



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Geociências

ALEXANDRE FORNARO

TRABALHO DE CAMPO EM GEOSSÍTIOS E GEOPARQUES PARA IMPULSIONAR
AS GEOCIÊNCIAS NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

CAMPINAS

2020

ALEXANDRE FORNARO

TRABALHO DE CAMPO EM GEOSSÍTIOS E GEOPARQUES PARA IMPULSIONAR
AS GEOCIÊNCIAS NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

TESE APRESENTADA AO INSTITUTO DE
GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
CAMPINAS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
DOUTOR EM CIÊNCIAS.

ORIENTADOR: PROF. DR. ALEXANDRE MARTINS FERNANDES

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL
DA TESE DEFENDIDA PELO ALUNO ALEXANDRE
FORNARO E ORIENTADA PELO PROF. DR.
ALEXANDRE MARTINS FERNANDES.

CAMPINAS

2020

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Geociências
Marta dos Santos - CRB 8/5892

F767t Fornaro, Alexandre, 1979-
Trabalho de campo em geossítios e geoparques para impulsionar as Geociências no ensino médio integrado / Alexandre Fornaro. – Campinas, SP : [s.n.], 2020.

Orientador: Alexandre Martins Fernandes.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Educação básica. 2. Aprendizagem. 3. Dialética. 4. Prática de ensino. I. Fernandes, Alexandre Martins. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Fieldwork in geosites and geoparks to boost Geosciences in integrated secondary school

Palavras-chave em inglês:

Basic education

Learning

Dialectic

Teaching practice

Área de concentração: Ensino e História de Ciências da Terra

Titulação: Doutor em Ciências

Banca examinadora:

Alexandre Martins Fernandes [Orientador]

Celso Dal Ré Carneiro

Vânia Maria Nunes dos Santos

Wagner da Silva Andrade

Thais de Oliveira Guimarães

Data de defesa: 14-09-2020

Programa de Pós-Graduação: Ensino e História de Ciências da Terra

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-7706-2408>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/7241723979127335>



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

AUTOR: Alexandre Fornaro

**TRABALHO DE CAMPO EM GEOSSÍTIOS E GEOPARQUES
PARA IMPULSIONAR AS GEOCIÊNCIAS NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Alexandre Martins Fernandes

Aprovado em: 14 / 09 / 2020

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Alexandre Martins Fernandes - Presidente

Prof. Dr. Celso Dal Ré Carneiro

Profa. Dra. Vânia Maria Nunes dos Santos

Prof. Dr. Wagner da Silva Andrade

Profa. Dra. Thais de Oliveira Guimarães

A Ata de Defesa assinada pelos membros da Comissão Examinadora consta no processo de vida acadêmica do aluno.

Campinas, 14 de setembro de 2020.

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais, Antonio e Maria.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Antonio e Maria, pelo incentivo durante toda a vida e por sempre me ajudarem.

A minha esposa Karine, por me apoiar nesse período dedicado aos estudos e trabalho.

A minha filha Ana Sofia e minha irmã Nádia.

Ao meu orientador, Alexandre Martins Fernandes, pela colaboração e amizade construída ao longo do doutorado e trabalho dedicado a minha orientação e pesquisa.

Aos membros da banca examinadora, Professora Thais de Oliveira Guimarães, Professor Wagner da Silva Andrade, Professora Vânia Maria Nunes dos Santos e Professor Celso Dal Ré Carneiro, pelas análises e contribuições realizadas. Agradeço em especial ao Professor Celso, que também participou da banca de qualificação e trouxe valiosas contribuições e incentivo para o desenvolvimento da tese e à Professora Vânia, com sua disciplina inspiradora ministrada na Pós-Graduação.

Ao Professor Pedro Wagner Gonçalves pela participação na banca de qualificação e contribuições no decorrer do doutorado.

Agradeço à Val, Gorete, Cristina e Camila, da secretaria de Pós-Graduação do IG.

Aos amigos e colegas da Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra.

Aos amigos, alunos e colegas de trabalho do IFMS campus Coxim e do IFTM campus Patrocínio que sempre colaboraram para realização dos trabalhos de campo na disciplina de Geografia. Agradeço aos membros da gestão de ambas instituições por possibilitarem os meios para realização das atividades.

Ao geólogo Luiz Carlos Borges Ribeiro, do Complexo Cultural e Científico de Peirópolis, pela atenção dedicada aos momentos de visitação e às aulas realizadas nos geossítios.

Aos Professores e Professoras do Instituto de Geociências.

À Universidade Estadual de Campinas e ao Instituto de Geociências, por oferecerem um ambiente de ensino, pesquisa e extensão de excelência, em que pude estudar.

EPÍGRAFE

Mulheres e homens, somos os únicos seres que, social e historicamente, nos tornamos capazes de apreender. Por isso, somos os únicos em quem aprender é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito.

Paulo Freire

RESUMO

O estudo da história do ensino médio no Brasil permite reconhecer mudanças substantivas, com sucessivas apreciações sobre a qualidade do ensino e sua melhora para a sociedade. Nesse espectro, a questão principal que incentiva este trabalho de pesquisa é: como contribuir para despertar o interesse, melhorar a aprendizagem e transformar o pensamento dos estudantes pelas Geociências, tanto na educação básica de nível médio, como nos cursos técnicos integrados à educação profissional? Com a perspectiva de contribuir para ampliação das possibilidades de ensino e aprendizagem, entendidos em uma relação dialética, o objetivo geral da pesquisa é empregar os trabalhos de campo como ação didática no ensino médio integrado à educação profissional, além de discutir o potencial de ensino das Geociências em áreas especiais como geossítios e geoparques, com referência no Projeto Geoparque Uberaba - MG. A metodologia consiste na análise teórico-conceitual e interpretativa, formulada em um sistema de conceitos científicos, o qual envolve a análise diacrônica e sincrônica da educação básica nacional até a peculiaridade do ensino de Geociências. A discussão é embasada por alguns dos principais conceitos e teorias sobre ensino e aprendizagem, trabalho de campo, e de geossítios e geoparques. Para a análise empírica, utiliza-se a pesquisa participante como forma de investigar a realização de trabalho de campo em locais com estrutura que potencialize esse tipo de atividade para o ensino e aprendizagem das Ciências da Terra. As conclusões apontam para a caracterização do ensino médio, o qual até o início do século XXI foi marcado pela dicotomia entre o ensino intelectual e o direcionado para a formação de trabalhadores. Mudanças legais possibilitaram que o ensino médio integrado à educação profissional iniciasse a transposição dessa dicotomia, ao mesmo tempo com novas perspectivas para o ensino geocientífico. A proposição do trabalho de campo para o ensino de Geociências coaduna-se com as perspectivas oferecidas pelo ensino médio integrado, o qual assimila a educação profissional e o conhecimento científico em teoria e prática, promovendo conexões com os elementos socioambientais da realidade vivenciada. Os espaços não formais para educação como os geossítios e geoparques revelam os temas das Geociências, assim como manifestam a geodiversidade, e caracterizam-se como um tipo de ambiente mais produtivo para a ação de ensino. Considera-se o processo de ensino-aprendizagem em uma relação dialética, uma vez que o trabalho de campo, ao expor o estudante a uma nova percepção teórico-conceitual e da realidade, aprofunda essa relação. A realização de trabalho de campo para estudantes do nível médio é fundamental para a aprendizagem dos temas e conceitos das Ciências da Terra, e os geoparques e os geossítios - tomado o exemplo do Projeto Geoparque Uberaba - fomentam possibilidades ampliadas de ensino e apoio aos professores.

Palavras-chave: Educação básica; Aprendizagem; Dialética; Prática de ensino.

ABSTRACT

The study of secondary school history in Brazil allows to recognize substantive changes, with successive appreciations about teaching quality and improvement for society. In this spectrum, the main question that encourages this work is: how to arouse interest, improve learning and transform student's thinking through Geosciences, both in the secondary school and in technical courses integrated with professional education? Within the perspective of contributing to the expansion of teaching and learning possibilities, inserted into a dialectical relationship, the general objective of the research is to use fieldwork as a didactic action in secondary school being Integrated to Professional Education, besides in discussing the teaching potencial of Geosciences in special areas such as geosites and geoparks, with the main reference in Geopark Uberaba Project - MG. The methodology consists of theoretical conceptual and interpretative analysis, formulated in a system of scientific concepts, which involves the diachronic and synchronic analysis of national basic education up to the peculiarity of Geosciences teaching. The discussion is based on some main concepts and theories about teaching and learning, fieldwork and of geosites and geoparks. For the empirical analysis, participatory research is used as a way to investigate the realization of field work and a place with a structure that enhances this type of activity for the teaching and learning of Earth Sciences. The conclusion point to the characterization of secondary school, which until the beginning of the 21st century was marked by the dichotomy between intellectual education and that directed to the training of workers. Legal changes made it possible for secondary education be integrated with professional education for beginning to transpose this dichotomy, with the same time with new perspectives for geoscientific teaching. The proposition of fieldwork for the teaching of Geosciences is in line with the perspectives offered by integrated secondary school, which assimilates professional education and scientific knowledge in theory and practice, promoting connections with the social and environmental elements of the reality experienced. Non-formal spaces for education such as geosites and geoparks reveal the themes of Geosciences, as well as manifest geodiversity, and are characterized as a type of more productive environment for the teaching action. It is considered the teaching-learning process in a dialectical relationship, and the fieldwork, by exposing the student to a new theoretical-conceptual and reality perception, it deepens this relationship. The accomplishment of fieldwork for secondary school students is essential for the learning the themes and concepts of Earth Sciences, where geoparks and geosites - taking the example of the Uberaba Geopark Project - foster expanded possibilities of teaching and support for teachers.

Keywords: Basic education; Learning; Dialectic; Teaching practice.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	12
1.1- Problema, pergunta de pesquisa e hipótese.....	15
1.2 - Objetivo Geral.....	17
1.2.1 - Objetivos específicos.....	17
1.3 - Metodologia.....	17
CAPÍTULO 2 - DISCUSSÃO TEÓRICO-HISTÓRICA SOBRE A EDUCAÇÃO NO BRASIL E A CONSTRUÇÃO DO ENSINO MÉDIO.....	24
2.1 - A educação básica no Brasil.....	24
2.2 - As bases do Ensino Médio.....	30
2.3 - As bases do Ensino Médio Integrado à Educação Profissional.....	34
2.4 - Ciências da Terra no Nível Médio.....	39
CAPÍTULO 3 – O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS NO NÍVEL MÉDIO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS.....	46
3.1 - O desenvolvimento da análise empírica em Geociências.....	47
3.2 - Geodiversidade: conceito a ser incorporado e difundido.....	50
3.3 - Ciências da Terra para a transdisciplinaridade.....	57
3.4 - Características da educação formal e não formal.....	64
CAPÍTULO 4 – OS GEOPARQUES PARA O ENSINO PRÁTICO DAS GEOCIÊNCIAS.....	69
4.1 - O conceito de Geoparque.....	70
4.2 - A Rede Global de Geoparks da UNESCO.....	77
4.3 - Geoparques no Brasil.....	81
4.4 - Geoparques e suas estruturas de ensino e aprendizagem.....	87
4.5 - Geossítios como áreas especiais para o ensino de Geociências.....	97
CAPÍTULO 5 – BASES CONCEITUAIS DO TRABALHO DE CAMPO COMO ATIVIDADE PRÁTICA EM GEOCIÊNCIAS.....	101
5.1 - Trabalho de campo: ampliação do conhecimento e o desenvolvimento da cognição.....	102
5.2 - Teorias de ensino e aprendizagem: embasamento para as atividades pedagógicas.....	108
CAPÍTULO 6 - PROPOSTA DE TRABALHO DE CAMPO COMO ATIVIDADE PRÁTICA PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS NO NÍVEL MÉDIO.....	120

6.1 - A organização e dificuldades para realização de trabalho de campo no Nível Médio Integrado.....	120
6.1.1 - A escolha do local a ser estudado no trabalho de campo.....	122
6.1.2 - As vantagens dos Geoparques para o ensino de Geociências no nível médio.....	123
6.2 - Trabalho de campo em Geociências: estudo comparativo entre ambiente não estruturado e Geoparque.....	125
CONCLUSÕES.....	142
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	150

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Quando se questiona o que é necessário para transformar e desenvolver uma sociedade e um país é praticamente consenso que a educação é o meio para diminuir as desigualdades econômico-sociais. No Brasil, o Plano Nacional de Educação, Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014 (BRASIL, 2014), orienta as ações e estratégias para universalização da educação, evidenciadas em suas diretrizes e metas. Dentre as metas estabelecidas, inclui a relacionada ao ensino médio, nível escolar que na atualidade provoca uma série de debates sobre a fragilidade de seu processo, no qual os índices de aprendizagem e conclusão não são satisfatórios. No entanto, para além de índices que supostamente demonstram uma realidade, é necessário considerar as contradições sociais no decorrer da história que permeiam a educação e a realidade escolar.

Por meio de sistemas de educação de qualidade um país pode mudar sua realidade social, superando o discurso neoliberal de que nada podemos fazer contra a realidade social marcada pela desigualdade (FREIRE, 2015).

Sobre o ato de ensinar, Paulo Freire (2015, p. 25) atenta que “não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem *formar* é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado”. O autor salienta que “não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro” (FREIRE, 2015, p. 25).

Partindo dos anseios pela melhoria e abrangência dos sistemas de educação e que tenham a missão de proporcionar uma formação que atenda à sociedade do século XXI, imersa em tecnologias informacionais e computacionais, os temas relacionados às Geociências no ensino básico tornam-se necessários para a compreensão do Sistema Terra na formação de nível médio brasileira. Como destacado por Carneiro *et al.* (2004), tal conscientização sobre a abordagem de temas geológicos nos níveis fundamental e médio é observada em outros países devido à crescente interação das atividades humanas com a dinâmica do meio natural e ao aumento populacional ocorrido no século XX.

Nesse contexto, estão presentes conceitos e temas das Geociências, os quais são abordados em disciplinas como Geografia e Biologia e em muitos casos as Geociências não são apresentadas como forma de compreender e analisar o mundo. Como a formação em Geografia requer um substancial aprendizado em Ciências da Terra, indispensável para as

análises do espaço geográfico, a disciplina - por meio de seus docentes - possui atributos e responsabilidades quanto ao ensino de Geociências na educação básica, principalmente no nível médio. É no ensino médio (comum e integrado à educação profissional) que a maior parte dos alunos tem a oportunidade de aprender e problematizar os conceitos e experiências das Ciências da Terra. O desafio se amplia quando o aprendizado deve ser efetivo, que possa integrar o conhecimento geral dos estudantes para o decorrer de suas vidas e despertar o interesse pelas Geociências, área do conhecimento que não pode ficar oculta no ensino básico.

O ensino de Geociências na educação básica ainda requer esforços para que seus temas e conceitos sejam trabalhados nessa fase de formação. Como não é ofertada a disciplina específica da área, incumbe aos docentes de Ciências (ensino fundamental), Química, Física, Biologia e Geografia (ensino médio) a tarefa de propor as questões relacionadas às Ciências da Terra. A disciplina curricular responsável pela difusão de boa parte dos conhecimentos em Geociências na educação básica é a Geografia. Nela, a complexidade humana e ambiental é exposta e integra os conhecimentos geocientíficos básicos para a cidadania. A característica da Geografia em seus saberes científicos faz com que ela não seja uma disciplina isolada em seus conceitos e conhecimentos, mas que trabalha de forma abrangente para a compreensão das relações sociedade e meio natural no mundo contemporâneo. Tal fato é expressado no texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:

A Geografia em si já é um saber interdisciplinar e abandonou há algumas décadas a pretenciosa posição de se constituir numa ciência de síntese, ou seja, capaz de explicar o mundo sozinha. Decorre daí a necessidade de transcender seus limites conceituais e buscar a interatividade com as outras ciências sem perder sua identidade e especificidade. (MEC, 2000a, p. 31).

Nas “Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio” (MEC, 2006a), os principais objetivos da disciplina de Geografia estão descritos. Segundo o documento, a Geografia deve preparar o aluno para “localizar, compreender e atuar no mundo complexo, problematizar a realidade, formular proposições e reconhecer as dinâmicas existentes no espaço geográfico, pensar e atuar criticamente em sua realidade tendo em vista a sua transformação” (MEC, 2006a, p. 43).

O ensino da Geografia deve fundamentar-se em um corpo teórico-metodológico baseado nos conceitos natureza, paisagem, espaço, território, região, rede, lugar e ambiente, tendo como referência pressupostos da Geografia como ciência que estuda as formas, os

processos, as dinâmicas dos fenômenos que se desenvolvem por meio das relações entre a sociedade e a natureza, constituindo o espaço geográfico (MEC, 2006a). Está evidenciada no documento a relação intrínseca da responsabilidade da disciplina com o ensino das questões que envolvem a natureza, ou seja, o Sistema Terra. As relações sociais e seus efeitos na natureza expressam a necessidade de um ensino que faça uma análise crítica e problematize as ações humanas sobre o ambiente e para isso é necessário entendê-lo. “As atitudes do homem perante a natureza, gerando a degradação ambiental, podem ser percebidas pelo estudo das geociências, que possibilita a compreensão da apropriação natural pelo homem e das consequências destas transformações” (BACCI *et al.*, 2013, p. 02). Aliado a isso, tem-se que “o conhecimento dos constituintes geológicos do meio físico e dos processos geológicos revela-se essencial para que sejam implementadas práticas de desenvolvimento sustentável no que se refere à utilização de recursos naturais” (PIRANHA *et al.*, 2004, p. 5).

Cabe destacar o aspecto inter e transdisciplinar das Geociências na educação básica, que vai além do currículo da disciplina de Geografia. Como descrito por Fazenda (2008, p. 94), “cada disciplina precisa ser analisada não apenas no lugar que ocupa na grade, mas nos saberes que contemplam, nos conceitos enunciados e no movimento que esses saberes engendram, próprios de seu lócus de cientificidade”. Segundo a autora, a ordenação social

tenta captar toda complexidade que constitui o real e a necessidade de levar em conta as interações que dele são constitutivas. Esses métodos de análise do mundo, em função das finalidades sociais, enfatiza os impasses vividos pelas disciplinas científicas em suas impossibilidades de sozinhas enfrentarem problemáticas complexas. (FAZENDA, 2008, p. 95).

A discussão sobre a necessidade de temas da geologia serem abordados nos atuais níveis de ensino fundamental e médio vem se fortalecendo, com intermitência, no Brasil, sendo que tal conscientização é observada em outros países devido à crescente interação das atividades humanas com a dinâmica do meio (CARNEIRO *et al.*, 2004). Segundos Carneiro *et al.* (2004), a complexidade das atividades humanas e a dinâmica natural determinam que as questões de natureza ambiental passem a integrar o corpo de conhecimentos básicos que uma pessoa deveria possuir, para que exerça ao longo de sua vida uma cidadania responsável e consequente. Dessa forma, para que ocorra a geração de uma consciência ambiental e humana sobre o modo como são explorados os recursos naturais faz-se necessário incorporar conceitos

e conteúdos das Ciências da Terra desde as fases iniciais da formação escolar e de modo mais incisivo no ensino médio.

Entretanto, mesmo considerando a diversidade de recursos didáticos utilizados, como livros, imagens, sítios da internet e vídeos documentários entre outros, há uma dificuldade em transpor os conceitos e temas das Geociências para a realidade dos alunos na educação básica. Entende-se que para a aprendizagem nessa área, um componente essencial é a descoberta das características naturais próximas as quais façam parte da identidade regional dos estudantes. Uma possibilidade tangível para o ensino de Geociências mais abrangente e que desperte o interesse científico está na proposta do trabalho de campo no nível médio, atividade teórico-prática que será a principal ação pedagógica a ser analisada nesta pesquisa, a qual inclui uma discussão teórico conceitual sobre o ensino médio integrado, trabalho de campo, ambiente não formal de ensino, ensino-aprendizagem, transdisciplinaridade, aprendizagem significativa, inteligências múltiplas e ensino crítico-reflexivo. Como destacado por Andrade (2019, p. 20), “as interações alcançadas nos trabalhos de campo são experienciadas de forma muito mais significativa para os estudantes. Mesmo que os objetivos didáticos não sejam totalmente alcançados, a socialização é visível, o grupo se torna mais coeso e amizades são formadas”. Ainda segundo o autor (2019), os trabalhos de campo são muito mais do que uma mera aplicação de conceitos teóricos apresentados em sala de aula, porque são uma possibilidade real de aprendizagem, um palco para o exercício da criatividade.

Soma-se também, a análise sobre os Geoparques e os geossítios, áreas especiais para a realização de trabalho de campo, os quais têm como fundamento a conservação dos elementos da geodiversidade e que por suas características possibilitam o ensino de conceitos e temas das Geociências de modo mais efetivo, com suporte estrutural que auxiliam os docentes do ensino médio em atividades em ambiente não formal de ensino.

1.1- Problema, pergunta de pesquisa e hipótese

Um dos principais problemas na educação básica de nível médio está na limitação de atividades que possibilitam o ensino e aprendizagem para além da sala de aula que possam transpor as ações pedagógicas rotineiras. As dificuldades, seja de ordem financeira ou estrutural, complicam para o docente a tarefa de propor uma atividade fora do ambiente

escolar, como a realização de trabalho de campo. No caso dos conceitos e temas das Ciências da Terra, os estudantes de nível médio têm restritas possibilidades de aprender com a observação e indagação na realidade, ou seja, em ambientes preparados ou específicos para a discussão das questões geocientíficas.

A questão principal que incentiva este trabalho de pesquisa é: Como contribuir para despertar o interesse, melhorar a aprendizagem e transformar o pensamento dos estudantes pelas Geociências, tanto na educação básica de nível médio, como nos cursos técnicos integrados ao ensino médio?¹ Na presente pesquisa, há destaque para os cursos técnicos integrados ao ensino médio por pertencerem à modalidade investigada pelo autor em sua atividade de trabalho. Devido à abrangência da questão, restringiu-se o escopo do trabalho para a seguinte hipótese:

A realização de trabalho de campo no ensino médio, como atividade fundamental às aulas formais na disciplina de Geografia, em áreas com ocorrência de geossítios encontrados em Geoparques, facilita e expande o ensino dos conceitos e temas das Geociências, por seus atributos e características, melhorando o aprendizado e o desenvolvimento intelectual nesse nível de ensino, além de contribuir para a transformação da realidade pessoal e social.

