que boa parte da superfície terrestre já foi, e continua sendo intencionalmente modificada pela sociedade.

De acordo com Vitte (2007, p.77) seja ontem ou hoje, por meio dos mais variados meios técnicos e científicos, a sociedade imprime sua marca no espaço que fica registrada na paisagem. Assim, a paisagem é uma representação do espaço, e particularmente na geografia física, a paisagem passa a ser o sinônimo de natureza.

Liccardo e Piekarz (2017, p.50) complementam que as paisagens acumulam a história de processos tectônicos, geomorfológicos, climáticos, biogeográficos, e antropocêntricos, processos que possuem diferentes tempos de atuação, mas evidenciam que a paisagem é sempre dinâmica.

Desta forma, quando os alunos tiverem a oportunidade de visitar algum dos geossítios, ou observar a paisagem, posterior a visita da exposição, consigam compreender o que estão vendo de forma mais autônoma e contextualizada, como também identifiquem alterações causadas pela sociedade.

O conceito de região pode ser trabalhado a partir do recorte espacial do município e sua distribuição físico-natural, que podem ser exemplificadas na maquete geológica e nas amostras de rochas, minérios, solos, possibilitando que os alunos consigam, de forma básica, descrever como é a região de Ponta Grossa destacando suas singularidades geológicas e geomorfológicas, e o que a diferencia ou assemelha de outras regiões do Paraná, por exemplo.

Embora, a compreensão sobre região na geografia também elenque aspectos culturais, políticos e humanos, deve-se incluir a relação sociedade-natureza, como destaca Haesbaert (1997, p.55):

ainda que a especificidade regional seja socialmente construída, tanto no sentido concreto quanto simbólico, não se deve negar aí as relações sociedade-natureza. Os referenciais concretos para esta construção simbólica podem ser buscados tanto em elementos naturais que predominem na paisagem [...] quanto histórico-culturais em sentido mais estrito.

Ao terem contato com as amostras de rochas, solos, minérios, fósseis, os alunos poderão visualizar elementos da natureza e compreendê-la de maneira mais holística, sem a intenção de proporcionar uma interpretação findada, mas que possam aprender mais sobre o planeta em que vivem, sua geodiversidade, neste caso em escala local, a dinamicidade dos processos naturais, e refletir sobre a dependência do ser humano para com essa natureza que ele também faz parte.

Na orientação de conteúdo “Representação do espaço geográfico” para alunos do 6º ano, um dos objetivos de aprendizagem é elaborar modelos tridimensionais (altura, largura e profundidade) que representem elementos e estruturas da superfície terrestre com ênfase no âmbito local/regional. Dessa forma, a maquete geológica de Ponta Grossa é um exemplo de representação do espaço geográfico em escala local por meio de recursos tridimensionais, cabendo ao professor à apropriação desse recurso didático onde os alunos aprendam a realizar a leitura desse material, interpretando a legenda, a distribuição das cores e compreendendo seus detalhes.

Para a orientação de conteúdo “Diferentes formas de regionalizar. Grandes áreas geoculturais. Regionalização por critérios ambientais” para alunos de 8º ano, o objetivo é de que os mesmos também identifiquem os conceitos de análise da geografia, sobretudo o de região.

Nesse sentido, a exposição pode auxiliar na discussão sobre os aspectos de regionalização por critérios ambientais e culturais que fizeram parte do desenvolvimento do município. A começar pela origem do nome da cidade, o professor pode explicar que “Ponta Grossa” está relacionada ao relevo de colina e sua vegetação, onde a posição geográfica do município, a abundância de rios, bem como seus extensos campos denominado “Campos Gerais” favoreceram para que no século XVIII fosse rota dos tropeiros, sendo um aspecto histórico e geocultural bastante expressivo na cultura e na espacialidade da cidade.

Para a orientação de conteúdo “Contextualização dos conceitos geográficos: território, nação, fronteiras, região, Estado, sociedade, natureza e redes”, direcionado ao 9º ano, o objetivo de aprendizagem novamente é o de trabalhar as categorias de análise da geografia com os

alunos, porém, neste caso, em uma série mais avançada.

Dessa forma, o professor pode apoiar-se nos aspectos gerais da exposição (maquete, conteúdo textual e visual, e amostras) para reforçar os conceitos de região, paisagem e natureza. A maquete geológica e as amostras podem ir de encontro com o conceito de região discutindo as singularidades geológicas e geomorfológicas do município, as imagens do geopatrimônio e da mineração podem ser utilizadas para explicar o conceito de paisagem, e as amostras de rochas, solos, minérios e fósseis para abordar o entendimento de natureza.