Esta hipótese é embasada nas seguintes premissas: a) A utilização do trabalho de campo como ação didática para o ensino das Geociências em ambientes não formais de ensino, em áreas como dos geossítios, pode ser um fator motivador possibilitando uma aprendizagem mais profunda dos temas das Geociências; b) A realização de trabalho de campo em áreas preparadas para o ensino, a exemplo dos geoparques, facilita e aprimora o trabalho docente e o processo de ensino. Também poderá proporcionar um aprendizado com uma formação humanista, preocupada com as questões ambientais e consciente da importância da utilização dos recursos naturais para o desenvolvimento socioeconômico, sendo que os docentes de Geografia têm essa responsabilidade de ensino na educação básica e especialmente no denominado ensino médio.

¹ Os cursos técnicos integrados ao ensino médio constituem o Ensino Médio Integrado à Educação Profissional e possibilitam a formação conhecida como geral (propedêutica) integrada à formação profissional. As denominações “Ensino Médio Integrado” e “Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio” são encontradas em textos, documentos e discussões sobre o tema.

1.2 - Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa é empregar os trabalhos de campo como instrumento didático no Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, e discutir o potencial de ensino-aprendizagem das Geociências em áreas especiais como geossítios e geoparques.

1.2.1 - Objetivos específicos

- Realizar levantamento bibliográfico sobre o ensino de Geociências, com ênfase para o nível médio no Brasil, assim como a discussão conceitual sobre ensino-aprendizagem, transdisciplinaridade, trabalho de campo, aprendizagem significativa, inteligências múltiplas, ambientes não formais de ensino, geoparques e geossítios;
- Analisar, com base em livros, artigos científicos e documentos oficiais que regulam o sistema educacional brasileiro, as características do ensino médio integrado;
- Relacionar o trabalho de campo em áreas pré-estudadas ou pré-elaboradas como os geossítios e os geoparques para o aprendizado profundo em Geociências na educação de nível médio;
- Reanalisar o papel da disciplina de Geografia no nível médio na formação de uma cultura geocientífica, por meio do ensino de temas das Ciências da Terra.

1.3 - Metodologia

A metodologia empregada na presente pesquisa é a análise qualitativa interpretativa. Concorde-se que a pesquisa qualitativa também formaliza, mas procura preservar a realidade acima do método (DEMO, 2001, p. 10). A aplicação de questionários e avaliações faz parte da pesquisa educacional, entretanto a análise do processo de ensino-aprendizagem requer referências que vão além de dados numéricos. “Métodos

quantitativos e qualitativos precisam ser tomados como complementares e como regra” (DEMO, 2001, p. 7). No propósito da análise qualitativa que se pretende para o ensino de Geociências, “a representatividade estatística é substituída por outras duas qualidades da informação: sua exemplaridade e profundidade” (DEMO, 2001, p. 111). Como base metodológica desta pesquisa qualitativa e interpretativa se constitui o processo dialético entre ensino e aprendizagem, por meio da análise conceitual e ação de trabalho de campo e do potencial para o ensino em “ambientes não formais” de ensino-aprendizagem.

Toda informação construída cientificamente tem como referência uma base teórica e conceitual. “Cada ciência estuda determinados aspectos da realidade e, para interpretar esses segmentos, possui um sistema abstrato de pensamento” (LAKATOS e MARCONI, 2011, p. 113-114). Destaca-se como fundamental para a pesquisa científica um conjunto de conceitos, pois “(...) mediante um dispositivo conceitual é que se pode tornar inteligíveis os acontecimentos ou experiências que se dão no mundo real” (LAKATOS e MARCONI, 2011, p. 114).

Nesta pesquisa em ensino de Ciências da Terra, um conjunto de conceitos principais serão sistematizados e entrelaçados na discussão, como o de ensino-aprendizagem, Geociências, trabalho de campo, geodiversidade, geoparques, geossítios e ensino médio integrado. Para o arcabouço teórico sobre educação serão apresentadas algumas das principais referências sobre a construção do conhecimento, como Lev Vygotsky, com relação a teoria sócio-cultural; Paulo Freire, com a concepção de uma educação emancipadora; Edgar Morin, no retrato do pensamento complexo e a importância da transdisciplinaridade para compreensão do mundo; David Ausubel e a aprendizagem significativa; e de Howard Gardner e a teoria das inteligências múltiplas. Esse escopo teórico metodológico permitirá realizar uma abordagem diretamente relacionada com a atividade de ensino de Geociências. Limitar-se a uma única abordagem teórica restringiria uma interpretação mais contundente do problema de pesquisa.

A análise documental da bibliografia traz o embasamento para discussão dos temas e conceitos que envolvem educação, ensino e aprendizagem. O foco metodológico compreende a abordagem em Geociências no Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, para o qual é proposta a atividade prática. Nesse aspecto, tem-se como referencial que “para a compreensão dos fenômenos naturais, as Geociências se utilizam de raciocínios como estabelecimento de relações entre as diferentes esferas com as questões

socioambientais” (BACCI *et al.*, 2013, p. 3). A relação entre os fenômenos naturais e a abordagem das questões ambientais, de uma forma contextualizada, como no trabalho de campo, compõe um instrumento para a análise do processo de ensino-aprendizagem em Geociências, que é um pilar da análise da relação dialética.

Adicionalmente será discutido o ensino geocientífico no contexto da disciplina de Geografia e fundamentar com referência em diferentes autores que o potencial de aprendizagem poderá ser elevado com a realização de atividade externa à sala de aula, como o trabalho de campo.

O recorte para pesquisa e análise é o Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, pretendendo desse modo estabelecer um referencial sobre o potencial do trabalho de campo para outras escolas que possuem o mesmo nível de ensino, sem, no entanto, a pretensão de esgotar e/ou limitar o assunto. A particularidade desta abordagem encontra-se no Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, com características diferenciadas, mas no mesmo nível de formação do Ensino Médio Comum, sendo a primeira modalidade ofertada em amplo espectro na rede federal de ensino, especificamente nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. A atuação do pesquisador como professor de Geografia na rede federal de ensino desde 2011 e a organização e participação em trabalhos de campo agregou experiência e motivação para realizar esta análise para o ensino médio integrado.

Uma discussão sobre o encadeamento histórico da educação básica no Brasil, algumas de suas principais características até a base legal que constitui os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, o nível médio comum e o integrado, será realizada para o embasamento da análise sobre o ensino de Ciências da Terra nessa fase de escolarização, tão importante para a formação da cidadania e do desenvolvimento da sociedade. Essa análise diacrônica sobre a educação básica brasileira é fundamental para a compreensão dos problemas e virtudes educacionais atuais, o que possibilita orientar as ações para aperfeiçoar e melhorar o ensino e as ações didáticas.

Para a discussão dos processos de ensino-aprendizagem tem-se como local de ensino uma área com potencial para análise geocientífica nas proximidades do campus de trabalho do pesquisador, compondo uma possibilidade de análise desse ambiente de ensino de Geociências para a pesquisa. Por isso, mesmo não sendo a área de um geoparque, suas características serão discutidas e postas como referência para a visitação direcionada a aprendizagem das Geociências e seus conceitos e temas, como as rochas existentes na região,

as condições ambientais, o registro de fósseis, intemperismo, a dinâmica da atmosfera e da vegetação, os processos envolvidos no ciclo das rochas e a escala do Tempo Geológico.

Será analisado, por meio de artigos e textos correlatos, o potencial para o ensino e a aprendizagem em Geociências possível de ser promovido por um geoparque, considerando suas finalidades estabelecidas pela UNESCO² e seus atributos – como materiais didáticos próprios e geossítios - que justificam as suas atividades, por meio da difusão do conhecimento e da ciência. A discussão conceitual e caracterização dos geoparques se fazem necessárias por serem, juntamente com o conceito de trabalho de campo e o ensino de Geociências, um dos pilares da pesquisa. Será analisada e discutida a origem do termo geoparque, suas particularidades, além de destacados alguns exemplos no mundo por meio da Rede Global da UNESCO e as propostas existentes no Brasil, como o Geoparque Aspirante Seridó e o Projeto Geoparque Uberaba, este como exemplo visitado e analisado para a pesquisa e principal referência para a construção das análises sobre suas estruturas e profissionais que colaboram/potencializam as ações de ensino.

Alguns dos principais conceitos e teorias de aprendizagem são fundamentos para a preparação da atividade e para a análise das estruturas e condições disponibilizadas para a realização do ensino. A experiência do professor com a realização de trabalho de campo terá um parâmetro comparativo analítico entre uma atividade realizada com estudantes nas proximidades da escola e a organização e preparação didática do professor em outra atividade realizada em um geoparque. Toda ação será objeto de análise direta do professor/pesquisador, pois a atividade educativa (trabalho de campo) perfaz a prática docente para a disciplina de Geografia e é credenciada nos planos pedagógicos das turmas dos estudantes. O esforço é para que seja uma atividade oferecida anualmente na disciplina.

Os registros e interpretações reflexivas fazem parte do método da pesquisa participante ou pesquisa-ação, considerando o trabalho empírico docente com base na fundamentação teórico-conceitual. Segundo Santos (2011, p. 49) “a pesquisa do professor revela, portanto, sua importância ao possibilitar a aproximação entre teoria e prática, bem como ao promover a profissionalização docente, na medida em que esse profissional desenvolve um processo investigativo e crítico de sua prática”. A “pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática” (TRIPP, 2005, p. 447). Assim se estabelece a análise na

² Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

concepção dialética, na qual se reconhece a essencialidade da prática (concreto) histórica, ao lado da teoria (generalizante), tão importante quanto a crítica teórica (DEMO, 1989). Como destacado por Demo (1989, p. 101), “uma das marcas mais centrais da dialética é reconhecer a essencialidade da prática histórica, ao lado da teoria, não aceitando a disjunção entre estudar problemas sociais e enfrentar problemas sociais”. Em adendo, “como dizia o jovem Marx, nas suas teses sobre Feuerbach: não basta interpretar, é preciso transformar a sociedade” (DEMO, 1989, p. 101). Neste aspecto, pretende-se posicionar o trabalho de campo como ação pedagógica para transformar o processo de ensino-aprendizagem.

A pesquisa participante se caracteriza pela atividade docente junto aos estudantes, na busca pela transformação da realidade social a partir do ensino. O pesquisador é imerso no próprio processo educacional, no caso, na realização do trabalho de campo e participação ativa, na busca pelo objetivo do aprendizado significativo e desenvolvimento intelectual, reflexivo e transformador, lembrando que, “por coerência, pesquisa participante coloca um duplo desafio: *pesquisar* e *participar*. Dois desafios de extrema exigência, o que torna pesquisa participante algo muito complexo” (DEMO, 1989, p. 240). “A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos (...)” (TRIPP, 2005, p. 445).

O planejamento do trabalho de campo envolve organização prévia pelo docente de documentos informativos sobre as características do local a ser estudado/visitado, mapas de localização, geológico, relevo e ocupação (quando disponíveis). A atividade é pré-organizada e integrada às atividades da disciplina de Geografia, tornando-se atividade autorizada pela direção e coordenações escolares e como parte do plano de ensino. Pré-reuniões sobre segurança, materiais a serem levados, alimentação, tempo de viagem e autorizações são realizadas no ambiente escolar.

A partir do local identificado é realizado o trabalho de campo com os estudantes - faixa etária entre 16 e 18 anos - para que na ação entrem em contato com os elementos que compõem a paisagem. Durante a visita, o professor e/ou profissional da área que acompanhar os alunos expõe sobre as características geológicas, pedológicas, geomorfológicas e hidrográficas do local e região, abrangendo os temas geocientíficos e possibilitando indagações e interpretações dos participantes. O período de trabalho de campo sempre é adequado ao tempo disponível, abrangendo manhã e tarde (período completo) ou

apenas manhã ou tarde (meio período). O deslocamento ao local e a dimensão da área a ser estudada determinam o tempo necessário à realização da atividade com os alunos. Usualmente, nas proximidades da escola, meio período tem se mostrado adequado, enquanto que em outra cidade ou região, como na visitação de um geossítio de geoparque, um período completo é o mais adequado. Os alunos são motivados a exporem dúvidas e questionamentos diversos, correspondentes ao ambiente visitado e aos temas geocientíficos abordados.

A exposição e discussão sobre a atividade em Geologia, Geografia e áreas correlatas compõem um dos momentos do trabalho de campo. Registros sobre a atividade são realizados pelo professor/pesquisador para análise e interpretação posterior. Para analisar as percepções dos estudantes sobre o trabalho de campo, é proposta uma atividade posterior, diferente de um relatório, em um modelo de questionário individual sem identificação ou qualquer avaliação/pontuação e de participação voluntária, com o objetivo de identificar, a partir das opiniões, se a atividade em ambiente não formal de ensino contribui para o aprendizado e pode trazer novas perspectivas para o conhecimento individual sobre as Geociências. A proposta da avaliação não pretende medir de forma linear o avanço da aprendizagem de um determinado conteúdo, mas interpretar de forma global as percepções dos participantes, sujeitos da aprendizagem. Para isto, propõem-se questões abertas e com a oportunidade de explanação crítica sobre a atividade de campo, sobre o quanto foi possível identificar a evolução do conhecimento, com respeito à voluntariedade. Considera-se que “o foco de uma avaliação jamais deve estar centrado no conteúdo trabalhado, mas na capacidade de contextualização revelada pelo aluno em aplicar os ensinamentos desse conteúdo em outros níveis de pensamento, outras situações e até mesmo outras disciplinas” (ANTUNES, 2013, p. 32). Ao final, realiza-se uma conversa informal sobre a percepção geral do trabalho de campo com os alunos, sobre o que puderam observar, o local escolhido e a aprendizagem em Geociências. Na oportunidade após à atividade, o questionário sobre o trabalho de campo é disponibilizado aos alunos, com preenchimento facultativo e não identificado. De forma oportuna, o questionário pode ser respondido via plataforma digital, dependendo da possibilidade de acesso dos alunos.

Com a abordagem metodológica embasada na dialética entre ensino e aprendizagem, com referência no estudo das relações socioeconômicas e no objeto principal da ciência geográfica, o espaço, “formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório de sistemas de objetos e sistemas de ações” (SANTOS, 2017, p. 63), os temas trabalhados em Geografia no Ensino Médio Integrado que estão relacionados às Geociências

são: 1) Evolução geológica e esferas da Terra; 2) Tempo Geológico; 3) Placas tectônicas e a origem dos continentes; 4) A constituição da crosta terrestre; 5) Rochas e minerais; 6) Atmosfera, meteorologia e fatores climáticos; 7) O relevo terrestre, e 8) Hidrosfera.

Contudo, é construída uma argumentação interpretativa com base nas características do Ensino Médio Integrado e com a utilização dos conceitos de ensino de Geociências, teorias de ensino-aprendizagem, ensino reflexivo crítico, desenvolvimento socioambiental e do próprio espaço geográfico. A abordagem do trabalho de campo como atividade formal de ensino e a utilização de uma área nas proximidades da escola ou um geossítio em geoparque serão parâmetros para qualificação e discussão sobre o processo de ensino e seus potenciais para mudança na compreensão da realidade do aluno em relação ao ambiente natural e social e às Ciências da Terra. Ou seja, se a atividade de campo em um local estruturado como um geoparque pode potencializar o ensino e resultar em aprendizado mais amplo das Geociências, a partir dos elementos diferenciais diagnosticados nesse ambiente não formal de ensino. Essa será a base interpretativa da ação didática do trabalho de campo sob a análise do pesquisador/participante para a hipótese central da pesquisa, com foco nas possibilidades de aprimoramento e expansão do ensino de Geociências para a educação básica, considerando que “toda interpretação depende intrinsecamente do quadro teórico de referência. Os dados não vêm antes. Ao contrário, são um construto teórico” (DEMO, 2001, p. 45).

CAPÍTULO 2 - DISCUSSÃO TEÓRICO-HISTÓRICA SOBRE A EDUCAÇÃO NO BRASIL E A CONSTRUÇÃO DO ENSINO MÉDIO

2.1 - A educação básica no Brasil

Pensar a educação básica no Brasil necessariamente remete aos contextos sociais mais recentes do ocidente. Certamente um dos marcos da transformação da educação, seus ideais e objetivos, foi a formação de diversas correntes de pensamentos nos séculos XVIII e XIX, quando os principais países do ocidente, como França, Alemanha, Itália, Estados Unidos, passaram pelas revoluções industriais, a partir da Inglaterra. As sociedades passaram por mudanças profundas, a exemplo do contínuo processo de urbanização que acompanhou a expansão das atividades industriais nas cidades. Como destaca Aranha (1989, p. 175) “o fenômeno da urbanização acelerada cria uma forte expectativa com relação à educação, pois a complexidade maior do trabalho exige melhor qualificação da mão de obra”. Esse fato da correlação da educação com o trabalho é uma expressão dos sistemas educacionais atuais, onde é possível observar que mesmo com o direcionamento dos currículos para uma formação mais erudita e para a complexidade do conhecimento, há um vínculo do ensino com as atividades laborativas. Segundo Aranha (1989, p. 175), “é no século XIX que com a intervenção cada vez maior do Estado, a universalização do ensino começa a se concretizar no sentido de estabelecer a escola elementar universal, leiga, gratuita e obrigatória”.

Uma separação que se sedimenta com a constituição dos sistemas educacionais é a “reorganização da escola secundária que permanece clássica e propedêutica quando destinada à elite burguesa e técnica para a formação do trabalhador diferenciado da indústria e do comércio” (ARANHA, 1989, p. 175). Essa é uma expressão da divisão de classes e perpetuação de uma estrutura social que se reflete na condição de acesso a diferentes propostas de preparação formativa através da escola.

Concorda-se com Aranha (1989, p. 14-15), que é importante estudar a educação sempre estabelecendo relações com o contexto histórico geral, observando a sincronia existente entre as crises na educação e as crises no sistema. No trabalho da autora, pode-se ter uma excelente referência para o processo histórico da formação dos sistemas de educação nos países centrais do ocidente. Segundo Aranha (1989), a Alemanha tinha uma tradição antiga vinda da época de Lutero em relação à educação elementar. Destaca-se que a escola elementar é reformulada a partir da influência de Pestalozzi e a formação geral da escola secundária

continua de caráter humanista e erudito. A autora destaca que as reformas educacionais conseguiram levar a Alemanha, até o final do séc. XIX, a uma invejável posição de progresso técnico e administrativo, com um nível baixo de analfabetismo e uma escola secundária eficiente, rigorosa e disciplinada. Segundo a autora, desde a Revolução de 1779 a França se preocupa com a educação pública e gratuita. Na Inglaterra a situação é um pouco diferente por ocasião de uma tradição de pouca intervenção do Estado na educação, considerada função da sociedade civil e subvencionada pelas igrejas e fundações particulares. Robert Owen, um conhecido socialista utópico, preocupado com as condições de vida do proletariado inglês, funda escolas para filhos de operários (ARANHA, 1989). Ainda segundo a autora, nos Estados Unidos a instalação da escola pública começa bem mais cedo com o primário por volta de 1830 e o secundário por volta de 1850. A partir das ações de Horace Mann como superintendente de educação do estado de Massachusetts, incentiva a expansão da educação pública para além do seu estado. A expansão do ensino público nos EUA atinge inclusive a universidade, quando em 1819, o estado de Virgínia funda a primeira universidade estatal (ARANHA, 1989, p. 176-177).

No Brasil, a educação básica em sua formação inicial fica preterida em relação à educação superior para atender, em grande parte, as demandas da ampliação das estruturas burocráticas. No decorrer do século XVIII essa política fica evidente. Fernando de Azevedo em seu livro *A cultura brasileira*, descreve o processo de educação instalado no período colonial, com destaque para a educação dos jesuítas, útil para a Igreja e que marcava as características de uma sociedade agrícola e escravocrata daquele tempo. “Mantendo-se quase que exclusivamente eclesiástico, todo o conhecimento era direcionado para estudantes que vinham, na maior parte, da elite da sociedade rural e burguesa, e poucos outros, recrutados na massa de mestiços que gravitavam para as vilas e cidades” (AZEVEDO, 1944, p. 321-322). Segundo Aranha (1989, p. 5),

A dicotomia trabalho intelectual x manual repercute na educação, ora excluindo os filhos dos trabalhadores manuais, ora criando uma escola dualista com objetivos diferentes: para a elite, uma escola de formação que pode se estender a níveis superiores; para os trabalhadores, rudimentos do ler e escrever e encaminhamento para a profissionalização.

Um dos aspectos que marcam os sistemas de ensino no Brasil é que “a ênfase dada ao ensino superior não é acompanhada por igual interesse pelos demais níveis de educação. Ao contrário, o descaso neste ponto é uma constante, e as poucas medidas tomadas

são desastrosas (...)” (ARANHA, 1989, p. 191). A configuração do sistema de ensino brasileiro atual contém características das ações iniciais de sua criação, determinantes para algumas dicotomias. Segundo Azevedo (1944, p. 330), “o Ato Adicional de 6 de agosto de 1934 suprimia todas as possibilidades de estabelecer a unidade orgânica do sistema em formação, que se fragmentaria numa pluralidade de sistemas regionais, funcionando lado a lado, forçosamente incompletos”. Ainda segundo o autor (1944, p. 330) “se transferiu às assembleias provinciais o encargo de regular a instrução primária e secundária, ficando dependentes da administração nacional o ensino superior em todo o país”. Como resultado, “a educação da elite fica a cargo da coroa e a educação do povo é confiada precariamente às províncias” (ARANHA, 1989, p. 192). Sobre as consequências dessa descentralização da educação primária, Azevedo (1944, p. 330), considera que

A descentralização do ensino fundamental, instituída pelo Ato Adicional e mantida pela República, quanto ao ensino primário, atingindo um dos pontos essenciais da estrutura do sistema escolar, não permitiu, durante um século, edificar, sobre a base sólida e larga da educação comum, a superestrutura do ensino superior, geral ou profissional, nem reduzir a distância intelectual entre as camadas sociais inferiores e as elites do país.

A análise do sistema de ensino brasileiro na atualidade pode mostrar que há indicadores da separação de responsabilidades sobre os sistemas de ensino que se propagaram pelo período republicano. “Logo após a proclamação da República, a Constituição de 1891 reafirmara o processo de descentralização do ensino, atribuindo à União a incumbência da educação superior e secundária e, aos estados, a elementar e a profissional” (ARANHA, 1989, p. 242). Grande parte dos sistemas de ensino fundamental, antes nomeado primeiro grau, estão sob a responsabilidade dos municípios. O ensino médio, ou antigo segundo grau, está em grande proporção de responsabilidade dos estados e, a União se responsabiliza pela maior parte do ensino superior da esfera pública³. Muito foi transformado dos tempos coloniais e do império, como o conjunto de leis que determinam bases curriculares comuns das áreas do conhecimento, no entanto, sabe-se que a oferta do ensino básico por estados e municípios nem sempre resultam em uma educação para atender as necessidades da população em seu todo, com problemas em oferta e qualidade.

³ Ver Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (BRASIL, 1996).

Uma marca do governo republicano posterior ao império no Brasil, foi a constituição dos chamados grupos escolares. Segundo Stamatto (2005, p. 81), “o governo republicano inovou em termos de educação instituindo os grupos escolares para o ensino primário e mantendo permanentemente a formação do professor, através da escola normal”. “No período anterior, a escola era o professor pago pelo erário régio. Se ele fosse transferido ou morresse a escola era fechada” (STAMATTO, 2005, p. 81). Com a instituição dos prédios dos grupos escolares nos centros das cidades, o professor transferido ou não, a instituição escolar continuava na comunidade pela presença suntuosa do edifício onde funcionava a aula que atestava também a presença do Estado e marcava na memória das pessoas o lugar físico organizado - destinado à escolarização (STAMATTO, 2005, p. 81).

No século XX, a educação básica ou do primário ao secundário passou por diversas transformações. A grande alteração socioeconômica ocorreu com o processo de industrialização, especialmente em São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, marcou mudanças na urbanização que foi mais acelerada a partir dos anos 1950. Uma sociedade em transformação, em que a qualificação para o trabalho passa a ser determinante para o desenvolvimento das atividades industriais e do país. Nesse conjunto, ocorrem mudanças nos sistemas de ensino, com reflexos da estrutura social de classes e de ideais políticos.

A criação do Ministério da Educação e Saúde em 1930 confere outra dimensão para o papel e importância da educação para a pretensão de desenvolvimento da sociedade. De acordo com os estudos de Aranha (1989), na primeira metade do século XX podem ser destacados movimentos sociais e políticos de mudanças na educação nacional. Um dos destaques é a persistência do sistema dual de ensino, entre a formação para o trabalho e técnica e a formação acadêmica e elitista. O movimento do Manifesto dos Pioneiros (década de 1920), com Fernando de Azevedo, Anísio Teixeira⁴ e Lourenço Filho⁵ é inspirado pelo

⁴ Defensor da escola pública brasileira, dentre os cargos públicos que assumiu em sua carreira na educação, sucedeu a Murilo Braga de Carvalho na direção da Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos em 1952 e no INEP - Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos. Segundo Gandini (1995, p. 66), “em seu discurso de posse, Anísio Teixeira fez um balanço do passado, em que predominam a crítica às reformas educacionais realizadas até aquela data e, principalmente, a “simulação técnico-científica”, característica que teria se reduzido à burocratização, “rígida e pouco inteligente””.

⁵ Manoel B. Lourenço Filho fundador e diretor do Inep - Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos. Segundo Gandini (1995, p. 95), “o agrupamento e a cronologia das publicações de Lourenço Filho demonstram que sua principal preocupação no período estudado consistia na questão da *organização* da educação”. Segundo a autora, “uma das suas preocupações era a organização da educação, tanto no que se refere às suas finalidades, do ponto de vista político, como também de problemas intra-escolares que, evidentemente, não pediam soluções simplesmente “técnicas”, mas desdobramento das finalidades e princípios inicialmente adotados” (GANDINI, 1995, p. 96).

ideal da escola-novista. Por meio de seu *Manifesto dos pioneiros da Educação Nova* (1932), considerava dever do Estado tornar a educação obrigatória, pública, gratuita e leiga. Outro movimento, dos “pioneiros”, ocorre em 1959 com o *Manifesto dos educadores*, assinado também por Fernando de Azevedo e mais 189 pessoas, em virtude da elaboração da Lei de Diretrizes e Bases naquele momento (ARANHA, 1989).

A reforma Francisco Campos (1931-1932) marca a tentativa de ação planejada visando uma organização a nível nacional, referente ao ensino secundário, ao comercial e à organização do sistema universitário (ARANHA, 1989). Segundo Gandini (1995, p. 132), “ao lado da recusa da escola tradicional, Francisco Campos defendia a necessidade de que a escola tivesse “cunho técnico e profissional” em conexão com as “nossas realidades”. Ainda segundo a autora, na condição de ministro criou o Conselho Nacional de Educação, organizando o ensino superior, o ensino secundário e o ensino comercial. De acordo com Gandini (1995, p. 132),

(...) Campos pode ser considerado um dos mais importantes responsáveis pela criação e implantação de um sistema *nacional* de educação. Esse sistema não seria marcado pela preocupação com a educação pública, mas sim com a garantia do controle da educação por parte do Estado e, nesse sentido, bastante centralizado e burocratizado.

Ainda sobre a reforma Francisco Campos, como descrito por Romanelli (1980, apud Gandini, 1995, p. 133), teve o mérito de dar organicidade ao ensino secundário, com o currículo seriado, a frequência obrigatória, dois ciclos, sendo um fundamental e outro complementar e sua exigência para habilitação ao ensino superior. Dentro desta caracterização da reforma de Campos e sua organização sistemática por parte do Estado, criam-se as bases para a configuração do que seria o ensino secundário, posteriormente nomeado colegial e, recentemente, ensino médio. Pela análise, começa a se sedimentar a sua proposta de preparação para o ensino superior.

A reforma Capanema (1942-1946) marca a reestruturação do curso secundário, em que o colegial passou a ser de três anos, dividindo-se em curso clássico e científico (ARANHA, 1989). Gustavo Capanema foi ministro da Educação e Saúde entre 1934 e 1945, dentro do período do Estado Novo. Durante sua administração, sofreu os efeitos da disputa de ideologias sobre a finalidade da educação, sendo que grupos que defendiam a chamada escola nova, identificados como defensores do monopólio estatal na educação, os católicos e as Forças Armadas (GANDINI, 1995, p. 134-135). Segundo Gandini (1995, p. 135), “pode-se

afirmar que o denominador comum desses diferentes projetos se configurava na defesa da educação como instrumento de construção da nacionalidade”. Segundo a mesma autora (1995, p. 137), “a reforma do ensino secundário parece ter sido o aspecto mais significativo da influência do ministro sobre a educação no Brasil”. Dentre as principais mudanças da reforma do ensino secundário, destacam-se a ênfase no ensino humanístico de tipo clássico; destinava-se à formação da elite; atribuição de grande importância à educação moral e cívica, que deveria permear todo o sistema educacional para a formação do cidadão; a obrigatoriedade de frequência à escola secundária (GANDINI, 1995, p. 137-138). Algumas dessas características marcaram o sistema educacional brasileiro, como destacado por Gandini (1995, p. 139), o período de Capanema - assim como Francisco Campos que deixou profundas raízes na educação brasileira - “se configurou como um dos mais importantes elementos para a continuidade e consolidação da tradição dos principais conceitos sobre o significado da *educação pública* sobre a função eminentemente instrumental dessa em relação aos propósitos da ação política do Estado (...)”.

Na segunda metade do século XX, período marcado pela ditadura militar, aponta-se a pretensa profissionalização que redundou em formação de mão de obra barata de meros executantes, e não pesquisadores. Disciplinas como Geografia e História têm suas cargas horárias reduzidas (ARANHA, 1989, p. 242-255). É válido salientar que a diminuição da carga horária de Geografia certamente diminuiu as possibilidades para a discussão de temas geocientíficos na educação básica, considerando que é nessa disciplina que esses temas são em maior parte apresentados nesse nível de ensino. No decorrer das reformas da segunda metade do século XX, houve a introdução de disciplinas científicas, o que inicialmente poderia colaborar para alguns dos temas das Geociências aparecerem nas estruturas curriculares dessas disciplinas, mas de modo incipiente, ao considerar que uma expressiva parte da população ainda não tinha acesso ao ensino público e gratuito e outras prioridades deveriam ser atendidas. Essa formação histórica da educação básica no Brasil traz reflexos para a estrutura curricular, em que áreas do conhecimento ficam limitadas ou excluídas.

O acelerado processo de urbanização do Brasil, principalmente a partir dos anos 1960, refletiu um amplo movimento migratório do campo para as cidades. Isso se deveu em grande parte à industrialização capitalista nos grandes centros como São Paulo e à mecanização agrícola e expropriação das terras dos menos capitalizados.

O fenômeno da urbanização acelerada, decorrente do desenvolvimento do capitalismo industrial, cria uma forte expectativa com relação à educação, pois a complexidade maior do trabalho exige melhor qualificação da mão de obra. Já no século anterior ocorreram tentativas de universalização do ensino, mas é no século XIX que estes esforços se concretizam com a intervenção, cada vez maior, do Estado no sentido de estabelecer a escola elementar universal, leiga, gratuita e obrigatória. (ARANHA, 1989, p. 175).

A concentração dos meios de produção requereu uma quantidade significativa de trabalhadores, colaborando para a expansão das cidades, em grande parte sem planejamento, onde o Estado não atendeu de modo satisfatório as demandas por infraestruturas. Disso, “dois fatos emergiram: o colapso de serviços públicos como educação e saúde (com inchaço despreparado) e a progressiva ocupação deles pelo setor privado da economia” (CORTELLA, 2016, p. 17). Como destaca Cortella (2016, p. 17), alguns efeitos desse processo foram desastrosos na educação, como demanda explosiva sem preparo da estrutura física, depauperação do instrumento didático/pedagógico nas escolas, reduzindo a eficácia da prática educativa, ingresso massivo de educadores sem formação apropriada, diminuição das condições salariais dos professores, imposição de projeto de profissionalização discente universal e compulsória, domínio dos setores privatistas nas instâncias normatizadoras, além da centralização excessiva dos recursos orçamentários.

2.2 - As bases do Ensino Médio

Após o processo de redemocratização ocorrido nos anos 1980 e a promulgação da Constituição em 1988 houve mudanças significativas nas políticas e organização da educação básica no Brasil. Alguns marcos para a educação podem ser destacados com a nova Constituição, como a gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais; a extensão do ensino fundamental e obrigatório; a extensão do ensino obrigatório e gratuito, progressivamente, ao ensino médio; valorização dos profissionais do ensino, com planos de carreira para o magistério público; cabe à União aplicar anualmente nunca menos de 18%, e os estados, o Distrito Federal e os municípios 25%, no mínimo, da receita resultante de impostos; previsão do estabelecimento do plano nacional de educação.

Um marco para a educação no Brasil foi a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB. A primeira LDB data de 1961, projeto elaborado em 1947 pelo Ministro Clemente Mariâni, surgiu no texto constitucional de 1946, entre as competências legislativas da União, constituindo-se em matéria de apreciação do Congresso

Nacional⁶ (MONTALVÃO, 2010). Como todo processo de discussão de projeto político nacional, especialmente que infere à educação, vários setores da sociedade de diferentes interesses políticos, religiosos e intelectuais foram representados na construção da LDB. Sobre esse aspecto, Montalvão retrata da seguinte forma:

Lei de princípios gerais, espécie de Constituição educacional, a LDB era aguardada por aqueles que militavam na política educacional, acreditando sobretudo que, com ela, a educação ganharia um sentido público e coordenado pelo Estado. Exatamente este sentido foi hostilizado pelos que se posicionavam a favor da liberdade de ensino e contra as investidas do Estado planejador no campo educacional. A polarização entre educação pública-estatal e liberdade de ensino seria então traduzida pelo enfrentamento entre concepções totalitárias e liberais (MONTALVÃO, 2010, p. 32).

A LDB que vigora atualmente data de 1996, conhecida por sua denominação de Lei nº 9.394/1996. Segundo Aur e Castro (2012, p. 14), “a LDB consagra, portanto, o propósito da sua universalização. Tornou *obrigatória sua oferta pelos Estados, porém, não o declarou obrigatório para as pessoas*”. Outros dispositivos legais podem reorientar recursos e prioridades governamentais para os sistemas educacionais. Aur e Castro (2012) destacam que o dispositivo constitucional dado pela Emenda Constitucional nº 59/2009, adotando o critério de idade e não de etapa educacional, não beneficiará diretamente, em curto prazo, os que tiveram alguma forma de atraso no seu percurso escolar. A referida Emenda Constitucional mudou a condição do Plano Nacional de Educação (PNE), que passou de uma disposição transitória da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) para uma exigência constitucional com periodicidade decenal, o que significa que planos plurianuais devem tomá-lo como referência (MEC, 2014). O PNE passou a ser considerado o articulador do Sistema Nacional de Educação, em que os planos estaduais, distrital e municipais devem ser construídos e aprovados em consonância com o PNE (MEC, 2014)⁷. Destacam-se 20 metas que tratam da universalização da educação infantil, fundamental e de nível médio, alfabetização de crianças e população adulta à qualidade da oferta da educação e aumentar a formação de professores e de pós-graduados.

Antes do debate sobre qualidade da educação, deve-se considerar que uma parte expressiva da população jovem ainda não conclui ou até mesmo não chega a frequentar o

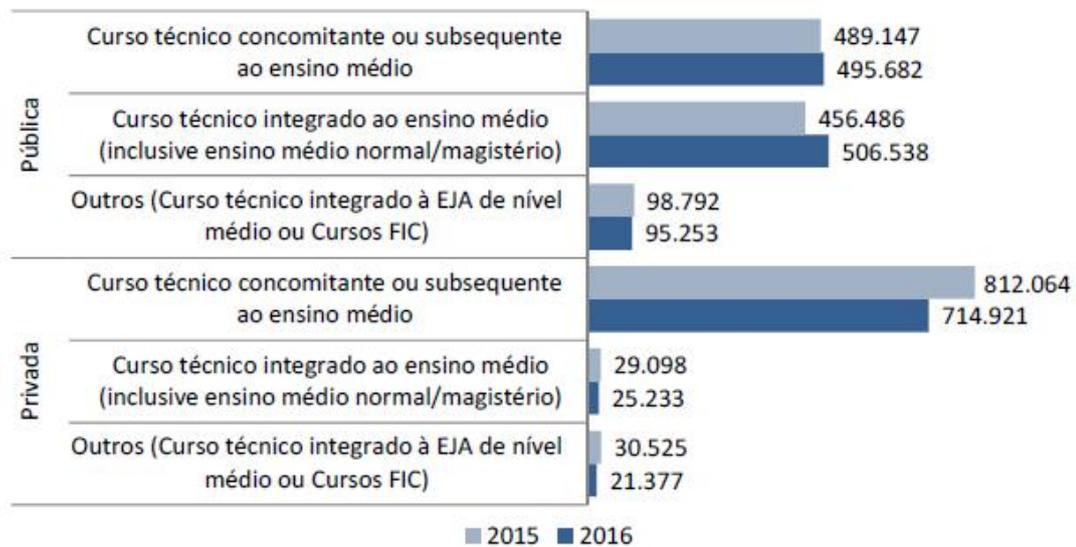
⁶ Sobre o processo político de formulação e discussão legislativa da primeira LDB brasileira o trabalho de Montalvão (2010) traz informações detalhadas do período, como as ações do então deputado Gustavo Capanema e Anísio Teixeira, diretor do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos - INEP.

⁷ Planos de Educação. Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/planos-de-educacao>>. Acessado em: 29 abr. 2018.

ensino médio. Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2017), em 2016 a taxa de distorção idade-série no nível médio apresentou um total de 28%. Há um descompasso entre as matrículas registradas para o último ano do ensino fundamental e o ensino médio, sendo 12,2 milhões e 8,1 milhões respectivamente, com evidente abandono ou falta de oportunidade para prosseguimento nos estudos. Cabe a reflexão sobre a situação de uma parcela da população brasileira que não terá a oportunidade mínima de aprimorar sua formação intelectual nesse nível de ensino, tampouco aprender sobre os conceitos e temas das Geociências. Essa descontinuidade nos estudos também afeta diretamente o número de pessoas que poderiam se integrar à profissionalização nessa área.

Em relação às características gerais mais atuais que abrangem o ensino médio, dados do Censo Escolar da Educação Básica de 2016 divulgados no documento “Notas Estatísticas” do INEP (2017), mostram que o ensino médio é oferecido em 28,3 mil escolas no Brasil. Desse total, 68,1% das escolas de ensino médio são estaduais e 29,2% são privadas. A União e os municípios participam com 1,8% e 0,9% da oferta desse nível de ensino, respectivamente. Das escolas com ensino médio, 89,8% estão nas zonas urbanas e 10,2% estão nas zonas rurais. Laboratório de informática está presente em 82,7% das escolas de ensino médio e destas 94,5% possuem acesso à internet. No ensino médio comum foram registradas 8,1 milhões de matrículas e na educação profissional, houve 1,9 milhão de matrículas registradas em 2016 (INEP, 2017). A figura 2.1 apresenta a evolução 2015-2016 das matrículas na educação profissional no ensino médio, na qual pode se destacar as realizadas em curso técnico integrado ao ensino médio, que ultrapassou a marca de meio milhão na rede pública em 2016.

Figura 2.1 - Número de matrículas na educação profissional por rede de ensino e tipo de curso - Brasil 2015-2016



Fonte: INEP. Censo Escolar da Educação Básica 2016. Notas Estatísticas, 2017.

O nível médio apresenta problemas ainda a serem debatidos e superados. Dentre os que contribuem para a permanência dos estudantes na escola está a estrutura curricular, que pode apresentar desconexão entre o propósito de ensino e a realidade social dos estudantes, como destacado por Aur e Castro (2012, p. 16), “não prepara os jovens para a vida em sociedade, nem para o prosseguimento de estudos posteriores, e também não prepara para inserção no mundo do trabalho”. Segundo os autores, a UNESCO entende que vincular a educação à prática social, como prescreve a LDB, implica dar sentido à aprendizagem escolar do jovem. Apesar dos problemas estruturais dos sistemas de ensino e sociais os quais contribuem para a evasão escolar no nível médio, há exemplos que vem apresentando bons resultados quanto a rendimento escolar e qualidade do ensino, como os cursos de ensino médio integrado à educação profissional ofertados pela rede federal de educação profissional.

Sobre qualidade na educação concorda-se com Cortella (2016, p. 19), que não se obtêm por índices de rendimento unicamente em relação àqueles que frequentam escolas, mas pela diminuição da evasão e pela democratização do acesso. Segundo o autor, a democratização do acesso e da permanência deve ser absorvida como um sinal de qualidade social, não podendo ser confundida qualidade com privilégio. Esse é o sentido que deve ser pensado para a educação com base na Constituição de 1988 e nas demais leis que

regulamentam os sistemas de educação nacionais, com uma educação de qualidade e que atenda de modo amplo a população.

2.3 - As bases do Ensino Médio Integrado à Educação Profissional

O grau de escolarização e o tipo de conhecimento a que um cidadão tem acesso pode demarcar sua condição social. Não somente pela ascensão econômica que o conhecimento pode proporcionar como também pelo desenvolvimento humano por intermédio da compreensão profunda do meio em que se vive. Os sistemas de educação têm que ultrapassar a simples reprodução das diferenças sociais, especialmente em países com grandes disparidades de distribuição de renda, a exemplo do Brasil. Como pontuou Sader (2008, p. 14), a educação “tornou-se uma peça do processo de acumulação de capital e de estabelecimento de um consenso que torna possível a reprodução do injusto sistema de classes”. Superar essa lógica na educação transcende décadas de uma dicotomia que para maioria da população não proporciona mudança substancial para melhor condição de cidadania. Além da preparação para a cidadania, colaboração, para o desenvolvimento intelectual geral, segundo Sader (2008, p. 15), “a natureza da educação - como tantas outras coisas essenciais nas sociedades contemporâneas - está vinculada ao destino do trabalho”. Nesse sentido, as bases do ensino médio integrado à educação profissional apresentam possibilidades de superação das diferenças formativas nos sistemas educacionais.

Observar a forma atual do ensino médio integrado requer uma análise diacrônica sobre a evolução do sistema educacional brasileiro e da educação direcionada à formação profissionalizante, para o trabalho. Esse exercício de resgate dos eventos históricos e contextos políticos pode ser apreciado em trabalhos disponíveis como de Moura (2007), Frigotto (2007), Regattieri e Castro (2009), Brasil (2014), MEC (2014). Para essa discussão, com foco na estrutura curricular e o ensino, cabe destacar dentre os eventos mais recentes, o Decreto 5.154 de 23 de julho de 2004, onde se estabelece que a articulação entre a educação profissional técnica de nível médio com o ensino médio dar-se-á de forma integrada, concomitante ou subsequente (BRASIL, 2004). Com o decreto de 2004, o ensino médio integrado passa a ser uma modalidade de ensino regulamentada e oficial, com estrutura curricular diferenciada das demais. Seguem-se assim as referências para a educação profissional destacadas na LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Segundo Regattieri e Castro (2009, p. 23), “sob a ótica da LDB, a essência da educação profissional está em sua

especificidade que, ao mesmo tempo, deve estar articulada com a educação básica – a educação profissional de nível técnico deve, portanto, articular-se com o ensino médio”. Foi instituído, então, um marco legal que mudou as possibilidades de oferta de ensino no nível médio, com destaque para a transposição da dicotomia que separava o saber e o fazer, a ciência e a técnica.

Sobre a discussão do ensino médio integrado temos como referência o trabalho de Gaudêncio Frigotto, Maria Ciavatta e Denise Ramos (2006). Os autores expõem o embate na construção do Decreto 5.154/2004, que percorreu longas discussões e esforços políticos para que um texto que regulamentasse o ensino integrado chegasse à sua promulgação. No trecho a seguir, essa disputa que causava a dicotomia do ensino médio fica evidenciada:

Enquanto o primeiro projeto de LDB sinalizava a formação profissional integrada à formação geral nos seus múltiplos aspectos humanísticos e científico-tecnológicos, o Decreto n. 2.208/97 e outros instrumentos legais (como a Portaria n. 646/97) vêm não somente proibir a pretendida formação integrada, mas regulamentar formas fragmentadas e aligeiradas de educação profissional, em função das alegadas necessidades do mercado, o que ocorreu também por iniciativa do Ministério do Trabalho e Emprego, por meio de sua política de formação profissional. (FRIGOTTO *et al.*, 2006, p. 31-32).

A superação do dualismo do trajeto formativo, especialmente no nível médio, somente poderia ser alcançada com um trabalho intelectual e político conjunto, que desse substância para o rompimento de uma condição educacional formadora de uma sociedade desigual. O contexto histórico nacional, como destacado por Frigotto *et al.* (2006), revela esse aspecto.