Partindo para a unidade temática “Conexões e escalas” as orientações de conteúdo selecionadas foram: 1) Relevo terrestre e relevo do estado do Paraná e 2) Tipos de vegetação do planeta, ambos direcionados para alunos do 6º ano, cujo objetivo de aprendizagem é o de relacionar os padrões climáticos e as formações vegetais existentes no município, no Paraná e no mundo.

As possibilidades que a exposição oferece não têm ênfase nos aspectos climáticos e nem na vegetação, mas as orientações de conteúdo ressaltam o tema relevo. Dessa forma, uma abordagem geral das características do Segundo Planalto Paranaense, utilizando das amostras de rochas, solos e minérios de Ponta Grossa, possibilita abordar essa temática, assim como o professor pode dar ênfase a Escarpa Devoniana identificada na maquete geológica.

Outra orientação de conteúdo incluída na mesma unidade temática é sobre os tipos de vegetação do Planeta, esse conteúdo pode ser aproveitado com as imagens do geopatrimônio de Ponta Grossa, novamente destacando a vegetação da região avistada nas imagens, e na correlação entre vegetação, tipo de solos e rochas da região. Obviamente, essa abordagem não anula a necessidade de um trabalho teórico mais amplo sobre os tipos de vegetação existentes e com a classificação apropriada.

Na unidade temática “Natureza, ambientes e qualidade de vida” as orientações de conteúdo destacadas são: 1) Características do território brasileiro, unidades do relevo, rios, climas, tipos de vegetação do Brasil e Paraná; 2) Política e legislação ambiental no Brasil. Unidades de Conservação; 3) Continente Americano: Recursos Naturais e agricultura, voltados para alunos do 7º e 8º ano.

Na orientação de conteúdo “Características do território brasileiro, unidades do relevo, rios, climas, tipos de vegetação do Brasil e Paraná”, para o 7º ano, os objetivos de aprendizagem são o de estabelecer relação entre as dimensões territoriais, localização geográfica e a diferença entre as paisagens naturais brasileiras.

Nesse sentido, o professor pode fazer um recorte em microescala sobre as características físicas de Ponta Grossa, sua localização, seu relevo, tipos de rocha, hidrografia, paisagens,

utilizando da maquete geológica, do conteúdo visual sobre seu geopatrimônio e de suas amostras de rochas, solos, fósseis e minérios. A partir disso, o professor pode expandir sua escala de análise para outras regiões do Brasil, citando outras características naturais que diferem do município, mas inicialmente reconhecendo aquelas em que os alunos residem.

Para a orientação de conteúdo “Política e legislação ambiental no Brasil. Unidades de Conservação” para o 7º ano, os objetivos de aprendizagem são o de comparar as 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).

Destaca-se para esse conteúdo a abordagem sobre as unidades de conservação existentes no município que pertencem ao Parque Nacional dos Campos Gerais, embora ainda não implementado, são nessas unidades que se encontram áreas de grande relevância científica e educacional para a região, assim como a APA da Escarpa Devoniana, e o Parque Estadual de Vila Velha.

A delimitação dessas áreas está identificada na maquete geológica do município e muitos desses ambientes podem ser visualizados no conteúdo sobre o geopatrimônio de Ponta Grossa, sendo possível, também, nesse contexto uma breve discussão sobre patrimônio natural.

A orientação de conteúdo “Continente americano e seus recursos naturais/agropecuária” para o 8º ano, objetiva que os alunos aprendam a identificar os principais recursos naturais dos países da América Latina.

Dessa forma, a exposição sobre minérios extraídos em território pontagrossense, como o talco, calcário, filito, e a areia, são exemplos de importantes recursos retirados na região que movimentam a economia e possuem reconhecimento nacional. Bem como, o setor da agropecuária é bem expressivo devido o seu relevo, vegetação e a abundância de recursos hídricos, fatores locais que podem ser ressaltados em uma abordagem oral do professor.

Por fim, a unidade temática “Mundo do trabalho” destinada aos alunos do 9º ano, orienta em seu conteúdo as transformações na dinâmica da natureza decorrentes do emprego da tecnologia, e objetiva que a aprendizagem seja a de relacionar as transformações na natureza decorrentes da exploração e da produção.

Nesse sentido, novamente a vitrine com amostras e conteúdo visual sobre a mineração no município podem contribuir nessa discussão, visto a instalação de minas de talco na região de Itaiacoca, assim como outras instalações utilizadas remotamente na produção de tijolos e cerâmica a partir da obtenção de argila e filito, são exemplos de modificações na natureza a partir da extração com viés econômico de produção.

A partir desse levantamento, foram identificadas quatro unidades temáticas com treze

orientações de conteúdo distintas que apresentaram possibilidades em atribuir conexão ao conteúdo da exposição museológica sobre a Geodiversidade de Ponta Grossa.