Na educação, apenas quase na metade do século XX, o analfabetismo se coloca como uma preocupação das elites intelectuais e a educação do povo se torna objeto de políticas de Estado. Mas seu pano de fundo é sempre a educação geral para as elites dirigentes e a preparação para o trabalho para os órfãos, os desamparados. (FRIGOTTO *et al.*, 2006, p. 35).

Continuando a discussão, Frigotto *et al.* (2006, p. 35) salientam que “esse dualismo toma um caráter estrutural especialmente a partir da década de 1940, quando a educação nacional foi organizada por leis orgânicas”. Ainda segundo os autores, “a Lei Orgânica do Ensino Secundário de 1942, promulgada durante o Estado Novo, na gestão do Ministro Gustavo Capanema, acentuava a velha tradição do ensino secundário acadêmico,

propedêutico e aristocrático”. O lapso temporal entre o Decreto 5.154/2004 e as leis e decretos anteriores que regulamentavam o sistema educacional brasileiro é uma demonstração do avanço recente na elaboração de uma nova qualidade de ensino médio e nova estrutura curricular. Relewa-se que o avanço no sistema educacional tem como base a transformação da realidade social ao possibilitar o acesso diversificado do conhecimento para a formação, com o domínio das técnicas produtivas e da ciência. Na citação a seguir, Frigotto *et al.* (2006, p. 37) apresentam essa discussão sobre o Ensino Médio:

Se o saber tem uma autonomia relativa em face do processo de trabalho do qual se origina, o papel do Ensino Médio deveria ser o de recuperar a relação entre o conhecimento e a prática do trabalho. Isto significaria explicar como a ciência se converte em potência material no processo de produção. Assim, seu horizonte deveria ser o de propiciar aos alunos o domínio dos fundamentos das técnicas diversificadas utilizadas na produção, e não o mero adestramento em técnicas produtivas. Não se deveria, então, propor que o Ensino Médio formasse técnicos especializados, mas sim politécnicos.

Segundo Saviani (2003, p. 138) a noção de politecnicia contrapõe a ideia de ensino profissional que é destinado àqueles que devem executar, ao passo que o ensino científico-intelectual é destinado àqueles que devem conceber e controlar o processo. Segundo o autor (2003, p. 138), “a noção de politecnicia contrapõe-se a essa ideia, postulando que o processo de trabalho desenvolva, em uma unidade indissolúvel, os aspectos manuais e intelectuais”. Nesse contexto está a concepção de ensino integrado, que envolve a preparação para o trabalho manual e técnico com o desenvolvimento intelectual amplo, nas diferentes áreas do conhecimento. Saviani (2003, p. 138) ressalta que um pressuposto da concepção de indissociabilidade entre os aspectos manuais e intelectuais é que não existe trabalho manual tampouco trabalho intelectual puro, pois todo trabalho humano envolve a concomitância do exercício dos membros, das mãos, e do exercício mental, intelectual. “Politecnicia diz respeito ao domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno” (SAVIANI, 2003, p. 140).

Frigotto *et al.* (2006, p. 37), na análise sobre politecnicia destaca que

(...) esse ideário buscava e busca romper com a dicotomia entre educação básica e técnica, resgatando o princípio da formação humana em sua totalidade; em termos epistemológicos e pedagógicos, esse ideário defendia um ensino que integrasse ciência e cultura, humanismo e tecnologia, visando ao desenvolvimento de todas às potencialidades humanas.

Com o processo histórico de transformação do Ensino Médio fica evidente que esse nível de escolarização é ponto sensível não apenas para a formação individual, mas para a transformação socioeconômica de classes sociais menos favorecidas, ao mesmo tempo que, une técnica e ciência, fato que pode impulsionar o desenvolvimento tecnológico e científico do país, com uma transformação profunda para construção de uma sociedade menos desigual. A distorção a ser superada é descrita por Cortella (2016, p. 20), em que

(...) o universo vivencial da classe trabalhadora é extremamente rico culturalmente mas precário em termos de conhecimentos mais elaborados, que são propriedade quase exclusiva das elites sociais que dificultam ao máximo o acesso da classe trabalhadora a essa forma de conhecimento eficaz.

Essa trajetória descrita acima também pode ser observada em Aranha (1989, p. 5), quando da análise da formação histórica do modelo de educação:

De início, a educação significava a transmissão global da herança cultural mas, com o passar do tempo, a escola vai assumindo um caráter intelectualista cada vez mais distanciado do trabalho manual. Acaba destinando-se apenas à elite, sendo preteridas as demais classes cuja formação educacional é considerada desnecessária em função das tarefas a serem por elas desempenhadas.

A educação tem o papel de incluir os jovens para o exercício da cidadania. Inverter a lógica estabelecida, como salienta Mészáros (2008, p. 49), de que a educação como política de formalidades “exclui a esmagadora maioria da humanidade do âmbito da ação como sujeitos, e condena-os, para sempre, a serem apenas considerados como objetos”.

Entre os três níveis de educação básica definidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que abrange a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, pode-se considerar que o último nível é o mais sensível para a trajetória cidadã e individual, como um divisor de águas na definição das oportunidades para os jovens que passam por esta etapa, para a construção de suas carreiras profissionais, com a perspectiva de formação contínua e inclusão sócio-produtiva.

Um passo concreto e significativo para o avanço do ensino médio integrado a educação profissional no Brasil foi a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Em 2008 foi estabelecida a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, em que foram criados os Institutos Federais, nos quais grande parte dos cursos

ofertados ocorrem na modalidade do ensino médio integrado. Na Rede de Educação Profissional e Tecnológica, essa modalidade é suplementada pelas oportunidades de realização de pesquisa e extensão, indissociáveis do ensino, onde atuam professores com alto grau de qualificação, sendo especialistas, mestres e doutores, conjunto que resulta em um ensino de alta qualidade, público e gratuito. Segundo o Ministério da Educação (MEC, 2010, p. 22), “como princípio em sua proposta político-pedagógica, os Institutos Federais deverão ofertar educação básica, principalmente em cursos de ensino médio integrado à educação profissional técnica de nível médio”, além de outras modalidades e níveis de ensino.

Em análise da constituição dos Institutos Federais, seus princípios e funções, Pacheco (2015, p. 14) salienta que a agregação da formação acadêmica à preparação para o trabalho e, discutir os princípios das tecnologias a ele concernentes, dão luz a elementos essenciais para a definição de um propósito específico. Segundo o autor (2015, p. 14), esse projeto “busca superar a matriz Universidade/Escola Técnica, que corresponde a um estado hierarquizado do conhecimento, combinado com a estratificação das classes sociais, ou seja, Universidade para a elite e escola técnica para os trabalhadores”.

A Lei 11.892 de 2008 (BRASIL, 2008), estabelece no Art. 7º que um dos objetivos dos Institutos Federais é ministrar educação profissional tecnológica de nível médio, preferencialmente na forma de cursos integrados, devendo garantir 50% de suas vagas para esse nível de ensino. Como mencionado anteriormente, a instituição do nível médio na modalidade integrada ao técnico representa uma superação da dicotomia entre a formação para o trabalho manual e a formação geral para o nível superior. Os Institutos Federais têm em sua essência a oferta da modalidade de ensino médio integrado, a qual foi instituída pelo Decreto 5.154 de 2004 (BRASIL, 2004), além de cursos superiores de graduação e pós-graduação em suas diferentes áreas. Deste modo, segundo Pacheco (2015, p. 15) “o que está em curso, portanto, reafirma que a formação humana, cidadã, precede a qualificação para a laboralidade e pauta-se no compromisso de assegurar aos profissionais formados a capacidade de manterem-se em desenvolvimento”.

No propósito desta tese, que visa a experiência em campo para alunos do nível médio integrado, os objetivos dos Institutos Federais e suas concepções curriculares estão em concordância com a proposta de colocar o estudante em contato com o mundo real, em conjunto com o arcabouço teórico. Pacheco (2015, p. 22) afirma que lidar com o conhecimento de forma integrada e verticalizada significa pensar um profissional da educação

capaz de desenvolver um trabalho reflexivo e criativo e promover transposições didáticas contextualizadas. Nesse aspecto, a atividade de trabalho de campo se enquadra como um componente fundamental para o ensino, contributivo para a formação cidadã e profissional esperada, no contato com a realidade que foi representada por um conjunto de conceitos e teorias. Sedimenta-se a formação teórica com a prática, a interação com os elementos socioambientais da realidade. Essa correlação é descrita por Pacheco (2015, p. 25) no trecho a seguir:

A educação para o trabalho nessa perspectiva se entende como potencializadora do ser humano, enquanto integralidade, no desenvolvimento de sua capacidade de gerar conhecimentos a partir de uma prática interativa com a realidade, na perspectiva de sua emancipação. Na extensão desse preceito, trata-se de uma educação voltada para a construção de uma sociedade mais democrática e equilibrada social e ambientalmente.

O ensino médio integrado traz novidades como modalidade formativa e induz a novas proposições de currículos e propostas pedagógicas. Fica claro o objetivo de proporcionar oportunidade de formação ampla aos jovens sem a dicotomia entre o saber técnico e o saber científico, e não apenas a formação para o trabalho manual, resultando em outro viés do mundo do trabalho. Nessa proposta, de integração que se estende por pouco mais de uma década e por amplas áreas do conhecimento, há inserção das disciplinas que trabalham com os temas das Geociências, como a Geografia. O trabalho de construção da estrutura curricular deve ser contínuo e passível de melhorias, sem permitir o ocultamento ou a diminuição de conteúdos, mas para a ampliação do conhecimento dos envolvidos no processo indissociável entre ensino e aprendizagem.

2.4 - Ciências da Terra no Nível Médio

Uma característica da educação básica nacional é a inexistência de uma disciplina específica de Ciências da Terra. O número de disciplinas varia de acordo com o nível: educação infantil, fundamental e de nível médio. À medida que a criança segue de um estágio para outro, aumenta o número de disciplinas, culminando no nível médio (antigo colegial), que pode abrigar 12, 14 disciplinas semanais ou até mais, dependendo da estrutura curricular. De modo geral, no nível médio integrado à educação profissional, o número de disciplinas semanais é maior do que no nível médio comum, porque a formação propedêutica não se dissocia da técnico-profissionalizante. O quadro levanta duas questões: como ensinar e

discutir os temas de Ciências da Terra sem uma disciplina específica? Caberia mais disciplinas em um currículo já extenso? É provável que se encontrem respostas à primeira questão, pois mesmo sem uma disciplina específica, os temas e conceitos geocientíficos são abordados em disciplinas correlatas, como Geografia, na qual as Geociências são intrínsecas à análise do espaço geográfico e dos temas da Geografia Física. A segunda questão requer discussão abrangente; o que de fato existe atualmente são as oportunidades de inserção das Geociências em sala de aula na educação básica, por meio das disciplinas existentes e de projetos relacionados aos seus temas.

Um dos principais conteúdos que estão envolvidos no ensino de Geociências na educação básica é o de Geologia. No trabalho intitulado “Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica”, Carneiro *et al.* (2004) colocam em discussão a necessidade de temas geológicos serem abordados nos níveis fundamental e médio, os quais ganham destaque nos meios de comunicação no Brasil e no exterior.

Os conteúdos geológicos, com 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. Isto deve ser feito sob a coordenação de pessoal especificamente preparado, uma vez que professores de Ciências, Biologia e Geografia habilitados para esta tarefa são raros. Além da inserção de Geologia/Geociências por inteiro na formação dos futuros professores, é urgente atualizar todo o professorado que lida com as Ciências Naturais e com a Geografia, para que não deixem de apresentar os tópicos de Geologia/Geociências quando for o caso, e que o façam sem fragmentação, com exatidão e dentro da visão moderna das Ciências da Terra. (CARNEIRO *et al.*, 2004, p. 559).

A crescente interação das atividades humanas com a dinâmica do meio natural tornou-se uma expressão da realidade prática em sala de aula na educação básica, pois os recursos tecnológicos tradicionais simultaneamente aos mais modernos, como os da computação e microeletrônica, estão presentes no cotidiano de alunos e professores. O modo de vida e os meios de produção não podem ser sub-pautados nas diferentes séries da educação básica, contudo, os exemplos tangíveis de alterações na natureza ocasionadas pelas ações humanas devem impulsionar a constante reflexão crítica sobre as ações que interferem no sistema Terra.

Mesmo na sociedade baseada na tecnologia e de consumo atual, em que os recursos mais essenciais como a água e o solo encontram-se em constante contaminação e

disputa, as Geociências e os temas da Geologia são pouco difundidos para a população, incluindo o ensino na educação básica. Carneiro *et al.* (2004, p. 554) analisam que no Brasil praticamente inexistem cultura geológica nos alunos que completam a educação básica e tentam ingressar na educação superior, até mesmo porque questões simples envolvendo temas geológicos são “filtros” potentes em tal seleção. Ainda segundo os autores, os chamados meios não formais de ensino, como museus, parques naturais, imprensa e indústria cultural em geral, exercem papel notável na difusão de conteúdos das Geociências, mas ainda são insuficientes e podem até ser equivocados.

A análise do documento Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) pode aflorar a complexidade em se destacar os temas geocientíficos, por sua dispersão, principalmente entre as disciplinas de Biologia, Física, Geografia e Química. Nos PCNEM, na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade aparecem como necessárias ao desenvolvimento das atividades educacionais.

(...) a consciência desse caráter interdisciplinar ou transdisciplinar, numa visão sistêmica, sem cancelar o caráter necessariamente disciplinar do conhecimento científico mas completando-o, estimula a percepção da inter-relação entre os fenômenos, essencial para boa parte das tecnologias, para a compreensão da problemática ambiental e para o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador deste meio. (MEC, 2000b, p. 09).

Ainda nesta parte dos PCNEM, a inter-relação entre as diferentes áreas do conhecimento para a compreensão da sociedade e da natureza é destacada: “a problemática sócio-ambiental e as questões econômico produtivas são científico-tecnológicas e são histórico-geográficas” (MEC, 2000b, p. 10). Mesmo com essa articulação prevista nos PCNEM, segundo Carneiro *et al.* (2004, p. 557), “a abordagem “interdisciplinar” da Geologia é mais adequadamente descrita pelo adjetivo “fragmentada””. Segundo os autores,

tal fragmentação é improdutiva e prejudica o alcance dos objetivos dos PCNEM, pois não dá lugar à ideia da Terra como um sistema complexo no tempo e no espaço, cujos processos, interdependentes e cíclicos, possuem história entrelaçada com a história da vida, modificando completamente os ecossistemas. (CARNEIRO *et al.*, 2004, p. 557).

Pode-se considerar que não somente os temas geológicos são ensinados de modo fragmentado, mas os das Geociências também se apresentam dispersos. No contexto das estruturas curriculares e das particularidades das disciplinas do ensino médio, a disciplina de Geografia contempla em seus currículos parte fundamental das Geociências pela necessidade da compreensão das relações humanas sobre o espaço físico terrestre. Como bem observado por Carneiro *et al.* (2004, p. 558), “mesmo sendo redefinida como ciência social, o viés do espaço físico nunca deixou de ter importância fundamental nos seus estudos, sendo a Geografia Física o elo de ligação com a Geologia/Geociências”. A Terra é o suporte do “espaço geográfico”, principal objeto de análise da ciência geográfica, como definido por Milton Santos em sua obra “*A Natureza do Espaço*”⁸. Essas características mostram a articulação no ensino de temas das Geociências por meio da Geografia no nível médio. Na versão mais recente dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, os PCNEM+ (MEC, 2006b), pode-se destacar parte da abordagem geocientífica incorporada na disciplina de Geografia, como o exemplo da competência a seguir:

Analisar e comparar, interdisciplinarmente, as relações entre preservação e degradação da vida no planeta, tendo em vista o conhecimento de sua dinâmica e a mundialização dos fenômenos culturais, econômicos, tecnológicos e políticos que incidem sobre a natureza, nas diferentes escalas – local, regional, nacional e global. (MEC, 2006b, p. 62).

Nos PCNEM e PCNEM+ é notória a ideia de contextualização do estudo. Chama-se a atenção para a contextualização em Ciências Humanas e suas Tecnologias, em que a noção de contextualização passa a ser compreendida como “a soma de espaços de vivências sociais diretas e indiretas, nas quais os educandos identificam e constroem/reconstroem conhecimentos a partir da mobilização de conceitos” (MEC, 2006b, p. 22). Nos PCNEM+ é destacado que “devemos lembrar que *conteúdo curricular* é todo e qualquer aspecto e/ou variável que de alguma maneira interfere na construção de conhecimentos por parte dos educandos” (MEC, 2006b, p. 23). Para além da análise social, na condição de inter-relação da sociedade com o ambiente e os recursos naturais, as atividades de trabalho de campo, em particular as direcionadas para os temas das Geociências, atingem o objetivo de levar a amplitude de conhecimento a um patamar mais abrangente e complexo, no pretexto da contextualização no ensino médio. Em relação às Geociências, segundo Toledo

⁸ Segundo Milton Santos (2017, p. 63), “o espaço é o conjunto indissociável, solidário e também contraditório de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá.

(2005, p. 34), mesmo com a menção sobre a importância do estudante compreender o funcionamento do meio natural para tornar-se cidadão capaz de avaliar e julgar as ações de interferência, ocupação e uso do ambiente com responsabilidade, os PCNEM não reconhecem o papel do aprendizado integrado em Geociências no conhecimento da natureza.

Em 2018 foi publicada a nova Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC-EM), a qual ampliou o debate sobre seu próprio conteúdo e o ensino médio, estabelecendo a adequação dos currículos até o início do ano letivo de 2020, para completa implantação no ano de 2022 (MEC, 2018). Dentre as orientações curriculares para a área do conhecimento de ciências humanas e sociais aplicadas, pode-se destacar o item “a”, “analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais nos âmbitos local, regional e mundial em diferentes tempos a partir da pluralidade de procedimentos epistemológicos, científicos e tecnológicos (...)” (MEC, 2018, p. 8) e o item “c”, “analisar e avaliar criticamente as relações de diferentes grupos, povos e sociedades com a natureza (produção, distribuição e consumo) e seus impactos econômicos e socioambientais (...)” (MEC, 2018, p. 8). As questões dos recursos naturais, suas características, distribuição e importância socioeconômica estão relacionadas à Geografia e às Geociências, mesmo que não apresentada diretamente às disciplinas e seus currículos.

Abordando sobre a importância do estudo da Terra na educação escolar e as Geociências no ensino médio, Toledo (2005, p. 31) aponta que o ensino de Geociências não era uma preocupação dos cursos de Geologia e História Natural, “ao mesmo tempo que a educação no Brasil não se preocupou em manter os conteúdos das Geociências na formação de professores de Ciências”. Segundo a autora, o resultado foi a falta de noções básicas do funcionamento do planeta por parte da população que estudou nas últimas décadas, justamente quando houve o grande progresso nas Ciências da Terra (TOLEDO, 2005). Essa condição educacional é, em parte, responsável pelo descaso da população diante das questões ambientais e uso dos recursos naturais, desde o descarte correto do lixo até a defesa da preservação ambiental, a qual é posta em controvérsias.

O que ocorre de concreto com o ensino, com a falta de ocasião para o desenvolvimento integral das Geociências (...) é que os alunos são privados do conhecimento necessário para adquirir a visão de funcionamento global e interdependente da natureza, correndo o risco de desenvolverem, ao contrário do ideal, uma visão imediatista e utilitária da natureza, enquanto meio físico que proporciona soluções às necessidades modernas humanas de materiais e energia, e que também proporciona problemas de degradação,

que são compreendidos como respostas naturais às ações de interferência nos ciclos naturais. (TOLEDO, 2005, p. 33).

Em estudo sobre a Geologia na educação básica, Guimarães (2004, p. 87) analisa que por meio do raciocínio e de procedimentos específicos dessa ciência, é feita a caracterização dos materiais, das formas de energia e das suas interações no espaço e no tempo, definindo-se um conjunto de parâmetros inter-relacionados, que serve como padrão de referência do meio físico. Ainda segundo o autor, ao ser construído pelo estudante, este padrão leva à compreensão do ambiente físico local e de suas relações com o contexto sócio-cultural, estendendo-se para contextos cada vez mais amplos, até chegar à concepção da Terra como sistema evolutivo complexo. Guimarães (2004) chama a atenção sobre o despreparo da maioria dos docentes das áreas de Ciências Naturais e até mesmo das Ciências Humanas, como a Geografia, para o trabalho com os temas das Geociências. De acordo com o autor (2004, p. 92), “fica evidente a necessidade de professores que possuam uma formação básica teórico-prática nesse tema e, sobretudo, o domínio dos métodos de investigação e da linguagem das Geociências”. Essa deficiência na formação dos professores é uma séria barreira para as Geociências no nível médio, o que reflete, em muitos casos, o desconhecimento das áreas das Ciências da Terra como oportunidade de graduação. Em conjunto, “deficiências na formação dos professores no que se refere ao conhecimento ambiental favorecem a utilização de informações desvinculadas do cotidiano dos alunos, por vezes tendenciosas, obtidas não só nos livros, mas agora por meios eletrônicos” (GUIMARÃES, 2004, p. 92).

Há significativos passos a serem executados para o ensino de Geociências no nível médio, indissociado das diferentes áreas do conhecimento e, ao mesmo tempo, não fragmentado. Os desafios para a exposição dos conceitos e temas geocientíficos nessa fase de formação educacional recaem sobre a legislação, as estruturas curriculares, a formação dos docentes e as diferentes disponibilidades de recursos. É consenso que na sociedade complexa e tecnológica, demandante de recursos naturais em grande escala, estudar a dinâmica da natureza terrestre é essencial na formação básica para a conscientização sócio-ambiental. As Geociências no nível médio, podem proporcionar diferentes possibilidades de ensino-aprendizagem para os alunos, colocando-os diante de indagações e conceitos que estão no cotidiano das ações e vivências pessoais. Aos docentes das áreas envolvidas com as

Geociências, incumbe a responsabilidade didática e organizacional para não abreviar ou desvalorizar essa área do conhecimento.

CAPÍTULO 3 – O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS NO NÍVEL MÉDIO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Ciências da Terra ou Geociências são conhecidas de forma ampla no meio acadêmico, com sua produção científica bem delineada e difundida. A divulgação científica é uma questão colocada como problemática a ser superada, pois há a necessidade de romper com a barreira entre o conhecimento acadêmico e o saber popular. No entanto, mesmo com os mais modernos meios de comunicação, verifica-se significativa dificuldade em divulgar os avanços das ciências, seus conceitos e inovações tecnológicas, para ampla parcela da população. Em um período de comunicação quase instantânea, possibilitada por tecnologias computacionais e de telecomunicações, com a difusão da *internet* e do *smartphone*, as dificuldades de compreensão do conhecimento científico por parte expressiva da população ainda configura uma barreira. Não obstante, assuntos considerados como anti-ciência ou pseudociência circulam com mais eficiência nos sistemas de comunicação recentemente popularizados, como uma espécie de sistema de desinformação. Como salientou Milton Santos (2008, p. 39), “o que é transmitido à maioria da humanidade é, de fato, uma informação manipulada que, em lugar de esclarecer, confunde”. Ainda segundo o autor, “isso tanto é mais grave porque, nas condições atuais da vida econômica e social, a informação constitui um dado essencial e imprescindível” (SANTOS, 2008, p. 39).

Segundo Carl Sagan (2008, p. 291), “durante séculos, a ciência tem estado sob uma linha de fogo que, melhor do que a pseudociência, pode ser chamada de anti-ciência. A ciência, a erudição acadêmica em geral, é demasiado subjetiva, afirmam hoje em dia. Alguns até alegam que ela é inteiramente subjetiva, o que também se aplica, dizem eles, à história”. Romper a barreira da divulgação da ciência para ampla parte da sociedade é uma tarefa a ser realizada, mas o desafio se torna ainda mais grave no caso das Geociências, devido ao distanciamento entre este campo do conhecimento e a sabedoria popular. Isso implica a necessidade de ampliar a difusão de seus temas e conceitos, para que os equívocos ou demonstrações incorretas da realidade científica sejam percebidos e corrigidos antes de se disseminarem. Essa tarefa de propagação da ciência tem início com rigoroso trabalho na educação básica.

Nos sistemas educacionais está o cerne da transformação social e de difusão científica, considerando suas diferentes etapas de formação, especialmente a educação básica. O nível médio articula o conhecimento fundamental com a base para continuidade no nível

superior e, por estar em uma fase de transição e de tomada de decisões pessoais para os estudantes, é uma etapa carregada de incertezas. Mesmo com problemas de inclusão e com índices significativos de evasão escolar⁹, o nível médio proporciona um aprofundamento no conhecimento das ciências, dos conceitos e dos aspectos filosóficos, na formação dos jovens os quais em breve ingressarão nas universidades e atividades profissionais. A consciência científica na formação desses jovens estudantes os torna preparados (ou deveria torná-los) para o exercício de uma cidadania real, mais completa, com uma análise particular crítica sobre temas como conservação e preservação ambiental, planejamento territorial, transportes, comunicação, investimentos públicos, desenvolvimento econômico, impactos ambientais, trabalho, tecnologia, inovação, recursos energéticos, por fim, um espectro científico-social capaz de possibilitar o pensamento crítico. As Geociências têm participação fundamental nesse processo formativo no nível médio, no entanto, como apresentado na discussão sobre as Ciências da Terra no nível médio, têm-se lacunas como a inexistência de uma disciplina específica e o insuficiente preparo formativo dos docentes para essa área do conhecimento. Cabe tratar das possibilidades existentes, como os conteúdos trabalhados na Geografia, que abrangem parte expressiva das Geociências no nível médio. Faz-se necessário o desenvolvimento da análise teórico/empírica dos aspectos do sistema Terra e ampla discussão de conceitos mais atuais como geodiversidade e geoconservação.

3.1 - O desenvolvimento da análise empírica em Geociências

No dicionário Houaiss, a palavra “empírico” significa baseado apenas na experiência e observação, e a palavra “empirismo” diz respeito a 1) doutrina de que todo conhecimento se origina da experiência e 2) atitude de quem só usa conhecimentos práticos (empirista) (HOUAISS *et al.*, 2015). O debate sobre a separação entre o conhecimento científico e a análise empírica permeia os textos científicos no decorrer das décadas. A simples constatação pela experiência/observação não traz as respostas necessárias para a compreensão dos fenômenos da natureza em sua completude. Tem-se como exemplo a observação celeste, que até hoje se traduz em conhecimento generalizado, como a observação

⁹ Segundo informações do INEP e dados do Censo Escolar, sobre a evasão escolar no ensino médio no Brasil, entre os anos de 2014 e 2015, “12,9% e 12,7% dos alunos matriculados na 1ª e 2ª série do Ensino Médio, respectivamente, evadiram da escola”. Considerando todas as séries do ensino médio, a evasão chega a 11,2% do total de alunos nessa etapa de ensino” (CENSO ESCOLAR, INEP, 2017). Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-divulga-dados-ineditos-sob-re-fluxo-escolar-na-educacao-basica/21206>. Acesso em: 27 nov. 2018.

do movimento do Sol ao redor da Terra no decorrer do dia. Para um observador na Terra, aparentemente o Sol realiza seu movimento ao redor da Terra, contudo, com as observações astronômicas sistematizadas, com utilização da matemática e da física, sabe-se por meio da ciência e do trabalho de pesquisadores como Nicolau Copérnico (1473-1543) e Johannes Kepler (1571-1630), que o movimento aparente não condiz com o real, pois é a Terra que realiza seu movimento de rotação diário, resultando no aparente deslocamento do Sol no decorrer do dia. A “experiência sensível” de um evento ou fenômeno instiga a curiosidade, traz a dúvida, e pode induzir o observador a buscar elementos que, de certo modo, explique um fenômeno com a sistematização das ideias e ao uso da experimentação.

Nas diversas áreas da ciência, a experiência e a observação integram parte relevante das pesquisas para se obter resultados comprobatórios, ou não, das hipóteses empreendidas. Nas Ciências da Terra, o estudo de campo corresponde à ação fundamental para o desenvolvimento científico e do conhecimento nessa área, a qual se utiliza do método empírico. No ensino médio, os alunos possuem um espectro de conhecimentos de suas vivências e observações. A observação dos fenômenos naturais sem embasamento teórico ou crítico pode levar a considerações superficiais, fragmentadas da realidade. Ao estudar os conteúdos das Ciências da Terra em sala de aula e incorporar uma base teórica, o aluno no nível médio poderá ser capaz de realizar suas observações e alterar o alcance das percepções, sobre os continentes, as rochas, o relevo, o solo, a dinâmica climática e hidrográfica de modo diferenciado, superando o senso comum. Ao reunir a base teórica conceitual com a observação em campo, supervisionado por professores e/ou monitores especializados, a percepção dos elementos da natureza não mais será uma rasa observação, porém, com uma análise cognitiva conceitual e problematizadora do ambiente ou objeto observado.

Em discussão sobre a obra de Henri Lefebvre - *Lógica formal/lógica dialética*, Costa *et al.* (2014, p. 277), apontam que o autor coloca questões relativas à teoria do conhecimento, tratando da conceituação do conhecimento como fato, que se realiza desde a vida prática mais imediata e simples, através do conhecimento dos objetos circundantes. Nessa análise do livro, tem-se que,

O conhecimento como fato decorre da interação dialética sujeito-objeto, e apresenta três características gerais: o conhecimento é prático, através da experiência o ser humano estabelece o primeiro contato com a realidade objetiva; o conhecimento é social, pois através da vida de existência estabelecem-se contatos objetivos que permitem relações entre pessoas e com as coisas; por fim, o conhecimento tem caráter histórico, pois resulta do

acúmulo de ideias e pensamentos desenvolvidos por indivíduos, na longa duração da história social. (COSTA *et al.*, 2014, p. 277).

Segundo Haguette (2013, p. 194-195), Aristóteles, genuíno e seminal pensador racionalista, pai espiritual de Tomás de Aquino, Hegel e Marx, valorizou os sentidos a ponto de escrever a frase, retomada séculos depois por Tomás de Aquino: “nada há no intelecto que não tenha passado pelos sentidos”.

Em discussão sobre a oposição entre racionalismo e empirismo, que se estabeleceu nas ciências sociais, Haguette (2013, p. 197) argumenta que a oposição entre racionalismo e empirismo não é insuperável. Segundo o autor, o empirismo não é um irracionalismo, embora possa ser um enfraquecimento da razão. O empirismo é uma forma de conhecimento e exige racionalidade. Ele pode ser corrigido, tornando-o consciente do fato de não ser mera reflexão sensível na passividade da mente (HAGUETTE, 2013).

O trabalho de campo, um dos temas centrais desta tese, é uma atividade que coloca o estudante em contato direto com o objeto de aprendizagem. A atividade prática em campo proporciona a observação e comparação, a sensibilização, o manuseio, a descrição, a dedução e a indução sobre os elementos geocientíficos correlacionados. Com fundamento no conhecimento geocientífico, a experiência ou análise empírica é intrínseca ao trabalho de campo, amplamente defendido e utilizado para o ensino das Ciências da Terra. Segundo Petcovic e Stokes (2014, p. 4), “o trabalho de campo é altamente valorizado pela comunidade de geociências. No mais fundamental, o trabalho de campo fornece um meio de coletar dados primários sobre a Terra, desde a atmosfera até o núcleo interno”. Segundo os autores (2014, p. 4), é também, para muitos aprendizes, o primeiro passo para esculpir sua identidade pessoal como geocientista “aprendendo a fazer o que os geocientistas fazem”.

Em contato com o ambiente e os elementos naturais, os alunos podem desenvolver o conhecimento prático sobre os temas geocientíficos, como o intemperismo das rochas, formação dos solos, do relevo, diferenciação de rochas por meio de suas cores, texturas, resistência e minerais. O registro dos dados e informações obtidas em campo possibilita a realização da análise e discussão posterior pelos estudantes sobre os elementos e fenômenos observados. Como destacado por Petcovic e Stokes (2014, p. 6), a “natureza imersiva do trabalho de campo fornece o contexto físico para a geociência, permitindo que os alunos apliquem seus conhecimentos ao mundo real”.

3.2 - Geodiversidade: conceito a ser incorporado e difundido¹⁰

Na evolução intelectual humana e social, novos paradigmas e conceitos são construídos e lapidados com a ampliação do conhecimento sobre as dinâmicas da natureza e sociais. Nesse construto, novos conceitos são estabelecidos e os mais antigos podem, ou não, serem revisados.

A expectativa é de que novos paradigmas e conceitos sejam inseridos nos diversos níveis de ensino, respeitando o grau de aprofundamento de cada etapa formativa. No entanto, há dificuldades para a difusão eficaz de conceitos que no meio acadêmico são debatidos e utilizados por anos, sem que a discussão se popularize na educação básica e permeie, por fim, o senso popular. Para o conceito de geodiversidade, pode-se afirmar que ainda é pouco difundido nos meios escolares e até mesmo ausente dos currículos. Sua difusão e discussão constituem um desafio para os profissionais das Geociências e professores, que em conjunto podem mudar esse cenário.

Ampliar a difusão sobre a geodiversidade na educação básica constitui um dos objetivos desta análise, abrindo uma discussão sobre o papel dos professores envolvidos com as temáticas geocientíficas e tornar o conceito de geodiversidade tão difundido e debatido como o de biodiversidade.

Como comparativo, uma pesquisa no *site* do buscador Google® com a palavra biodiversidade, apresentou aproximadamente um total de 7.410.000 resultados. Com a palavra geodiversidade o total foi de 134.000 resultados. Em língua inglesa, a palavra *biodiversity* apresentou 88.100.000 e *geodiversity* mostrou 364.000 resultados na pesquisa. No Google Acadêmico®, voltado para pesquisa de artigos e textos especializados e científicos, a palavra biodiversidade trouxe 331.000 resultados, enquanto que geodiversidade constituiu 4.010 resultados¹¹. Esses dados constitui um indicador comparativo do volume de discussão entre os dois conceitos mencionados, ainda que com suas limitações.

É expressivo o quão o conceito de biodiversidade é mais difundido em comparação ao de geodiversidade. Como destacado por Guimarães e Liccardo (2014, p. 23),

¹⁰ Texto apresentado e discutido no IX Simpósio Nacional de Ensino e História de Ciências da Terra, EnsinoGEO 2019, realizado na Universidade Estadual de Campinas, ver Fornaro (2019).

¹¹ Pesquisa realizada na página da internet <www.google.com.br>, em 13 de fevereiro de 2019.

pela “existência de uma imensa variedade de formas de vida e suas associações, a biodiversidade, seja uma característica melhor conhecida pela sociedade - pelo cidadão leigo ou pela comunidade científica - independente da área considerada”. E completam, “já a compreensão da multiplicidade e extensão do que representa a riqueza do mundo não vivo, da contraparte abiótica da natureza, é nitidamente menos encorpada”. Brilha (2005), também salienta que a abordagem tradicional à temática da Conservação da Natureza contempla, essencialmente, aspectos e preocupações relativos à biodiversidade, omitindo, no entanto, e na maioria das vezes, as questões relativas à geodiversidade, esquecendo que esta constitui o suporte essencial para a biodiversidade.

Nessa perspectiva, Gray (2004, p. 2) destaca que em nenhum lugar a tendência ao valor da diversidade foi maior do que no campo da biologia. De acordo com o autor, nas últimas décadas, a crescente preocupação com o declínio e extinção de espécies, a perda de habitats e a mudança da paisagem levaram a uma compreensão da natureza multifuncional da biosfera.

Na primeira Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica, proposta pela primeira vez em 1974, e no decorrer dos anos 1980 a expressão “diversidade biológica” começou a ser encurtada para “biodiversidade”. O reconhecimento internacional da necessidade de conservação da biosfera levou à Convenção da ONU sobre Biodiversidade, acordada na Cúpula da Terra no Rio de Janeiro, Brasil, em 1992, ratificada em 1994 por mais de 160 países, não incluindo os Estados Unidos. Com isso, as bases para a difusão das ações e do conhecimento sobre biodiversidade foram consolidadas, refletindo a preocupação e crescente demanda para a conservação e preservação ambiental (GRAY, 2004, p. 3).

Expressa-se, nesse contexto, a necessária ampliação do debate e discussão do conceito de geodiversidade, e o espaço a ser ocupado para sua difusão está, além do meio acadêmico, na educação básica, em disciplinas como Geografia, Biologia, Química, Física e Ciências. Como destacado por Liccardo e Pimentel (2014), a temática ambiental está presente nos currículos escolares, mas a geodiversidade ainda está aquém da abordagem sobre o ambiente biótico.

A temática ambiental já é parte integrante dos currículos escolares, mas a abordagem refere-se, na maioria esmagadora dos casos, somente ao meio ambiente biótico (fauna e flora), desprezando a geodiversidade como parte integrante do meio ambiente. A educação voltada aos conceitos de patrimônio, seja natural ou cultural, também tem sido objeto de discussão e,

muitas vezes, se mescla com a conscientização ambiental. (LICCARDO e PIMENTEL, 2014, p. 18).

A geodiversidade reúne o suporte da vida na Terra, em suas diferentes estruturas e características, que possibilitou e possibilita a existência da rica biodiversidade conhecida. Sua referência conceitual encontra-se na obra de Murray Gray, da Universidade de Londres, intitulada “*Geodiversity: valuing conserving abiotic nature*”. Em seu livro, Gray (2004, p. 5) destaca que “na maioria dos países, a geoconservação é pouco desenvolvida e fica muito atrás da conservação biológica”. Segundo o autor,

Geólogos e geomorfólogos começaram a usar o termo "geodiversidade" nos anos 90 para descrever a variedade dentro da natureza abiótica. A principal atenção dada à biodiversidade e a conservação da vida selvagem foi simplesmente reforçar o desequilíbrio de longa data dentro da política de conservação da natureza e prática entre os elementos bióticos e abióticos da natureza. (GRAY, 2004, p. 5).

Gray (2004) faz um retrospecto da evolução do conceito de geodiversidade, discutido por geólogos no decorrer dos anos 1990 e início do século XXI. Como exemplo Gray (2004) apresenta Sharples (2002), que destacou a importância de distinguir a “geodiversidade”, que corresponde a qualidade que estamos tentando conservar, de “geoconservação”, que é o esforço de tentar conservá-lo, e outros termos como “patrimônio geológico” ou “geopatrimônio”, que compreendem exemplos concretos que podem ser identificados como tendo significado de conservação.

Em seu livro, Murray Gray definiu geodiversidade como “a variedade natural (diversidade) de elementos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (formas de relevo, processos físicos) e do solo. Isso inclui suas assembleias, relações, propriedades, interpretações e sistemas” (GRAY, 2004, p. 8). Assim como muitas definições, a de geodiversidade também passou por revisão. Silva e Nascimento (2017, p. 38), destacam que “com o maior desenvolvimento da literatura sobre a geodiversidade e o entendimento sobre a importância dos seus elementos na construção das paisagens, novos conceitos foram adicionados, indicando também os processos hidrológicos e hidrogeológicos (...)”. Na segunda edição de seu livro, Gray inclui a hidrologia na definição de geodiversidade: “A variedade natural (diversidade) de elementos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (formas de relevo, topografia, processos físicos), do solo e hidrológicos. Isso

inclui suas assembleias, estruturas, sistemas e contribuições para as paisagens” (GRAY, 2013, p. 12).

Para além da discussão sobre a definição conceitual, Gray (2004) lista e descreve os valores da geodiversidade, estando assim estabelecidos: 1) Valor intrínseco; 2) Valor cultural; 3) Valor estético; 4) Valor econômico; 5) Valor funcional e 6) Valor científico e educacional.

Tem-se também como referência a definição de geodiversidade utilizada por José Brilha, da *Royal Society For Nature Conservation* do Reino Unido: “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). O autor também estabelece os valores da geodiversidade considerando os pontos da proposta de Gray (2004).

Tendo como base as propostas de Gray (2004) e a discussão de Brilha (2005) sobre os valores da geodiversidade, em resumo, o valor intrínseco da geodiversidade é o mais subjetivo, por estar relacionado com a dificuldade de quantificação deste valor e da sua ligação com as perspectivas filosóficas e religiosas de cada sociedade e cultura (BRILHA, 2005, p. 33).

“O valor cultural é conferido pelo homem quando se reconhece uma forte interdependência entre o seu desenvolvimento social, cultural e/ou religioso e o meio físico que o rodeia” (BRILHA, 2005, p. 34), destacando que ao valor cultural não se pode deixar de referir-se questões arqueológicas e históricas. O valor estético também é considerado subjetivo e não passível de quantificação. “Enquanto que, para a maior parte das pessoas, a observação de paisagens naturais constitui uma actividade de lazer bastante consensual, já decidir sobre se uma paisagem é mais bela do que a outra é algo inegavelmente discutível” (BRILHA, 2005, p. 36). Ainda segundo o autor, é inegável que todas as paisagens naturais possuem algum tipo de valor estético. O valor econômico da geodiversidade é algo mais objetivo e compreensível, relacionado ao que a sociedade necessita de minerais, petróleo, carvão, gás natural, energia, aproveitamento hídrico, rochas, areia, etc., Brilha destaca que “é difícil conseguir lembrarmo-nos de um bem ou produto que não tenha necessitado, em alguma fase de produção, de materiais geológicos”.

Para Gray (2004, p. 114), “o valor funcional raramente tem sido discutido na conservação da natureza, mas é claro que os solos, sedimentos, formas terrestres e rochas têm um papel funcional nos sistemas ambientais, tanto físicos como biológicos”. O autor indica que se pode reconhecer duas subdivisões: o valor utilitário e o valor da geodiversidade em seu “valor funcional no fornecimento de substratos essenciais, habitats e processos abióticos, que mantêm sistemas físicos e ecológicos na superfície da Terra e, portanto, sustentam a biodiversidade” (GRAY, 2004, p. 114). Por fim, o valor científico e educacional da geodiversidade, que segundo Gray (2004), é em muitos aspectos o mais importante. O autor considera em sua análise a necessidade de conservar a geologia e a geomorfologia para fins de pesquisa e educação, sendo que “danos a sistemas físicos e locais inevitavelmente prejudicam nossa capacidade de realizar pesquisas e ensinar sobre o ambiente físico” (GRAY, 2004, p. 126). Brilha (2005, p. 40), salienta que a geodiversidade apresenta um valor científico e educativo inegável, com destaque para a investigação científica no domínio das Ciências da Terra, que se baseia no acesso e posterior estudo de amostras representativas da geodiversidade.

Como a presente pesquisa envolve a questão educacional e do ensino de Geociências, o valor científico e educativo congrega a análise do aproveitamento dos elementos da geodiversidade para as ações que se propõe para a prática docente. Dada a importância da conservação e preservação dos elementos da geodiversidade, outro conceito a ser difundido é o da geoconservação.

Segundo Sharples (2002, p. 2), “a geoconservação visa preservar a diversidade natural - ou 'geodiversidade' - de significativas características e processos geológicos (rochosos), geomorfológicos (formas de relevo) e de solo, e para manter taxas e magnitudes naturais de mudança nessas características e processos”. Segundo o autor, geoconservação reconhece que os componentes não vivos do ambiente natural são tão importantes, para a conservação da natureza, quanto os componentes vivos, e tanto quanto precisam de gestão, sendo de fato, a base essencial para a bioconservação, pois a geodiversidade oferece a variedade de ambientes e pressões ambientais que influenciam diretamente a biodiversidade (SHARPLES, 2002).

No mundo moderno, após o início da industrialização, somam-se pouco mais de dois séculos de descobertas, exploração e uso intensivo dos recursos naturais. Em consequência, emergiram problemas ambientais que colocam em risco não apenas a

existência dos recursos, como da própria sobrevivência humana em diferentes regiões da superfície da Terra. “A subsistência da espécie humana, com os actuais padrões de vida de uma sociedade industrializada, obriga à utilização da geodiversidade e, em alguns casos, à sua destruição” (BRILHA, 2005, p. 41). Murray Gray (2004) dedica parte de seu livro para análise da evolução das questões que envolvem a conservação dos recursos naturais, como o exemplo da criação de áreas de proteção como parques nacionais, de instituições como a *International Union for Conservation of Nature*¹² (União Internacional para Conservação da Natureza) e mais recentemente os geossítios e geoparques.