De forma direta, somente uma unidade temática apropriou-se do conceito geodiversidade, porém, seguindo os critérios dessa análise, o objetivo não era apenas o de identificar a presença do conceito no currículo, e sim de interpretar esses conteúdos e seus objetivos de ensino e de aprendizagem.

Portanto, nas outras três unidades temáticas, ao abordarem temáticas relacionadas aos componentes físico-naturais do planeta, na relação sociedade-natureza, e nas categorias de análise da geografia, seja na sua orientação de conteúdo e/ou nos objetivos de aprendizagem, também se mostraram passíveis de serem relacionadas ao conteúdo da exposição.

3.3. Apontamentos Gerais

O processo de montagem da seção que expõe elementos naturais do município de Ponta Grossa teve por critério destacar as características mais expressivas da sua geodiversidade. A escolha das amostras, a montagem das vitrines, os conteúdos visuais e textuais, dentre outros materiais, passaram previamente por uma seleção que levou em conta sua relevância científica e educacional.

A finalidade deste estudo foi identificar de que maneira essa exposição museológica que conta a história geológica do município, ressaltando também seus recursos e seu geopatrimônio, contribui para a educação não formal de geociências, tendo o público escolar em foco.

Por meio da exposição os alunos têm a possibilidade de compreenderem didaticamente o que é geodiversidade. A partir disso, serem estimulados a perceberem os elementos geológicos que fazem parte do seu dia a dia e que caracterizam a região onde residem.

Em linhas gerais, observou-se que o acervo da exposição pode privilegiar as seguintes discussões no ensino da geografia escolar: caracterização e distribuição espacial dos componentes físico-naturais (rochas, solos, minérios), nesse caso, em escala local; a inter-relação dos fatores abióticos, bióticos e antrópicos, valendo-se da teoria geossistêmica; a transformação e utilização de elementos naturais como recursos, indo ao encontro com valor econômico da geodiversidade; o tempo geológico passível de ser abordado pelas amostras de fósseis encontrados na região; a dinâmica hídrica subterrânea, em escala local; a variedade de feições geomorfológicas e a ação de agentes externos transformadores do relevo; a importância da conservação e gestão de áreas naturais do Parque Nacional dos Campos Gerais, Parque Estadual de Vila Velha e Escarpa Devoniana; percepções do espaço geográfico, localização,

leitura de materiais que buscam representar esse espaço, como a maquete geológica e o mapa temático sobre a mineração; percepções sobre as seguintes categorias de análise da geografia: paisagem, região, lugar, natureza; inserção dos conceitos geopatrimônio, geoconservação e geoturismo.

Outro ponto a se destacar é o estudo do planeta enquanto um sistema, fundamental para a formação de alunos críticos e coerentes com a atual crise ambiental.

De acordo com Troppmair e Galina (2006, p. 86), desde os tempos remotos tenta-se compreender o espaço geográfico de forma integrada. No século XVII esse estudo ganha ênfase com Alexander Von Humboldt, geógrafo naturalista e europeu, tido como um importante pesquisador holista, sistêmico e cientificista, que deixou muitas contribuições para as ciências naturais e para a geografia.

É no século XX, contudo, que a busca por desenvolver metodologias de análise sistêmicas ganha força. Em 1950 o biólogo Ludwig Von Bertalanfy desenvolve a Teoria Geral dos Sistemas, que foi aplicada em diferentes ramos científicos, como na ecologia e na própria geografia.

Essa necessidade de sistematização e da integração do meio ambiente com seus elementos, conexões e processos, adquiriu grande importância para os geógrafos da época, e em 1960 o geógrafo russo Sotchava utilizou pela primeira vez o termo geossistema. O objetivo de Sotchava foi o de descrever a esfera físico-geográfica, defendendo que as “geosferas” terrestres estariam inter-relacionadas por fluxos de matéria e energia (DIAS; SANTOS, 2007, p.3).

Segundo Dias e Santos (2007, p.3), a visão de Sotchava sobre geossistema era:

o resultado da combinação de fatores geológicos, climáticos, geomorfológicos, hidrológicos e pedológicos associados a certo(s) tipo(s) de exploração biológica. Tal associação expressa a relação entre o potencial ecológico e a exploração biológica e o modo como esses variam no espaço e no tempo, conferindo uma dinâmica ao geossistema. Por sua dinâmica interna, o geossistema não apresenta necessariamente homogeneidade evidente. Na maior parte do tempo, ele é formado de paisagens diferentes, que representam os diversos estágios de sua evolução.

Ainda, na década de 1970, o geógrafo francês Georges Bertrand, também trouxe contribuições para o entendimento desse conceito, no entanto, em Bertrand a análise de geossistema é em uma escala menor em relação aos estudos de Sotchava (DIAS; SANTOS, 2007).