Como já destacado, assim como a biodiversidade, a geodiversidade encontra-se ameaçada pelas ações humanas. Brilha (2005) discrimina e coloca em discussão as ameaças à geodiversidade, sendo por ele considerada a “exploração de recursos geológicos”, ao nível da paisagem, como as explorações a céu aberto e ao nível do afloramento, quando a atividade extrativa pode consumir objetos geológicos, como fósseis ou minerais, de valor científico, pedagógico ou outros. O “desenvolvimento de obras e estruturas” também constitui uma ameaça, sendo que praticamente todas as grandes obras induzem impactos negativos sobre a geodiversidade e a solução está em projetar e executar obras de forma que minimizem esses impactos. A “gestão das bacias hidrográficas” e suas obras de grande impacto na geodiversidade e biodiversidade. A “florestação, desflorestação e agricultura”; “atividades militares”, como de treino e ações bélicas, ocorrem, muitas vezes, em zonas sensíveis, tanto para a geodiversidade como para a biodiversidade. As “atividades turísticas e recreativas”, como exemplo visitas a grutas têm impacto sobre esses ambientes, acarretando a destruição das frágeis estruturas cársticas. A “colheita de amostras geológicas” para fins não científicos, responsável por uma verdadeira delapidação de um patrimônio natural que a todos pertence. E, por fim, a “iliteracia cultural” também configura uma ameaça à geodiversidade. Segundo o autor (2005, p. 51), “provavelmente, a maior parte de todas as ameaças até agora referidas têm por base a iliteracia cultural - neste caso a nível científico - tanto dos responsáveis políticos e dos técnicos, como do público em geral”.

A última ameaça à geodiversidade destacada por Brilha (2005), a iliteracia cultural, é a barreira a ser transposta por meio do esclarecimento e da difusão do conhecimento, em particular, o conhecimento científico. Somente uma parte reduzida da sociedade com formação especializada nas áreas de Ciências da Terra possui consciência em

¹² Disponível em: <www.iucn.org>. Acessado em 10 fev. 2019.

relação à importância da geodiversidade e geoconservação. É necessário expandir a escala e o escopo de alcance da informação, para trazer à consciência popular a importância das questões que esses conceitos apresentam. Desse quadro decorre a obrigação dos profissionais envolvidos com as Ciências da Terra em promover a formação e divulgação científica dessas problemáticas, envoltas nos conceitos em questão. Para que o alcance seja efetivo e traga resultados concretos, o ensino e discussão desses temas na educação básica deve ser não apenas incentivado, como também fazer parte da prática docente dos envolvidos com as Geociências. Segundo Brilha (2005. p. 51),

a maior parte dos problemas seriam efetivamente menores, ou mesmo eliminados, se os responsáveis, aos mais diversos níveis, possuísem um mínimo de conhecimento técnico-científico na área de Ciências da Terra ou, caso o não tivessem, reconhecessem a necessidade de chamar, para junto de si, geólogos.

O conhecimento técnico-científico de base ao qual grande parte da população deve ter acesso pode ser incluído no ensino de nível médio, pois mesmo para aqueles que pretendem seguir carreiras diferentes das geocientíficas, a formação de base dos alunos proporcionará um pensamento crítico sobre os referidos conceitos e sobre a relevância do debate da conservação dos recursos naturais, do mesmo modo que ocorre, em maior escala, com a biodiversidade.

Em amplo trabalho de análise sobre “estratégias educativas para a geoconservação, Bacci (2018, p. 108) aponta que

apesar de pouco divulgada no Brasil, as estratégias educativas para geoconservação pautam-se fundamentalmente em processos educativos voltados aos conhecimentos do Sistema Terra, ou seja, rochas, minerais, solos, paisagens, processos geológicos, fósseis, e outros que preservam a história do planeta (...).”

Ao tomar como referência os conteúdos da Geografia no nível médio, os temas de Ciências da Terra mencionados pela autora são abordados nos livros didáticos e em sala de aula. Entretanto, o entendimento dos conceitos geodiversidade e geoconservação raramente são debatidos ou considerados para uma análise mais detalhada do local em que os atores do processo educativo se encontram. Engloba-se, também, a discussão sobre o conceito de geoparque, que será apresentada de forma mais detalhada adiante, que envolve áreas

territoriais delimitadas com qualidades particulares da geodiversidade e é resultado da participação ativa, direta e indireta da população de seu lugar. Em pesquisa que envolve ações educativas e de conscientização para a geoconservação no Geoparque Ciclo do Ouro, no município de Guarulhos-SP, Santos e Jacobi (2017), ressaltam que em regiões de grande e desordenado crescimento urbano, com conflitos e sérios problemas socioambientais, o desafio que se impõe é mostrar à população local a importância da proteção dos seus patrimônios geoambientais e socioculturais. Segundo os autores, “quanto mais a comunidade (re)conhecer seu lugar/ambiente e seus patrimônios, mais ela poderá valorizá-los e protegê-los” (SANTOS e JACOBI, 2017, p. 524). Pode-se afirmar que as ações de práticas educativas diretamente com os alunos também são fundamentais para inculcar a importância da proteção dos patrimônios geoambientais e socioculturais.

Segundo Guimarães e Liccardo (2014, p. 26), “o conhecimento geocientífico deve ser um fator de educação geral e também de cultura para a sociedade, assim como acontece com a música ou com a arte, para que a futura massa crítica gerada enfrente com conhecimento os desafios da ocupação humana nesse planeta”. As ações para a difusão do conceito de geodiversidade no ensino médio, como a problematização em sala de aula e o trabalho de campo, são estratégias para intervenção concreta na realidade, especialmente para a realidade de cada aluno/cidadão que ingressa no mundo do trabalho em suas diferentes atividades e profissões, seja no setor público ou privado.

3.3 - Ciências da Terra para a transdisciplinaridade

O progresso humano possibilitou o desenvolvimento científico e tecnológico que mudou a organização sócio-espacial no decorrer dos anos, contudo, a especialização do conhecimento acarretou distanciamento entre as diferentes áreas. Especializações cada vez mais aprofundadas contribuem para o avanço do conhecimento científico dentro de uma área, ao mesmo tempo, formam barreiras endógenas, como exemplo, pesquisadores da área de genética podem não conhecer a fronteira do conhecimento da área de botânica. Sabemos que são poucas pessoas que conseguem abarcar várias especialidades de diferentes áreas, por isso, a especialização do conhecimento perfaz uma característica do período atual. O fato negativo dessa característica condiz às áreas do ensino, que espelham essa especialização e conseqüentemente a fragmentação do conhecimento na educação básica.

Sommerman (2008), em trabalho sobre interdisciplinaridade e transdisciplinaridade apresenta uma discussão mais detalhada sobre a evolução do conhecimento humano, suas correntes filosóficas e fragmentação. Segundo o autor, no século XII começou a ocorrer uma ruptura na visão cosmológica, antropológica e epistemológica da elite intelectual europeia, que resultou na migração de uma perspectiva multidimensional do cosmo e do ser humano para uma perspectiva e uma teoria do conhecimento cada vez mais racionais e empíricas e uma redução e fragmentação cada vez maior do saber. Destaca que a partir do século XIX se instalou o empirismo e o positivismo - fundado por Augusto Comte -, que prevaleceram ao longo do século XX e que nesse século outras posições estiveram muito mais presentes, como o reducionismo, o mecanicismo, o ceticismo, o subjetivismo, o relativismo e o criticismo (SOMMERMAN, 2008, p. 09).

Vemos com isso que as posições epistemológicas predominantes foram reduzindo o campo do conhecimento considerado verdadeiro. A hegemonia da epistemologia tradicional (multidimensional), até o século XIII, deu lugar ao racionalismo (bidimensional: matéria e espírito), no século XVII, que foi substituído pelo empirismo (unidimensional: matéria) no século XIX, e gerou posições ainda mais estreitas: mecanicismo, reducionismo e materialismo. (SOMMERMAN, 2008, p. 19).

Ao mesmo tempo que o reducionismo contribuiu muito para o desenvolvimento tecnológico, cooperou também para a fragmentação crescente da realidade e das disciplinas, e empregando apenas a sua faculdade discursiva, analítica, o homem fragmentou cada vez mais esse nível do real, pensando com isso poder compreender o todo a partir das partes (SOMMERMAN, 2008, p. 19-20). Morin (2002, p. 105) destaca que a organização disciplinar foi instituída no século XIX, notadamente com a formação das universidades modernas e desenvolve-se depois, no século XX, com o impulso dado à pesquisa científica. Segundo o autor, “a disciplina é uma categoria organizadora dentro do conhecimento científico; ela institui a divisão e a especialização do trabalho e responde à diversidade das áreas que as ciências abrangem” (MORIN, 2002, p. 105). “O processo de fragmentação não ocorreu só no nível do saber, mas também na divisão técnica do trabalho” (KROHLING, 2007, p. 200). Krohling (2007, p. 200), destaca que tanto no campo do conhecimento como no campo do trabalho, a materialidade histórica foi o *humus* no qual aconteceu também a fragmentação do ser, isto é, o dualismo entre objetividade e subjetividade.

Apesar da demonstração que a “disciplina” na ciência produziu muito conhecimento e resultados, segundo Morin (2002, p. 106), “entretanto, a instituição

disciplinar acarreta, ao mesmo tempo, um perigo de hiperespecialização do pesquisador e um risco de “coisificação” do objeto estudado, do qual se corre o risco de esquecer que é destacado ou construído”. Morin (2002, p. 106), faz uma análise sobre como o olhar extradisciplinar, ingênuo ou amador, alheio à disciplina, mesmo a qualquer disciplina, pode resolver um problema cuja solução era invisível dentro da disciplina.

(...) o meteorologista Wegener, ao olhar ingenuamente o mapa do Atlântico Sul, observou que o Oeste da África e do Brasil ajustavam-se um ao outro. Retirando similares de fauna e de flora, fósseis e atuais, de ambos os lados do oceano, ele elaborou, em 1912, a teoria do desvio dos continentes: por muito tempo refutada pelos especialistas, por ser “teoricamente impossível”, *undenkbar*, foi admitida cinquenta anos depois, principalmente com a descoberta da tectônica das placas.

Sommerman (2008, p. 20), em discussão sobre as diferentes abordagens do conhecimento, como o relativismo, o subjetivismo e o ceticismo, conclui que “numa posição de pluralismo epistemológico, como é o caso da perspectiva transdisciplinar, todas essas epistemologias podem encontrar a sua pertinência e os seus limites”. Pode-se extrair dessa colocação que uma das vias para superar o reducionismo e a compartimentação altamente especializada do conhecimento e das ciências é o pluralismo epistemológico, encontrado em suas particularidades no conjunto de disciplinas do ensino médio, em que há possibilidades de superar o reducionismo.

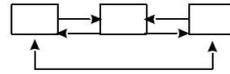
Como exemplo da fragmentação do conhecimento científico na educação básica temos as Geociências, como já abordado anteriormente, com seus temas fragmentados entre disciplinas de Geografia, Química, Biologia e Física. No entanto, essa mesma fragmentação pode representar uma oportunidade para trabalhos em conjunto, relacionando diferentes áreas e docentes, trabalho o qual, se pré-elaborado, pode contribuir para superação das barreiras e fragmentação do conhecimento, como no caso das Geociências. Nessa perspectiva, os conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade são destacados para superação do problema mencionado. O conceito de transdisciplinaridade comparado com os de multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e até mesmo a interdisciplinaridade, busca romper as barreiras entre as áreas do conhecimento e toma-se como o mais avançado para a discussão do ensino. Pode-se observar o comparativo conceitual no modelo de Jantsch (figura 3.1).

MULTIDISCIPLINARIDADE

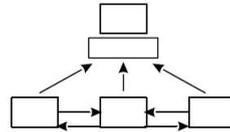
Sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; nenhuma cooperação.

**PLURIDISCIPLINARIDADE**

Sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; cooperação mas sem coordenação.

**INTERDISCIPLINARIDADE**

Sistema de dois níveis e de objetivos múltiplos; cooperação procedendo de nível superior.

**TRANSDISCIPLINARIDADE**

Sistema de níveis e de objetivos múltiplos; coordenação com vistas a uma finalidade comum dos sistemas.

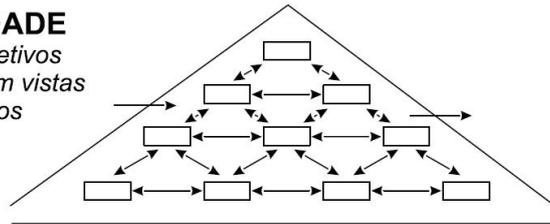


Figura 3.1 - Transdisciplinaridade - Modelo de Jantsch

Fonte: Extraído de Krohling (2007, p. 203).

A partir da análise realizada sobre o conceito de transdisciplinaridade, tendo como principais referências os estudos de Nicolescu, Edgar Morin, Krohling e Sommerman, podemos intentar romper com parte da dispersão dos temas geocientíficos no ensino médio. Tal ofício não possui execução simples porque há dificuldades para o trabalho transdisciplinar impostas na estrutura organizacional dos sistemas de ensino, além disto, há a realidade do trabalho docente, a qual também constitui uma barreira para a transdisciplinaridade.

No contexto da especialização e fragmentação do conhecimento, como os temas das Geociências podem ser trabalhados sendo que o conhecimento está fragmentado em disciplinas? Segundo Krohling (2007, p. 201), “na área da educação, existe uma tensão dialética entre a necessidade do generalista, do filósofo e do educador holista e o saber especializado dos *expertos* em algumas especialidades educacionais”. Com essa perspectiva, um exemplo temático pode identificar um caminho a ser desenvolvido. Neste caso, seleciona-se o tema da “escala geológica do tempo”, o qual pode ser debatido na disciplina de Biologia, ao tratar da evolução das espécies, em que é necessário elucidar que o tempo da história da humanidade não é suficiente para compreender as modificações genéticas registradas pela ciência. Para um docente de Biologia, somente com a referência na escala geológica do tempo há possibilidade de trazer compreensão para a evolução da vida na Terra.

Processos que perfazem milhões e bilhões de anos somente se enquadram na Escala do Tempo Geológico, a qual pode ser inicialmente difícil de entender pelos alunos em um primeiro momento, por ir muito além da percepção de tempo que é vivenciada pelo ser humano. O desenvolvimento e evolução da vida se estabeleceram na superfície terrestre, em interação com os elementos da geodiversidade, como minerais, rochas, solos, diferentes tipos de relevo e clima, que ao longo de milhões de anos foram alterados nas diferentes regiões do planeta. Separação de placas tectônicas, derramamento de lava, formação de montanhas, ilhas, planícies e variações climáticas, são fatores que influenciaram em maior ou menor grau a evolução da vida e correspondem a processos lentos, os quais requereram milhões e até bilhões de anos. Assim como a evolução das espécies, os processos geológicos, climáticos, geomorfológicos e pedológicos, são compreendidos sob a Escala do Tempo Geológico, ou seja, esse tema geocientífico transpõe e perfaz um elo entre as disciplinas de Biologia e Geografia, e contribui para o rompimento das barreiras da especialização do conhecimento, refletidas na organização disciplinar. Além do conhecimento científico e escolar, somam-se as experiências e percepções pessoais sobre o ambiente que cada um habita, suas características e a realidade que o envolve.

O exemplo da Escala do Tempo Geológico vai além da pluri ou interdisciplinaridade. “Assim como a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade ultrapassa as disciplinas, *mas seu objetivo permanece dentro do mesmo quadro de referência da pesquisa disciplinar*” (NICOLESCU, 1997). Pode-se afirmar que a Escala do Tempo Geológico estabelece uma dimensão ampliada do conhecimento disciplinar, da qual evidencia-se a transdisciplinaridade, no caso específico do ensino médio. É um exemplo que se enquadra na explicação de Jantsch (1972 apud Kroling, 2007, p. 202), em que “a transdisciplinaridade é o reconhecimento da interdependência de todos os aspectos do saber e da realidade, sendo a síntese dialética provocada pela interdisciplinaridade bem-sucedida e de uma axiomática comum”. Para Nicolescu (1997), a transdisciplinaridade tem como objetivo a compreensão do mundo presente e um dos imperativos para isso é a unidade do conhecimento. Nicolescu (1999, p. 11) ressalta que “a transdisciplinaridade, como o prefixo “trans” indica, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina”. Compreender a formação da vida e a formação da Terra ao longo do tempo é um fundamento para compreensão do mundo presente e está além da delimitação disciplinar. A própria história humana é de interação com o ambiente terrestre e construção social, em um arcabouço de sustentação da vida complexo e em transformação.

Nesse contexto, pode-se usar como parâmetro o palco onde o ser humano pratica suas atividades. Segundo Grigoriev (1968, *apud* ROSS, 2017, p. 10) esse palco compreende o “Estrato Geográfico da Terra”. Segundo o autor, essa faixa “é o ambiente que permite a existência do homem como ente biológico e conseqüentemente como ser social” (ROSS, 2017, p. 10). Sobre esse estrato terrestre Ross (2017, p. 10) faz a seguinte descrição:

O estrato geográfico configura-se por um conjunto de componentes do ambiente natural em seus três estados físicos (sólido, líquido e gasoso), que compreende a crosta terrestre e marinha, a hidrosfera, os solos, a cobertura vegetal, o reino animal e a baixa atmosfera (troposfera e parte da estratosfera). Nesse ambiente de intensa troca de energia e matéria é que foi possível surgir a vida animal e vegetal e a evolução do homem como ser animal e social. (ROSS, 2017, p. 10).

A complexidade da formação da Terra assim como a formação e evolução da vida não pode ser compreendida com o aprisionamento do conhecimento em disciplinas. A necessária transposição da especialização do conhecimento para a análise do Estrato Geográfico da Terra pode traçar o roteiro para a transdisciplinaridade, ou a unidade do conhecimento para a interpretação do todo terrestre. Assim como a escala do tempo geológico, os processos e fenômenos da natureza congregam o aspecto transdisciplinar, diante das suas complexidades. O repto para a transdisciplinaridade recai nas estruturas curriculares das escolas de nível médio, as quais podem perfazer uma dificuldade ou bloqueio para o desenvolvimento didático. Somam-se ainda as limitações ocasionadas pela formação dos docentes, em que a transdisciplinaridade é um tema pouco debatido se considerado o seu potencial para o ensino e a realidade educacional atual, emersa em paradigmas tecnológicos (computacionais e informacionais), econômicos e ambientais.

Superar o pensamento reducionista é necessário para entender a complexidade que envolve as ciências e, particularmente, as Geociências. Segundo Sommerman (2011, p. 78-79), “o pensamento reducionista defendia a posição epistemológica de que era possível explicar todos os objetos, fenômenos e sistemas a partir da redução deles às suas partes mais simples e elementares e da compreensão dessas partes”. Ainda segundo o autor, isso gerou uma hiperespecialização crescente que trouxe perdas, benefícios, transformações e, paradoxalmente, novas aberturas. Como exemplo, Sommerman (2011, p. 79) destaca que

As disciplinas foram conduzidas às fronteiras com as outras disciplinas, suscitando transferências de conceitos e de métodos e as abordagens e as metodologias pluri e interdisciplinares, e às fronteiras com o que está além das disciplinas, favorecendo a emergência de metodologias transdisciplinares. (SOMMERMAN, 2011, p. 79).

Seguindo essa questão da metodologia de abordagens transdisciplinares, mostraram-se mais necessários uma razão complexa, que buscasse estabelecer relações entre esses polos contraditórios e diálogos cada vez mais amplos entre as disciplinas e entre os saberes (SOMMERMAN, 2011, p. 79). Sommerman (2011) aponta que surge, então, o Pensamento Complexo, trabalhando com essa razão complexa de várias teorias e das abordagens e metodologias pluri, inter e transdisciplinares; complementando que um pensamento complexo transdisciplinar forte, propõe uma modelização e uma metodologia muito mais ampla e aberta, que atravessa as disciplinas e vai além delas, incluindo não só os saberes não disciplinares, mas as diferentes culturas, os diferentes níveis do sujeito e os diferentes níveis da realidade.

Independente dos meios didáticos ou metodologias de ensino e se o conhecimento é colocado em discussão por um ou mais docentes de áreas diferentes, o que tange a transdisciplinaridade em relação ao Estrato Geográfico da Terra é a noção de complexidade que os ambientes naturais possuem em sua formação. Esses ambientes naturais antropizados constituem parte fundamental da realidade humana, suas percepções e vivências. Para os alunos, é fundamental que saibam que a formação dos sistemas naturais requer um amplo espectro de conhecimento científico, como o proporcionado pelas Geociências. Compreender a formação de uma pequena parte de solo requer conhecimento sobre a biodiversidade, as estruturas geológicas, minerais, o clima, as reações químicas e bioquímicas, as formas de relevo e a hidrografia, além da percepção sobre o todo. Como destacado por Krohling (2007, p. 206), a transdisciplinaridade admite a multiplicidade e a multirreferencialidade e busca ultrapassar a cisão entre o sujeito e o objeto. Obviamente, no ensino médio o conhecimento aprofundado sobre cada campo não é o principal objetivo nessa fase formativa, mas essa correlação de áreas do conhecimento para a compreensão de um determinado fenômeno da natureza se faz elementar para a ampla e consistente formação do estudante em diferentes níveis de realidade.

3.4 - Características da educação formal e não formal

Uma caracterização clássica da atividade pedagógica é a divisão entre a educação formal e não formal. Abre-se assim uma breve discussão sobre a relevância de cada forma de ensino, em que uma não se sobrepõe a outra, mas se complementam para atingir os objetivos do processo educativo e para a aprendizagem.

Segundo Jacobucci (2008, p. 56), “o espaço formal de educação é o espaço escolar, que está relacionado às Instituições Escolares da Educação Básica e do Ensino Superior, definidas na Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. É a escola, com todas as suas dependências (...)”. “Posto que o espaço formal de Educação é um espaço escolar, é possível inferir que espaço não-formal é qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer uma ação educativa” (JACOBUCCI, 2008, p. 56). Segundo a autora, essa definição é difícil porque há infinitos lugares não-escolares, por isso a relevância da definição do conceito. Para definir o que são os espaços não formais de educação, Jacobucci (2008) sugere duas categorias:

(...) locais que são Instituições e locais que não são Instituições. Na categoria Instituições, podem ser incluídos os espaços que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas, sendo o caso dos Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros. Já os ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas, englobam a categoria Não-Instituições. Nessa categoria podem ser incluídos teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros inúmeros espaços. (JACOBUCCI, 2008, p. 56-57).

Em complemento à categoria Instituições, inserem-se os Geoparques, com suas estruturas para realização de atividades educativas. Para o ensino de Geociências, os locais que não são Instituições - em que é possível adotar práticas educativas - podem ser representados por qualquer ponto do ambiente natural ou urbano, como exemplo, os geossítios. Para a abordagem desta tese, caracteriza-se os geoparques e geossítios como ambientes/espaços não formais de ensino, os quais detém os elementos necessários para o processo de ensino-aprendizagem dos temas geocientíficos, externos ao ambiente escolar. Na figura 3.2 é apresentada a segmentação dos espaços formais e não formais de educação.

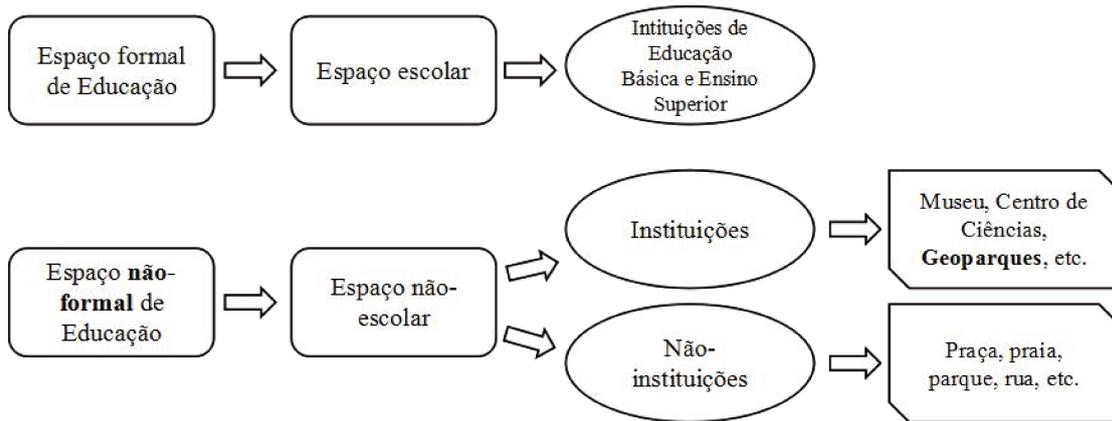


Figura 3.2 - Sugestões para espaços formais e não formais de Educação.

Fonte: Adaptado de Jacobucci (2008, p. 57).

A separação entre atividade teórica e prática no ensino está imbricada na comparação entre os espaços educacionais formais e não formais. Sobre esse aspecto, tem-se como referência John Dewey, filósofo norte-americano que realizou estudos pedagógicos que influenciaram vários pensadores da Educação. Um dos fundamentos do pensamento de Dewey é a não separação entre teoria e prática, pois era crítico desse dualismo (ARANTES, 2008). Segundo Arantes (2008, p. 08), J. Dewey assumiu a perspectiva de que a escola deve ser a vida e não a preparação para a vida e também defendeu que para além da compreensão, a instituição escolar deveria promover transformações para uma melhor ordem social.

De acordo com Trilha (2008, p. 16-17), a partir do século XIX, o discurso pedagógico se concentrou cada vez mais na escola.

Essa instituição foi alçada a paradigma da ação educativa a tal ponto que o objeto da reflexão pedagógica (tanto teórica quanto metodológica e instrumental) se foi limitando mais e mais a ela, até produzir uma espécie de identificação entre “educação” e “escolarização”. (TRILHA, 2008, p. 17).

Trilha (2008, p. 17) destaca que “mesmo nas sociedades escolarizadas, a escola é sempre um momento do processo educacional global dos indivíduos e das coletividades”. Tomando essa colocação como referência, a educação nos ambientes formais da escola é parte da ampla formação do indivíduo, correspondendo a uma parte da realidade. Nos espaços não formais, ampliam-se as possibilidades educativas e de formação do cidadão, havendo maior percepção da realidade, podendo ser colocada em conformidade ou contraposição ao exposto em sala de aula. Segundo Trilha (2008, p. 18), “a escola nem sempre atende todas as necessidades e demandas educacionais, além de não ser apta para todo tipo de objetivo

educacional, derivando a necessidade de criar, paralelamente à escola, outros meios e ambientes educacionais, funcionalmente complementares à escola”.

Para elucidar a diferenciação entre educação formal e não formal tem-se a contribuição de Gadotti (2005), em que a educação formal tem objetivos claros e específicos e é representada principalmente pelas escolas e universidades. A educação não formal é mais difusa, menos hierárquica e menos burocrática, ou seja, “os programas de educação não-formal não precisam necessariamente seguir um sistema sequencial e hierárquico de progressão. Podem ter duração variável, e podem, ou não, conceder certificados de aprendizagem” (GADOTTI, 2005, p. 2). Apesar da caracterização da educação não formal como menos hierárquica e burocrática, ao envolver alunos em uma atividade externa ao ambiente escolar há necessariamente que percorrer procedimentos burocráticos, exigidos para a implementação e realização da atividade externa, como em um trabalho de campo. Gadotti (2005, p. 2) salienta que “a educação não-formal é também uma atividade educacional organizada e sistemática, mas levada a efeito fora do sistema formal”. Para Trilha (2008, p. 42), “a educação não-formal, por situar-se fora do sistema de ensino regrado, desfruta de uma série de características que facilitam certas tendências metodológicas”.

O contexto da educação não formal ou dos espaços não formais para o ensino de Geociências está interligado com a atividade prática, que possa envolver a observação e a experimentação. O que se denomina como “trabalho de campo” enquadra-se como ação formal de ensino, pelos atributos desse tipo de atividade. O trabalho de campo requer planejamento e estudo prévio pelo docente que propõe a ação; não obstante, deve cumprir um conjunto de ações didáticas e burocráticas enquadradas no planejamento pedagógico escolar, quando se trata da educação básica. O trabalho de campo, seja em um local não preparado especificamente para atividade de ensino (espaços ou ambientes não formais), como uma trilha, um talude, uma área de preservação, ou uma praça, passa a ser uma atividade complementar à sala de aula com a preparação para a análise dos temas geocientíficos. Além dos espaços não escolares não institucionais, os espaços não escolares institucionais também fazem parte da educação não formal, complementar a sala de aula ou do chamado espaço formal de educação. A diferença expressa entre esses espaços para a educação não formal fundamenta-se nas maiores possibilidades para o processo de ensino-aprendizagem nos espaços institucionais. Isso ocorre por causa do preparo do ambiente para a atividade que é objetivada. Como exemplo, um museu de Geociências ou um geossítio estruturado dentro de um geoparque, no qual as condições para o ensino são mais adequadas quando comparadas a

uma trilha ou uma praça em que o docente trabalhe com poucos elementos disponíveis. Em um Geoparque, há ações exclusivas para o ensino de temas das Geociências, acompanhadas por monitores com formação - ou em formação - em áreas correlatas do conhecimento. Essa condição se traduz em efetiva participação dos alunos, os quais terão acesso a amplo espectro de conhecimento nesse espaço não formal de educação, que transcende o aprendizado em sala de aula.

Concorda-se com Trilha (2008, p. 52), ao considerar que, em relação a via formal, não formal e informal, “o que realmente importa deveria ser a qualidade e a pertinência pessoal e social da aprendizagem em questão, e que o processo para chegar a ela tenha sido o mais eficaz”. Segundo o autor, assim como a educação formal a educação não formal também pode ter riscos e defeitos e está longe de ser solução para os problemas da realidade educacional, porém, pode ter sua colaboração para facilitar o acesso mais amplo e justo a uma educação de maior qualidade.

Cañellas (2005) destaca que hoje tem-se escolas que oferecem educação não formal e centros de educação não formal que desenvolvem programas formais de educação.

A educação formal alcança maiores níveis de aprendizagem de conteúdo por ser um sistema mais fechado, em contrapartida, a educação não formal oferece níveis mais elevados de aprendizagem processual, isto é, no campo das ações, bem como a flexibilidade metodológica, mais participativa e ativa, e a aprendizagem centrada na resolução de problemas, aliada a maior presença de aprendizagem prática. (CAÑELLAS, 2005, p. 17).

Na mesma linha de pensamento, Gohn (2006, p. 29) considera que “a educação não formal ocorre em ambientes e situações interativas construídas coletivamente, segundo diretrizes de dados grupos”. “Há na educação não formal uma intencionalidade na ação, no ato de participar, de aprender e de transmitir ou trocar saberes” (GOHN, 2006, p. 29). Na educação não formal, as propostas didáticas e pedagógicas são incrementadas pela ação em conjunto de outros agentes do processo educacional, além do professor(a), que com a atividade prática em ambiente propício à interação, pode-se potencializar a participação dos alunos no desenvolvimento de conhecimento. Um professor ou uma professora atuando com o auxílio de monitor ou profissional especialmente para instruir sobre um tema de sua área do conhecimento, torna a amplitude de ensino da atividade muito maior comparada à ação

isolada em sala de aula, como salientado por Cañellas (2005) e ora reforçado, com nível de aprendizagem mais elevado no campo das ações.

Para concluir esta discussão sobre educação formal e não formal, evidencia-se as possibilidades de ensino que podem ser realizadas pela organização de atividades de campo ou, como mais conceitualmente abordado, trabalho de campo. Por ser atividade externa à sala de aula, vinculada a planejamento pedagógico dentro de uma disciplina e organizada com objetivo de ampliar as possibilidades de ensino-aprendizagem de temas determinados, o trabalho de campo se constitui como atividade educacional formal, realizado em ambiente não formal de ensino. Como descrito por Ghanem (2008, p. 72), a educação não formal caracteriza-se por flexibilidade nos métodos e técnicas empregadas, que derivam dos conteúdos, do contexto do grupo de participantes, cabendo procedimentos individualizados ou não, assim como o uso ou não de meios tecnológicos, e metodologias ativas e intuitivas tendem a sobrepor a outras, verbalistas ou memorísticas. Entretanto, o trabalho de campo não deixa de incluir um tratamento formal dos conceitos científicos, como os das Geociências, pelo contrário, há o rigor intrínseco do ato de ensinar para o objetivo da aprendizagem efetiva, mesmo com uma abordagem diferenciada.

CAPÍTULO 4 – OS GEOPARQUES PARA O ENSINO PRÁTICO DAS GEOCIÊNCIAS

Um dos desafios para o ensino de Geociências em ambientes não formais, por meio de trabalho de campo com alunos consiste na identificação de áreas com atributos geocientíficos e preparadas para esse objetivo. Para o ensino de nível superior, tais áreas são previamente identificadas e estudadas pelo docente que executa o trabalho de campo. A característica do processo de ensino é mais específica a temas e conteúdos com detalhes e maior aprofundamento científico, pelo fato da atividade ser direcionada a um público, o qual possui como objetivo a formação em áreas das Geociências. Para estudantes de nível médio, a realização de trabalho de campo em áreas abertas sem algum suporte especial resulta em um processo de ensino atraente, com dificuldades para abordagem dos temas geocientíficos e para o professor, que sozinho na investida do trabalho de campo, não consegue grande efetividade em seus objetivos.

Na busca por ambientes não formais de educação e ensino, áreas institucionalizadas e com suporte para atividades correlatas ao trabalho docente são preferenciais no momento da escolha do local a ser realizada a aula externa. Tem-se como exemplo museus, parques ecológicos, instituições ambientais e socioculturais, observatórios, zoológicos, jardins botânicos, dentre outros ambientes que proporcionam o ensino. Dentro desse grupo de instituições e espaços não formais de educação enquadram-se os geoparques, os quais podem ser qualificados como áreas especiais para a educação, em um amplo espectro de temas e possibilidades de ensino. Como destacado por Bacci *et al.* (2009, p. 12),

os geoparques, espaços abertos e não formais, são locais apropriados para que seja promovida a educação patrimonial e a popularização dos conhecimentos geológicos, em função da possibilidade de se observar a influência do clima, vegetação, rochas e solo nos componentes da paisagem.

Em suas características, constituem-se em laboratórios para o ensino e a prática das Geociências, pois agregam estruturas naturais e sócio-construídas para proteger e divulgar o valor científico, cultural e econômico de geossítios. Essas estruturas associadas ao acompanhamento de profissionais de diferentes áreas de formação transcendem as perspectivas de um trabalho de campo para estudantes de nível médio, pois auxiliam o professor em atividade que trata, em sua maior parte, de temas e conceitos geocientíficos. Por

serem áreas especiais para o ensino de Geociências, os geoparques constituem parte central desta tese e seu significado e características serão discutidos em coesão com o trabalho de campo e ensino. Por serem relativamente recentes no mundo e mais ainda no Brasil, assim como o próprio conceito de geoparque, são como instituições que abrigam áreas singulares para o ensino de Geociências e, por suas estruturas, são como laboratórios para essa finalidade.

4.1 - O conceito de Geoparque

Ao mencionar uma área como parque de característica especial, alguns dos primeiros aspectos que vêm em questão são de preservação e conservação da natureza, com restrições ao uso e ocupação dos ambientes naturais presentes em um determinado território de interesse ecológico. A caracterização retrata a maior parte dos parques naturais e áreas de proteção/preservação, em que há imposição de restrições de uso em suas áreas por instrumento de leis e decretos para tal finalidade. A busca pela proteção do patrimônio natural tem início no final do século XIX, nos Estados Unidos, com a Lei de Proteção ao Parque Nacional de Yellowstone, de 1º de março de 1872, instituída para a criação do primeiro parque nacional do mundo (YELLOWSTONE, s/d).

Antes de analisar de modo mais aprofundado o conceito de geoparque, faz-se necessária uma distinção entre termos que parecem comuns, mas devem ser distinguidos. Neste aspecto, os termos em questão são parque, geoparque e geopark. Para o termo parque, pode-se encontrar algumas variantes, como os denominados “parques nacionais”, “parques estaduais” e “parques municipais”, como os encontrados no Brasil, os quais são áreas de proteção ambiental para preservação e conservação estabelecidas pela Lei 9.985/2000 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (BRASIL, 2000b). Em geral, são áreas destinadas à preservação dos recursos naturais em sua forma, com restrições parciais ou totais para o uso e ocupação de suas áreas territoriais, como é observado mais adiante.

A expressão “geoparque” é utilizada para referenciar os “projetos de geoparques” no Brasil, os quais abrangem uma área específica, que reúne patrimônio geológico e cultural de valor científico, social e econômico. Alguns projetos, como o exemplo do Geoparque Uberaba, possuem realização de atividades em seus geossítios e estruturas. Diferentemente do que ocorre nos parques nacionais, estaduais ou municipais, suas áreas não implicam restrições

para ações de desenvolvimento e visam a conservação do patrimônio geológico regional. Já a expressão Geopark se diferencia por ser uma expressão anglo-saxônica incorporada pela UNESCO na formalização da Rede Global de Geoparques (*Global Geoparks Network - GGN*) ou UNESCO *Global Geoparks*. Ao ingressar na rede global após preencher uma lista de critérios, o geoparque passa a fazer parte dessa rede internacional com a chancela da UNESCO, desse modo, sua designação passa a ser Geopark seguida do nome de origem. Assim, os Geoparks fazem parte do *International Geoscience and Geoparks Programme (IGGP)*, criado em 2015. Como exemplo, tem-se o Geopark Araripe Mundial da UNESCO, o qual integra a referida rede. Também existem os chamados “geoparques aspirantes”, como os exemplos dos Geoparques Seridó e Caminhos dos Cânions do Sul, os quais possuem realização de atividades de educação, geoconservação, geoturismo etc e são candidatos a Geoparque Mundial da UNESCO.

Nos denominados parques nacionais, em geral, é permitida a entrada de visitantes para contemplação do patrimônio natural conservado, tendo o turismo como principal atividade desenvolvida. Há a restrição de posse e uso das áreas, seja para ocupação humana ou exploração dos recursos. Em áreas de proteção ambiental, as restrições são mais abrangentes, não permitindo a entrada de pessoas, com a proibição de circulação de veículos e a realização de qualquer atividade econômica. No caso dos geoparques, no aspecto das restrições, mesmo com seu objetivo de preservação e conservação do patrimônio natural de valor excepcional, não há restrição para o uso de parte de suas áreas para visitação e aproveitamento econômico como o exemplo de atividades de geoturismo, com o objetivo de agregar renda para a população local por meio da preservação de áreas específicas, tal como o exemplo dos geossítios. Sobre essa diferença Jones (2008) salienta que

Ao contrário de outras designações geológicas, a iniciativa Geoparques incorpora uma abordagem altamente inovadora para a preservação do patrimônio da Terra, integrando-o em uma estratégia para o desenvolvimento econômico regional sustentável, principalmente através do geoturismo. (JONES, 2008, p. 273).

O conceito de geoparque estabelece, desde a origem da concepção, segundo Jones (2008), o objetivo central de contribuir com o desenvolvimento econômico das pessoas que se situam na área territorial abrangida pela instituição, de acordo com estratégia bem definida de uso do geopatrimônio e da cultura local. Na mesma linha de caracterização Schobbenhaus e Silva (2012, p. 6) enfatizam essa premissa dos geoparques:

um geoparque não é uma unidade de conservação, nem é uma nova categoria de área protegida, mas oferece a possibilidade de associar a proteção da paisagem e dos monumentos naturais com o turismo e o desenvolvimento regional. A ausência de um enquadramento legal de um geoparque é razão do sucesso dessa iniciativa em nível mundial.

Como referência para a definição de geoparque, alguns trabalhos acadêmicos e documentos oficiais de órgãos correlacionados podem ser destacados, como os realizados por Zouros (2004), Eder e Patzak (2004), McKeever e Zouros (2005), Sá *et al.* (2006), Jones (2008), Bacci *et al.* (2009), Brilha (2009), Modica (2009), UNESCO (2014, 2016). A partir dessas referências e tendo como base a ideia que um geoparque possui objetivos diferenciados aos de parques ecológicos ou de preservação/conservação, pode-se atribuir aos geoparques formas de desenvolvimento que incluam suas populações.

A filosofia que embasa a iniciativa Geoparks emergiu da Convenção de Digne realizada em 1991 (MARTINI, 1994 apud JONES, 2008). Segundo Jones (2008), desde 1991, foram feitos progressos significativos por parte dos países para proteger e conservar a geodiversidade, por meio de programas nacionais para proteção e promoção de áreas geológicas. Esse processo favoreceu o desenvolvimento desta iniciativa pela UNESCO:

Desde o desenvolvimento da iniciativa Geoparks¹³ da UNESCO em 1999, o conceito de Geoparques se desenvolveu rapidamente, com o estabelecimento da Rede Européia de Geoparques e da Rede Nacional de Geoparques da China em 2000. O desenvolvimento da Rede Global de Geoparques Nacionais em 2004 encorajou outros países como Austrália, Brasil, Irã, Malásia e Vietnã para desenvolver programas de Geoparques e algumas dessas áreas alcançaram com sucesso o status de Geoparque Global. (JONES, 2008, p. 273).

A definição e criação ocorreram a partir dos anos 2000 com a implantação dos primeiros geoparques, da Rede Europeia e com a incorporação e apoio da UNESCO. O reconhecimento da relevância do conceito de geoparque por essa organização assegurou a sua ligação à REG - Rede Europeia de Geoparques (BRILHA, 2009). De acordo com Modica (2009, p. 18), “a definição de *European Geopark* nasce após um longo período de reflexão e discussão e, em geral, é um território onde a proteção e a valorização do patrimônio geológico integra-se com o desenvolvimento sustentável¹⁴”.

¹³ Termo escrito originalmente como Geoparques.

¹⁴ Sobre o termo “desenvolvimento sustentável” cabe expor um posicionamento crítico, de que no sistema de produção capitalista essa é uma contradição. Segundo Porto-Gonçalves (2004, p. 25), “(...) pode-se caminhar no

O conceito de Geopark pode ser encontrado em documentos e no *site* da UNESCO, a qual os define como “áreas geográficas unificadas, onde sítios e paisagens de significado geológico internacional são gerenciados com uma abordagem holística de conceito de proteção, educação e desenvolvimento sustentável” (UNESCO, 2016). Trata-se de um território que combina a proteção e a promoção do patrimônio geológico com o desenvolvimento local sustentável (ZOUROS, 2004).

Seguindo essa mesma corrente de definições, Brilha (2009) aponta que um geoparque possui uma estratégia de desenvolvimento sustentado baseada na conservação do patrimônio geológico, em associação com os restantes elementos do patrimônio natural e cultural, para melhoria das condições de vida das populações que habitam seu interior.

Modica (2009, p. 18) destaca a definição de geoparques como “territórios protegidos, com limites territoriais bem definidos, que conta com um patrimônio geológico de importância internacional, grande relevância científica, raridade e relevância estética ou educativa, que representa, portanto, um importante patrimônio histórico, cultural e natural”.

A partir das definições, têm-se que os três pilares de um Geopark são a geoconservação, a educação e o desenvolvimento local/regional sustentável. Esses são aspectos que iluminam seus objetivos principais, decorrentes da obrigatoriedade de incluir sua população local. Com esses fundamentos que definem um Geopark, a UNESCO (2016) elenca dez tópicos principais para um Geopark Global com sua chancela: 1) Recursos Naturais, 2) Riscos Geológicos, 3) Mudanças Climáticas, 4) Educação, 5) Ciência, 6) Cultura, 7) Mulheres, 8) Desenvolvimento Sustentável, 9) Conhecimento local e indígena, e 10) Geoconservação (Figura 4.1). Entre esses tópicos principais, o da educação focaliza a busca pela composição de ações para as atividades de ensino, valiosas por disseminarem valores ambientais e sociais para as jovens gerações (FORNARO e FERNANDES, 2018).

sentido de um modelo de sustentabilidade ecológica, uma sustentabilidade restrita, ou de sustentabilidades mais amplas, mais complexas, enfim, das racionalidades ambientais (sociedade-natureza). Afinal, é possível se evitar impactos ambientais imediatos mas com elevadíssima concentração de riqueza e poder, com um modelo ecologicamente sustentável e ambientalmente insustentável, posto que afirmando a injustiça social”. Ainda segundo o autor (2004, p. 27), “(...) é preciso romper com um falso consenso que vem sendo construído entre a acumulação de capital, que tende para o ilimitado, e a problemática ambiental que, sempre, requer que consideremos as condições naturais e seus limites”. Segundo Freitas *et al.* (2012), “pode-se afirmar que o modo de produção capitalista está gerando um conjunto de contradições ecológicas. No plano econômico, o capital transforma a poluição industrial e a rarefação dos recursos em novos campos de acumulação e, no espaço político, transfere o peso das degradações para os países periféricos e para as classes subalternas”.