Para Bertrand, o geossistema poderia ser analisado sob 3 modos: naturalista, território dos homens e cultural. A análise naturalista leva em conta as características e a evolução da natureza bio-físico-química para compreender seu funcionamento e integração. O território dos

homens está voltado à gestão do meio ambiente, considerando aspectos econômicos e socioeconômicos, e a análise cultural apoia-se no conceito de paisagem (TROPPMAR; GALINA, 2006).

Ressalta-se que, no decorrer no tempo, outros geógrafos desenvolveram diferentes analogias sobre geossistema, em escalas de análise e correntes de pensamento distintas.

Para esse trabalho adotou-se a descrição de Troppmair e Galina (2006 p. 81), que definem geossistema como “um sistema natural, complexo e integrado onde há circulação de energia e matéria e onde ocorre exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo homem”.

Os autores ainda consideram que todo geossistema possui morfologia, dinâmica, e trata-se de uma unidade complexa, e um espaço amplo, que abrange centenas ou milhares de quilômetros quadrados, não se aplicando a pequenas porções do espaço terrestre, e sua dinâmica pode ser medida em diferentes intervalos de tempo (TROPPMAIR; GALINA, 2006).

Outro aspecto relevante salientado pelos autores é de tratar a paisagem como uma fisionomia do próprio geossistema, e nesse sentido, diante de sua complexidade e diversidade, cabe aos geógrafos utilizarem do termo geodiversidade, entendendo que o geossistema é único em sua estrutura, dinâmica e inter-relações, permitindo que os mesmos se apropriem da geodiversidade, assim como os biólogos falam em biodiversidade.

Ao ensinar sobre os componentes e processos naturais, é indispensável uma análise holística, que instigue os alunos a perceberem a interação entre as forças endógenas e exógenas, que atuam os minerais, as rochas, a água, solo, relevo, clima, vegetação, a vida, e a sua distribuição na superfície do planeta; que desenvolvam criticidade para analisar as transformações ambientais causadas por mecanismos econômicos e políticos.

É importante permitir que compreendam que estamos envolvidos em um todo, em constante circulação e trocas de matéria e energia e que somos dependentes desse geossistema.

De acordo com Brandão (2007, p.38), “a geologia desempenha na sociedade contemporânea um papel de grande responsabilidade social” que, segundo o autor, é conferido pelo conhecimento que produz e que permite compreender as condições de ocorrência de um vasto leque de (geo)recursos essenciais a manutenção da qualidade da vida das populações, do seu desenvolvimento econômico e pelo estudo e prevenção de riscos naturais.

Brandão (2007) defende que esse conhecimento seja compartilhado pela comunidade científica com os cidadãos. O autor coloca como pertinente nesse processo a educação em ciências da Terra, sendo esta uma competência necessária para a compreensão dos valores da natureza e para a implementação de estratégias de gestão sustentável do ambiente e dos recursos geológicos. Assume-se que os museus, progressivamente, têm destinado esforços de divulgação

da cultura científica protagonizando um papel nuclear no campo da educação não formal.

Em certos temas, o exposto no museu, pode ser a primeira ou a única forma de contato com esta área de conhecimento, “proporcionando a oportunidade de mostrar as geociências como um domínio do conhecimento ativo e útil, não só nas relações do dia a dia, mas também pelo seu contributo para a compreensão de fenômenos naturais e gestão dos recursos minerais.” (IBIDEM, 2007, p.39).

Nesse cenário, esse estudo foi uma tentativa de compreender o museu como um *locus* formativo na prática de ensino de (geo)ciências, apresentando possibilidades e estratégias em retirar discussões científicas do campo do abstrato e torná-las acessíveis a compreensão dos alunos, instigando-os a curiosidade e ao interesse em descobrir mais sobre seu planeta.

Sabe-se que o público mais assíduo dos museus são estudantes e professores, nessa questão concorda-se com Lopes (1991) que nossas escolas são deficitárias e os museus acabam por ocupar o espaço de “fortalecer” funções escolares das quais esta não dá conta, o museu por vez, incorpora alguns aspectos escolares, tornando-se um ciclo vicioso.

Dado o exposto, entre as potencialidades que a exposição da geodiversidade de Ponta Grossa apresenta, destaca-se a de proporcionar aos alunos e professores informações científicas com qualidade, fortalecendo, também, o processo educativo ao ampliar a comunicação entre instituições que promovem educação. Bem como, pode ser caminho de incentivo a valorização divulgação e proteção do geopatrimônio do município do Ponta Grossa, *in situ* e *ex situ*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática da educação museal é muito trabalhada por museólogos e educadores Brasil a fora e algumas das lacunas deixadas por esse trabalho podem ser preenchidas com um melhor aprofundamento teórico dedicado a compreender e explorar suas dimensões.

Contudo, em processo final de consolidação, o Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa vem diariamente destinando esforços para atender aos parâmetros globais museológicos, incluindo constantemente o desenvolvimento de projetos educacionais em sua proposta de visitação.

Esse trabalho buscou identificar as potencialidades e os recursos de ensino que a exposição sobre a geodiversidade do município de Ponta Grossa tem a oferecer para educadores de geografia e seus alunos.

A obtenção dos resultados levou a considerar que as amostras geocientíficas da seção estudada, contendo rochas, solos, minérios, imagens, textos e maquete, possibilitam integrar

temáticas que abordam o funcionamento do planeta, seja em aspectos processuais e de caracterização, como as que envolvem a relação natureza e sociedade e seus aspectos geoculturais. As transformações na natureza causadas por questões de ordem econômica e a proteção e conservação do patrimônio natural também podem ser ressaltadas.

Esse aspecto permite um ensino que valoriza a ciência geográfica ao mostrar a importância das geociências nas análises ambientais, e que também pode dedicar-se a interdisciplinariedade com a biologia, química, história, entre outros “Afinal, o ensino não deveria ser fragmentado já que a realidade não é fragmentada” (VIEIRA, 2006, p.23).

Considerou-se, também, uma oportunidade de tomar conhecimento sobre quais conteúdos que envolvem as geociências estão presentes no currículo de geografia da educação básica - anos finais, fundamental para entender como esses assuntos estão representados na educação formal.

Contudo, ressalta-se a problemática apresentada no capítulo 1 sobre a educação museal não ser um contínuo da educação escolar, e aqui deve-se pensar os limites da aplicabilidade em que se desenvolve o trabalho educativo.

As instituições não formais de educação são autônomas, e sua existência independe da escola, assim como estarão à disposição dos alunos mesmo quando seu processo de escolarização se findar. E nesse ponto, a articulação das escolas com museus são fundamentais para que o aluno torne-se um cidadão que busca suas próprias fontes de conhecimento, em diversos estágios de sua vida.

Concorda-se com Mansur (2009, p.72) que a “Geoconservação ou Conservação do Patrimônio Geológico depende do apoio da sociedade para se concretizar. Porém, este apoio só será obtido se houver um entendimento da importância destes locais de interesse geológico [...]”.

Por fim, o levantamento bibliográfico sobre a geologia de Ponta Grossa reforçou a necessidade de ensinar-se mais sobre a história geológica do município, contribuindo para despertar a percepção espacial nos alunos, sensibilizá-los ao sentimento de pertencimento e assim zelar pelo geopatrimônio. Portanto, o Museu de Ciências Naturais ao difundir conhecimento de forma responsável e comprometido com a ciência, mostra um caminho perspicaz para combater desinformação e contribuir com o desenvolvimento intelectual de estudantes.

REFERÊNCIAS

- ASSINE, M. L. **Aspectos da estratigrafia das sequências pré-carboníferas da Bacia do Paraná**. Tese (Doutorado). São Paulo: Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 1996. 207p. Disponível em: < https://teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44136/tde-10112015-154800/publico/Assine_Doutorado.pdf > Acesso em: 18 out, 2021.
- BOSETTI, E. P. PALEONTOLOGIA DO DEVONIANO DOS CAMPOS GERAIS. In: MELO, M. S; MORO, R. S; GUIMARÃES, G. B. (Orgs.) **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG. p. 34-47. 2010.
- BRANDÃO, J. M. **Coleções e exposições de Geociências: velhas ferramentas, novos olhares**. Associação Portuguesa de Geólogos. GENOVA. n° 2 p. 31-39. 2008.
- BRASIL. **PORTARIA IBRAM N° 605, DE 10 DE AGOSTO DE 2021**. Diário Oficial da União. Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Museal - PNEM e dá outras providências. edição 153. seção 1. p. 91. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-ibram-n-605-de-10-de-agosto-de-2021-338090192>> Acesso em: 19 mar. 2022.
- BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. São Paulo: Editora Palimage, 2005. 190 p. 12 Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/235863684_Patrimonio_geologico_e_geoconservacao_a_conservacao_da_natureza_na_sua_vertente_geologica> Acesso em: 19 nov. 2021.
- BRUNO, C. **A INDISSOLUBILIDADE DA PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO NOS MUSEUS UNIVERSITÁRIOS**. Cadernos de Sociomuseologia. Museologia e Museus: princípios, problemas e métodos. v. 10. n. 10. 1997. Disponível em: < <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/article/view/301>> Acesso em: 4 mar. 2022.
- CALLAI, H. C. **A Geografia e a escola: muda a geografia? Muda o ensino?** São Paulo: Terra Livre, n. 16, p. 133-152. 2001. Disponível em: < <http://agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/viewFile/353/335>> Acesso em: 06 abr. 2021.
- CARNEIRO, C. D. R; TOLEDO, M. C. M de; ALMEIDA, F. F. M de. **DEZ MOTIVOS PARA A INCLUSÃO DE TEMAS DE GEOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**. **Revista Brasileira de Geociências**. v. 34, 2004.
- CARLOS, A. F. A. **O LUGAR NO/DO MUNDO**. São Paulo: FFLCH, 2007, 85p. Disponível em: < https://gesp.fflch.usp.br/sites/gesp.fflch.usp.br/files/O_lugar_no_do_mundo.pdf> Acesso em: 15 fev. 2022.
- CASTRO, A. R. S. F; GRECO, P. D; MANSUR, K; PEREIRA, E. M. R; DIOGO, M. C; CARVALHO, I. S. A Museografia como ferramenta para a divulgação das geociências: A experiência do Museu da Geodiversidade (MGEO – IGEO/UFRJ). **Para aprender com a Terra: memórias e notícias de Geociências no espaço lusófono**. presented at the 2012. Coimbra, 2012. Disponível em: <<https://digitalis.uc.pt/handle/10316.2/31376>> Acesso em 10 jan. 2022.

CASTRO, F; SOARES, O; COSTA, A. Educação Museal: conceitos, história e políticas. História da Educação Museal no Brasil & Prática político-pedagógica museal. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional. 69p. 2020.

CAZELLI, S; MARANDINO, M; STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática In: **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências**. Rio de Janeiro: Editora Access. p.16. 2003. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001839818>> Acesso em: 19 mar. 2022.

CERATI, T. M; MARANDINO, M. **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E EXPOSIÇÕES DE MUSEUS DE CIÊNCIAS**. IX Congreso Internacional SOBRE Investigación en didáctica de las ciencias. Girona, 2013. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZhyRqxQJ8cMJ:https://core.ac.uk/download/pdf/132089972.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> Acesso em: 19 mar. 2022.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n. 22. p. 89-100. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000100009> Acesso em: 15 mar. 2022.

COMPIANI, M. Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a Formação de Professores. **Revista do Instituto de Geociências - USP**. Publ. Espec. v. 3. p. 13-30. São Paulo, 2005.

DANTAS, M. E; ARMESTO, R.C.G; SILVA, C.R., SHINZAT, E. Geodiversidade e análise da paisagem: uma abordagem teórico-metodológica. **Terra Didática**. 2015. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>> Acesso em: 25 nov, 2021.

DESVALLÉES, A; MAIRESSE, F. **Conceitos-chave de Museologia**. São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus, 2013. 100 p. Disponível em: <http://www.icom.org.br/wp-content/uploads/2014/03/PDF_Conceitos-Chave-de-Museologia.pdf> Acesso em: 21 fev. 2022.

DIAS, J; SANTOS, L. A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural. **Revue Franco-Brésilienne de Géographie**. n.1. 2007. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/confins/10?lang=pt>> Acesso em: 2 fev. 2022.

DUARTE, A. Nova Museologia: os pontapés de saída de uma abordagem ainda Inovadora. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio**. vol. 6 nº 1. P. 99 – 117. 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Editora: Paz e Terra. 1996. 144 p.

FOLMANN, M. **Inventário do patrimônio geológico da APA da Escarpa Devoniana em Ponta Grossa- PR**. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território). Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2020. 410f.

GOMES, P. C. da C. O conceito de região e sua discussão. In: CASTRO, I. E de; GOMES, P. C da. C; CORRÊA, R. L. **Geografia: Conceitos e Temas**. Rio de Janeiro: Bertrand

Brasil. p. 49-76. 2018.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. New York: John Wiley & Sons. 434 p. 2004.

GUIMARÃES, Gilson B; MELO, Mário S. de; GIANNINI, Paulo C.F; MELEK, P. R. Geologia dos Campos Gerais. In: MELO, M. S; MORO, R. S; GUIMARÃES, G. B. (Orgs.) **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG. p. 23-32. 2010.

Instituto Brasileiro de Museus. **Caderno da Política Nacional de Educação Museal**. Brasília, DF: IBRAM. 132p. 2018. Disponível em: < <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Caderno-da-PNEM.pdf> > Acesso em: 10 fev. 2022.

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Ponta Grossa. **PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO**. 2.2.1.2 ÁGUA. IPLAN, 2006. Disponível em: < https://iplan.pontagrossa.pr.gov.br/downloads/planodiretor/2.2.1.2_agua.pdf > Acesso em: 10 jan. 2022.

LICCARDO, A; PIEKARZ, G. F. **Tropeirismo e Geodiversidade no Paraná**. Ponta Grossa: Estúdio Texto. 248 p. 2017.

LICCARDO, A.; PIMENTEL, C.S. Geociências e educação não formal. In: L ICCARDO, A.; GUIMARÃES G. B. **Geodiversidade na educação**. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2014. p. 13 22.

LICCARDO, A; PIMENTEL, C. S; GUIMARÃES, G. B; ALESSI, S; MAIESKI, K. INSERÇÃO DA TEMÁTICA “GEODIVERSIDADE” NA EDUCAÇÃO. XVIII Encontro Nacional de Geógrafos. São Luís/MA. **Anais**. 2016. Disponível em: < http://www.eng2016.agb.org.br/resources/anais/7/1467636341_ARQUIVO_ArtigoENG2016-GeodiversidadenaEducacaooversaofinal.pdf > Acesso em: 2 fev. 2022.

LOPES, M. M. **MUSEU: UMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO EM GEOLOGIA**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, 1988. 178 p.

LOPES, M. M. A FAVOR DA DESESCOLARIZAÇÃO DOS MUSEUS. Concepções educacionais que convivem nas experiências de educação em museus. **Revista Educação & Sociedade**. nº 40, 1991. Disponível em: < <https://www.sisemsp.org.br/blog/wp-content/uploads/2016/04/A-favor-da-desescolariza%C3%A7%C3%A3o-dos-museus.pdf> > Acesso em: 20 mar. 2022.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 4 ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2012. 526 p.

MANSUR, K. L. Projetos Educacionais para a Popularização das Geociências e para a Geoconservação. **Revista do Instituto de Geociências – USP**. Publ. espec. v. 5. p. 63-74. São Paulo, 2009.

MASSUQUETO, L. P; MELO, M. S. de; GUIMARÃES, G. B; LOPES, M. C. Cachoeira de Santa Bárbara no Rio São Jorge, PR - bela paisagem realça importante contato do embasamento com rochas glaciogênicas siluro-ordovicianas. In: SCHOBENHAUS, C; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M; BERBERT-BORN, M. L. C. (Orgs.).

Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM, v.2. 2009.

MEIRA, A. P. G de; LICCARDO, A; SANTOS, C. V dos. **Exposição Museológica e Geoeducação no Museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa.** Relatório Final de Iniciação Científica. Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2021.

MELO, M. S. **AQUÍFERO FURNAS - URGÊNCIA NA PROTEÇÃO DE MANANCIAS SUBTERRÂNEOS EM PONTA GROSSA, PR.** Seminário Internacional “Experiências de Agendas 21: Os desafios do nosso tempo”. Ponta Grossa, 2009. Disponível em: <
http://www.eventos.uepg.br/seminariointernacional/agenda21parana/trabalho_cientifico/TrabalhoCientifico006.pdf > Acesso em: 13 jan. 2021.

MELO, M.S.; BOSETTI, E.P.; GODOY, L.C.; PILATTI, F. Vila Velha. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. (Orgs.) **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil.** Brasília. 1999. Disponível em: < <http://sigep.cprm.gov.br/sitio029/sitio029.htm> >

MELO, M. S. de; GUIMARÃES, G. B.; RAMOS, A. F.; PRIETO, C. C. Relevo e hidrografia dos Campos Gerais. In: MELO, M. S.; MORO, R. S. e GUIMARÃES, G. B. (Orgs.) **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná.** Ponta Grossa: Ed. UEPG. p. 49-58. 2010.

MELO, M. S. de; LOPES, M. C; BOSKA, M. A; **Furna do Buraco do Padre, Formação Furnas, PR Feições de erosão subterrânea em arenitos devonianos da Bacia do Paraná.** SIGEP 110. 2005. 47-56. Disponível em: <
http://sigep.cprm.gov.br/sitio110/sitio110_impreso.pdf > Acesso em: 10 nov. 2021.

MELO, M. S. de; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. Os Campos Gerais do Paraná. In: MELO, M. S.; MORO, R. S., GUIMARÃES, G. B. (Orgs.) **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná.** Ponta Grossa: Ed. UEPG. p. 17-20. 2010.

MELO, D. J de; PINTO, F. M; SOUZA, A. R de. PALEONTOLOGIA E MUSEOLOGIA: UMA REFLEXÃO PARA AS EXPOSIÇÕES BRASILEIRAS. **Boletim da Sociedade Brasileira de Paleontologia.** v.21. n.53. p.7. Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em: <
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:669thNWvO08J:https://sbpbras il.org/%3Fmdocs-file%3D467+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> > Acesso em: 10 nov. 2021.

MILANI, E, J.; MELO, J. H. G.; SOUZA, P. A. de.; FERNANDES, L. A. Bacia do Paraná. In: Cartas Estratigráficas. **Boletim de Geociências da Petrobras. Rio de Janeiro.** v. 15, n.2 p. 265-287, 2007.

MENDES, C; SANTOS, C. V; MENON, D. R; LICCARDO, A. EDUCAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS NOS MUSEUS PARANAENSES. XIV Encontro Nacional de Pós-Garaduação e Pesquisa em Geografia. **Anais.** 2021. Disponível em: <
https://editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/TRABALHO_COMPLETO_E_V154_MD1_SA102_ID224227102021171852.pdf > Acesso em: 13 mar. 2022.

MORAIS, E. M. B. As temáticas físico-naturais no ensino de Geografia e a formação para cidadania. **Revista Anekumere.** Columbia, n.2, p. 191-204. 2011. Disponível em: <

<http://nepeg.com/artigos/as-tematicas-fisico-naturais-no-ensino-de-geografia-e-a-formacao-para-a-cidadania/>> Acesso em: 06 dez. 2021.

PARANÁ. **Atlas Geológico do Estado do Paraná**. Mineropar/Minerais do Paraná SA. Secretaria da Indústria do Comércio e do Turismo. Curitiba. 2001.

PARANÁ. **Currículo da Rede Estadual Paranaense**. Crep Geografia anos finais. 2021. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-05/crep_geografia_2021_anosfinais.pdf> Acesso em: 28 nov, 2021.

PARANÁ. Sistema Estadual de Legislação. **Lei 1.292 - 12 de Outubro de 1953**. Cria no município de Ponta Grossa nas terras denominadas “VILA VELHA” e “LAGÔA DOURADA” um parque estadual. Disponível em: <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=15059&indice=1&totalRegistros=>>> Acesso em: 17 dez. 2021.

PEREIRA, M. R. N. **Educação museal – Entre dimensões e funções educativas: a trajetória da 5ª Seção de Assistência ao Ensino de História Natural do Museu Nacional**. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. 2010.180f. Disponível em: < http://www.unirio.br/ppg-pmus/copy_of_marcele_regina_nogueira_pereira.pdf> Acesso em: 5 fev. 2022.

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. In: ANDRADE, F. D; SOUZA, A. A de; OLIVEIRA, E. de J; LOPES, J. E. F; NEVES, O. F; LIMA, L. C. de; FILHO, N. F; OLIVEIRA, V. A de. **Estudos Regionais – Políticas Públicas**. v 1. Organização: Editora Poisson. Belo Horizonte, 2021.

PIRANHA, J. M; CARNEIRO, C. D. R. O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. **Revista Brasileira de Geociências**. 2009. p.129-137. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322764295_O_ensino_de_geologia_como_instrumento_formador_de_uma_cultura_de_sustentabilidade Acesso em: 2 mar. 2022.

SÁ, M. F, M. OS SOLOS DOS CAMPOS GERAIS. In: MELO, M. S.; MORO, R. S., GUIMARÃES, G. B. (Orgs.) **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG. p. 74-84. 2010.

SANDER, R. **O MUSEU NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E AS TENDÊNCIAS POLÍTICAS PARA O CAMPO DA MUSEOLOGIA**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Passo Fundo. 2006. 105f. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp020088.pdf> . Acesso em: 17 nov. 2021.

SHARPLES, C. **Concepts and Principles of Geoconservation**. Tasmanian Parks & Wildlife Service. Austrália, 79p. 2002. Disponível em: < <https://dpiwwe.tas.gov.au/Documents/geoconservation.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2021.

TROPPEMAIR, H; GALINA, M.H. GEOSISTEMAS. **Revista Mercator**. Foz de Iguaçu, v. 5. n. 10. p. 79-89. 2006. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273620636007>> Acesso em: 1 fev. 2022.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL. **Parque Nacional dos Campos Gerais**. Disponível em: < <https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/4457ov>> Acesso em: 26 nov, 2021.

VALENTE, M. E; CAZELLI, S; ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **Revista História, Ciências, Saúde** . vol. 12 , p. 183-203, 2005.

VIEIRA, V; BIANCONI, L. M; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 21-23. 2005. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a14v57n4.pdf>> Acesso em: 15 mar. 2022.

VITTE, A. C. O DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE PAISAGEM E A SUA INSERÇÃO NA GEOGRAFIA FÍSICA. **Revista Mercator**. Fortaleza. v. 6. n. 11. p. 71-78. 2007. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/58>> Acesso em: 7 fev. 2022.