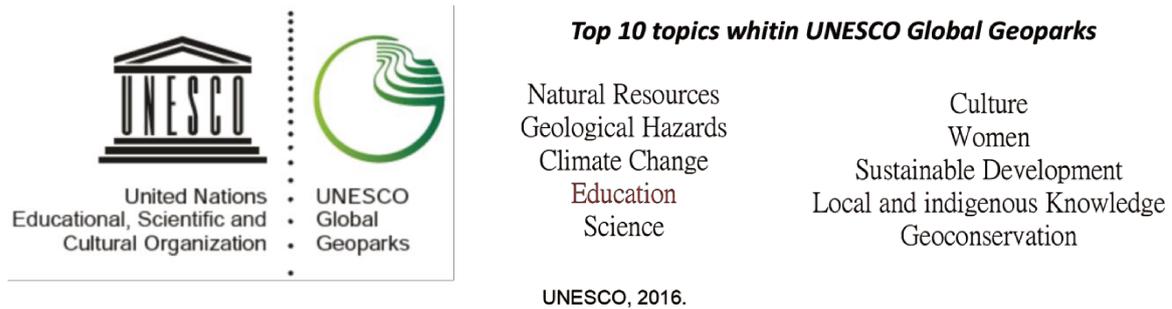


Figura 4.1 - Logomarca dos Geoparks Globais da UNESCO e 10 tópicos principais.
Fonte: UNESCO, 2016.

Segundo Bacci *et al.* (2009, p. 8), o conceito de geoparque é dinâmico e complexo ao mesmo tempo, diante de seu caráter construtivo, já que possibilita ser adaptado a diferentes realidades, com diferentes formas de gestão, tanto governamentais como privadas. Em uma pesquisa na *internet* tem-se acesso às páginas dos Geoparks nos *sites* da UNESCO Global Geoparks e da Rede Global (*Global Geoparks Network - GGN*¹⁵), em que é possível constatar as diferentes formas de organização e administração dos geoparques, localizados em diversos países. Como exemplo, tem-se a Lei espanhola sobre Patrimônio Natural e Biodiversidade promulgada em 2007, que concede o estatuto jurídico aos conceitos de geoparque, “local de interesse geológico ou geodiversidade, conferindo às Comunidades Autônomas a competência de geri-las e protege-las” (SIMÓN *et al.* 2011, p. 75). “Trata-se de um território onde as autoridades territoriais devem ser determinantes em aplicar em suas áreas um modelo de crescimento sustentável” (MODICA, 2009, p. 18).

A área de um geoparque pode ultrapassar as divisões administrativas internas e até mesmo os limites territoriais de um país. Segundo explicação da UNESCO (2014) sobre as fronteiras dos Geoparks Globais, em muitos casos, fronteiras geológicas formadas por cadeias de montanhas e desertos, ou mesmo rios, oceanos não seguem os limites traçados pelas pessoas. Fica destacado, também, que nem sempre seguem as fronteiras humanas. “Alguns Geoparques Globais da UNESCO, portanto, cruzam naturalmente as fronteiras nacionais, conectando os povos de diferentes países e incentivando a cooperação regional e transfronteiriça” (UNESCO, 2016). Os geoparques transnacionais que fazem parte da rede mundial da UNESCO são o Karawanke, entre a Áustria e a Eslovênia (Figura 4.2), Muscau Arch, entre a Alemanha e a Polônia, Novohrad-Nógrád, entre a Hungria e Eslováquia e o Marble Arch Caves entre Irlanda e Irlanda do Norte.

¹⁵ <http://www.globalgeopark.org>

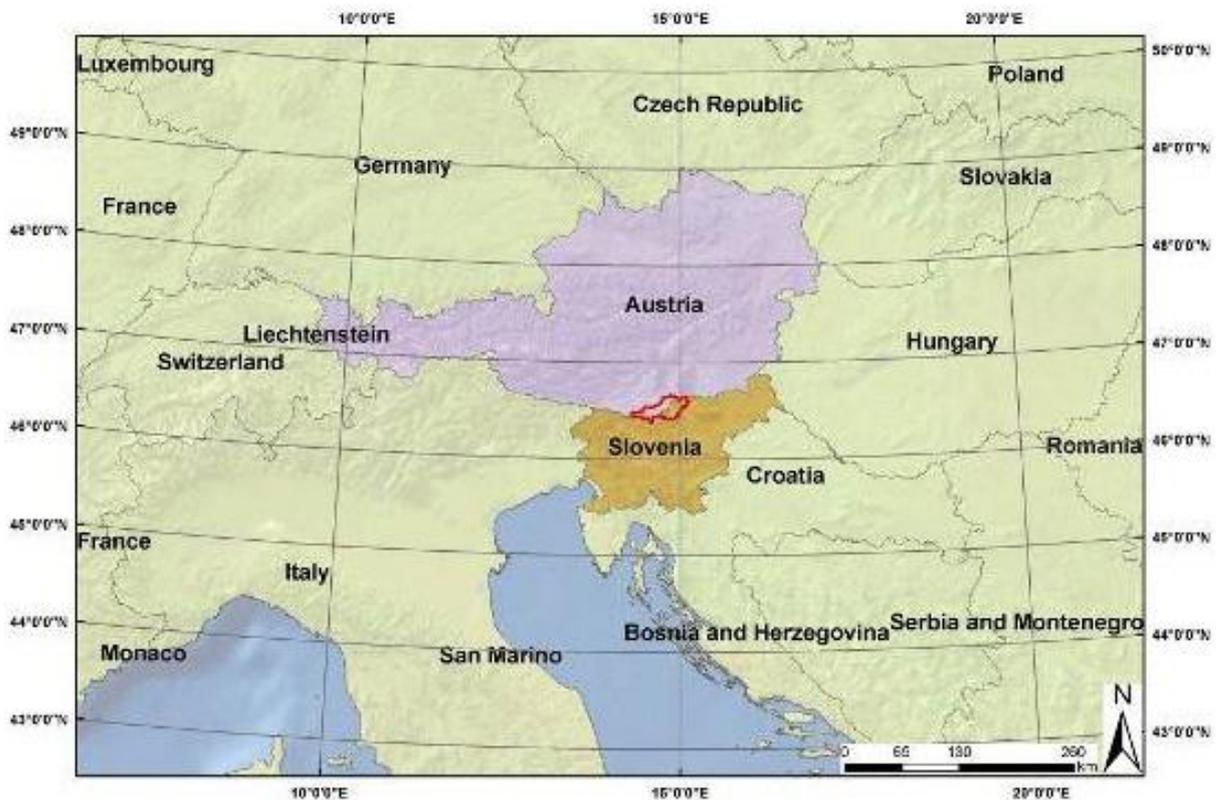


Figura 4.2 - Localização transfronteiriça entre Áustria e Eslovênia do Geopark Global da UNESCO Karawanke.

Fonte: Geopark Karawanke. Disponível em: <www.geopark-karawanken.at>. Acesso em: 25 mar. 2019.

A mesma percepção aparece na discussão de Onary-Alves *et al.* (2015) sobre a delimitação dos geoparques. Segundo os autores (2015, p. 96), “as áreas destinadas à criação de um geoparque devem ser necessariamente locais com dimensões suficientes para abarcar a integração da biodiversidade, geodiversidade e cultura, podendo, às vezes, ultrapassar limites estaduais”.

Para a Rede Europeia de Geoparques (Figura 4.3), um geoparque europeu é território que combina a proteção do patrimônio geológico com sustentabilidade do desenvolvimento local (ZOUROS, 2004). Essa concordância também é encontrada em Martini (2009, p. 87), em que os geoparques “não são apenas territórios para ensinar geologia, podem se tornar um domínio experimental onde as perspectivas do filósofo, do escritor e do artista podem ser integradas”. Assim, ao invés de um território “científico” ou “natural”, eles emergem como territórios “culturais” de importância mais ampla.

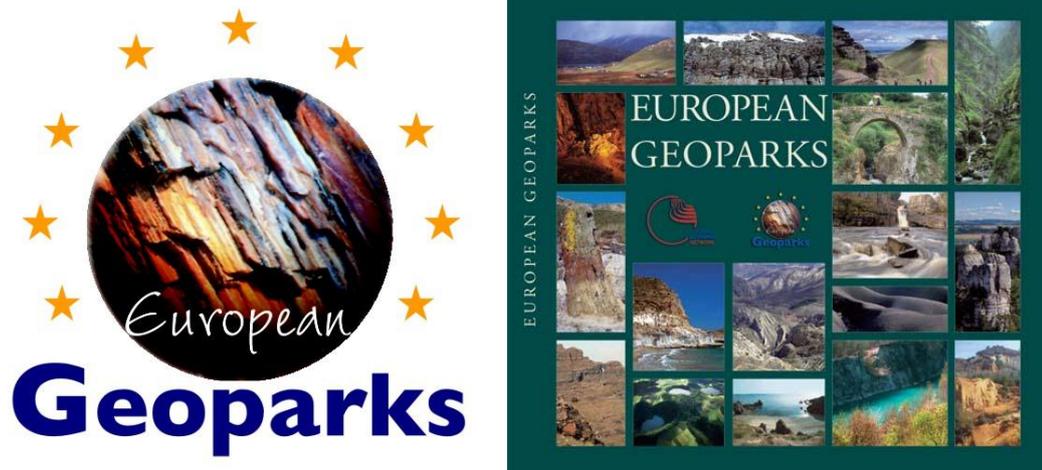


Figura 4.3 - Logomarca e capa de documento da Rede Europeia de Geoparques.

Fonte: European Geopark Network. Disponível em: <www.europeangeoparks.org>. Acesso em: 25 mar. 2019.

Na mesma linha de discussão, Ruchys (2009), salienta que um geoparque deve ter não somente significância geológica, mas também valores ecológicos, arqueológicos, históricos ou culturais, os quais são vistos como importantes componentes. A autora salienta ainda que o geoparque integra e dá significado ao conjunto de sítios geológicos de importância científica especial, beleza ou raridade e sua gestão ser determinada pela necessidade de conservar, valorizar e popularizar os testemunhos geológicos ali existentes, representativos da história geológica. Os Geoparques constituem novas possibilidades, as quais unem o desenvolvimento e a preservação, e serem compreendidas pelas autoridades governamentais, pesquisadores e sociedade local, para sua implantação. “O conceito de geoparques representaria uma resposta direta como um meio de proteger e promover o patrimônio geológico e o desenvolvimento sustentável local, por meio de uma rede global de territórios possuindo uma geologia de valor destacado” (SCHOBENHAUS e SILVA, 2010, p. 2).

Essas definições conceituais alicerçam os fatores para a criação dos geoparques e até mesmo sua integração na rede global. Isso se torna claro na explanação de Bacci *et al.* (2009, p. 8),

Para a criação de um geoparque, é necessário que a região selecionada tenha atributos geológicos e paleontológicos excepcionais e que a sua implantação contemple o geoturismo e desenvolva a economia local, de forma a modificar a realidade sócio-econômica de seus habitantes. Por isto, um geoparque, que parte de uma área pré-delimitada, deve ter programas de desenvolvimento sustentável e projetos educacionais.

Tomando como embasamento as referências apresentadas para a definição de geoparque e suas atribuições, buscou-se reunir os elementos que direta e indiretamente fazem dos geoparques áreas especiais, com evidente proposta de colaboração para o desenvolvimento das populações inseridas em seus limites. Diferenciado do contexto de áreas de preservação ambiental e dos tradicionais parques nacionais, amplia as potencialidades socioespaciais, tanto no aspecto econômico como no educacional. Integrada ao conceito de geoparque, está sua função educacional, a qual constitui uma obrigatoriedade para seu reconhecimento como Geoparque Global da UNESCO, e seus geossítios podem ser considerados como espaços não formais de ensino.

4.2 - A Rede Global de Geoparks da UNESCO

A ideia de criar uma rede de geoparques para proteger e promover o patrimônio geológico europeu surgiu em 1996, entre Guy Martini e Nickolas Zouros no 30º Congresso Internacional de Geologia, realizado em Pequim, na China (ZOUROS, 2004). Em 1997, a Divisão de Ciências da Terra da UNESCO começou a desenvolver o conceito de um programa de geoparques da UNESCO para apoiar empreendimentos nacionais e internacionais na conservação do patrimônio da Terra (JONES, 2008, p. 274). A ideia por trás da iniciativa é que o verdadeiro desenvolvimento territorial sustentável pode ser alcançado mediante a proteção e promoção do patrimônio geológico para atividades científicas, educacionais e turísticas (ZOUROS, 2004, p. 165). Iniciou-se, então, “a discussão em torno da necessidade de lançar uma nova iniciativa para a proteção e conservação do patrimônio geológico” (MODICA, 2009, p. 18).

A partir dessas discussões, quatro territórios europeus - a Reserva Geológica de Haute-Provence, na França; a Floresta Petrificada de Lesvos, na Grécia; o Geoparque Vulkanaifel, na Alemanha; e o Geoparque Maestrazgo, na Espanha - começaram a colaborar e a trocar experiências com o objetivo comum de proteger o patrimônio geológico, promovendo-o ao público em geral com base na valorização do mesmo para o desenvolvimento sustentável, com características naturais e socioeconômicas comuns, como sítios geológicos de grande relevância científica e estética, cujo potencial não havia sido descoberto ou apreciado, falta de desenvolvimento econômico, elevada taxa de desemprego, migração e abandono da área por parte da população jovem (MODICA, 2009).

A parceria, criada graças a um programa da União Europeia (UE) de desenvolvimento e cooperação entre zonas rurais (LEADER), desenvolveu-se com estudos em conjunto, troca de impressões, experiências, metodologias, conhecimentos e conduziu a um conceito comum de *Geoparque* e a uma estratégia comum de desenvolvimento econômico, baseada na promoção do turismo geológico ou *Geoturismo*.

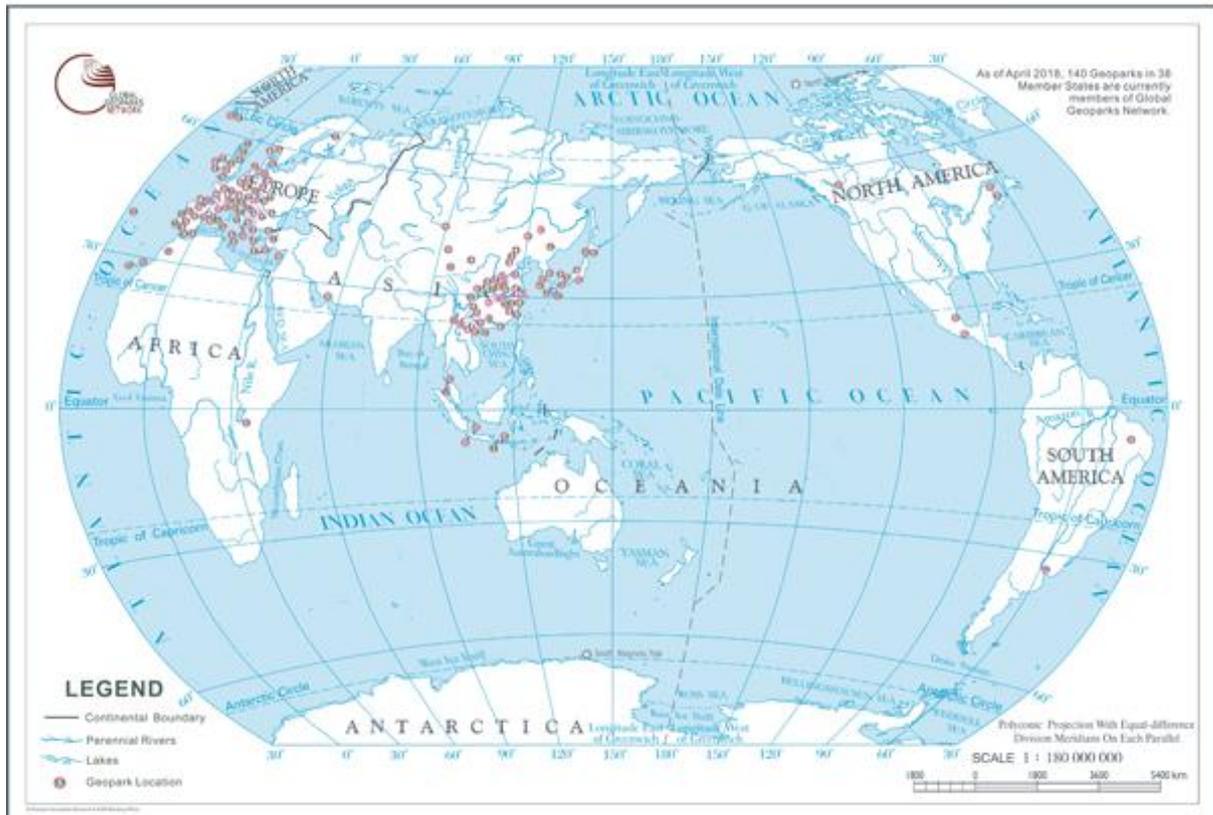
Nasce, assim, a Rede Europeia dos Geoparques (EGN) em Junho de 2000, como resultado desta colaboração e reflexão conjuntas, com a convicção de que é possível prosseguir no desenvolvimento, baseando-se na valorização do património geológico utilizado de uma forma sustentável e com finalidades científicas, educacionais e turísticas. (MODICA, 2009, p. 18).

Em 2000, foi criada a Rede Europeia de Geoparques (*European Geoparks Network* - EGN) e em 2004, 17 geoparques europeus e 8 chineses se reuniram na sede da UNESCO em Paris para formar a Rede Global de Geoparques (*Global Geoparks Network* - GGN) (UNESCO, 2016). Também em 2004 foi realizada a Primeira Conferência Internacional sobre Geoparques em Pequim, na China. Segundo a Organização, em 17 de novembro de 2015, os 195 Estados membros da UNESCO ratificaram a criação de um novo rótulo, os Geoparques Globais da UNESCO, durante a 38ª Conferência Geral da Organização. No ano de 2020 totalizavam-se 161 Geoparques Globais credenciados em 44 países¹⁶, sendo o panorama geral da localização ilustrado na figura 4.4 (UNESCO, 2016).

¹⁶ Informação disponível e atualizada periodicamente no site:

<<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/>>. Acesso em: 07 set. 2020.

Distribution of GGN Members



审图号: GS (2000) 1895 号

2012年5月

Figura 4.4 - Distribuição dos membros da Rede Global de Geoparques.
Fonte: Global Geoparks Network (UNESCO, 2016).

A associação à Rede Global de Geoparques (GGN) (Figura 4.5) é obrigatória para os Geoparques Globais da UNESCO, caracterizando-se como uma organização sem fins lucrativos, legalmente constituída, com uma taxa anual de filiação (UNESCO, 2014). Os critérios para que um geoparque possa se tornar membro da GGN reúnem as concepções e as características intrínsecas a essa recente forma institucional de desenvolvimento territorial descritos nos Estatutos e Diretrizes Operacionais dos Geoparques Globais da UNESCO. A GGN é dinâmica em que os membros se comprometem a trabalhar em conjunto, trocar ideias de melhores práticas e participar de projetos comuns para elevar os padrões de qualidade de todos os produtos e práticas correspondentes a um geoparque membro. Enquanto a GGN se reúne a cada dois anos, as redes regionais, como a Rede Europeia de Geoparques, se reúnem duas vezes ao ano para desenvolver e promover atividades conjuntas (UNESCO, 2014).



Figura 4.5 - Logomarca da Rede Global de Geoparques.

Fonte: Global Geoparks Network. UNESCO, 2014

No guia da UNESCO de diretrizes para os Geoparques Globais, estão estabelecidos os critérios para que um geoparque possa se tornar membro da Organização e, com isso, um membro da GGN. De modo resumido, tem-se que devem ser áreas geográficas únicas e unificadas, onde os locais e paisagens de significância geológica internacional são gerenciados com um conceito holístico de proteção, educação, pesquisa e desenvolvimento sustentável, além de ter fronteira claramente definida, ser de tamanho adequado para cumprir suas funções e conter um patrimônio geológico de importância internacional. Também usar esse patrimônio em conexão com todos os outros aspectos do patrimônio natural e cultural da área, para promover a conscientização sobre os principais problemas enfrentados pela sociedade (UNESCO, 2014).

Os Geoparques Globais da UNESCO necessitam de um órgão de gestão reconhecido pela legislação nacional e envolver ativamente as comunidades locais e os povos indígenas como principais interessados no geoparque. Em parceria com as comunidades locais, um plano de gestão precisa ser elaborado e implementado para atender às necessidades sociais e econômicas das populações locais, proteger a paisagem em que vivem e conservar sua identidade cultural. Ao mesmo tempo, deve ser usado como alavanca para promover a proteção do patrimônio geológico local e nacional e deve desencorajar ativamente o comércio insustentável de materiais geológicos como um todo (UNESCO, 2014).

Segundo Modica (2009, p. 22), “a Rede Global de Geoparques da UNESCO e a Rede Europeia de Geoparques foram criadas em paralelo e o conceito básico foi aperfeiçoado através de muitos anos de discussão e comparação entre UNESCO e os parceiros da Rede Europeia, empenhados no concreto crescimento dos territórios”.

Brilha (2012, p. 33) destaca que a GGN definiu como objetivos principais para os geoparques que integram a sua estrutura:

- Educação da sociedade a nível das Geociências e de questões ambientais no geral;
- Desenvolvimento econômico-social e cultural sustentável;
- Cooperação multicultural;
- Promoção da investigação científica;
- Intervenção ativa na rede através do desenvolvimento de atividades comuns.

A integração de um geoparque ao status de Geoparque Mundial da UNESCO e à GGN requer candidatura por meio de documentos disponibilizados em meio digital e essa validação passa por rigorosa avaliação realizada por representantes da instituição. Esses documentos constituem um dossiê, escrito em inglês, com todo o inventário dos geossítios, projetos em andamento e gestão, sendo necessário ao geoparque aspirante estar com as atividades em funcionamento. De acordo com informações da UNESCO (2016), a designação de Geoparque Mundial da UNESCO é concedida por um período de quatro anos, caso seja aprovado no processo de avaliação e atendidos aos critérios. Após esse período o geoparque integrado à rede mundial passa por reavaliação em seu funcionamento e qualidade, devendo apresentar um relatório de progresso e dois avaliadores farão uma missão a campo para revalidar a qualidade das ações realizadas de acordo com os critérios. Se o relatório mostrar que o geoparque avaliado continua a cumprir os critérios, a área continuará como um Geoparque Mundial da UNESCO por mais quatro anos (o chamado “*green card*”). Se a área não cumprir os critérios, a administração será informada para tomar as medidas adequadas em um período de dois anos (o chamado “*yellow card*”). Caso o geoparque não cumpra as adequações e os critérios dentro de dois anos após a notificação, a área perderá seu status de Geoparque Mundial da UNESCO, recebendo o chamado “*red card*” (UNESCO, 2016).

4.3 - Geoparques no Brasil

Semelhante ao ocorrido mundialmente, o conceito e até mesmo os projetos para implantação de geoparques no Brasil são comparativamente recentes ao observar a constituição dos geoparques europeus, precursores da GGN. Pode-se considerar o ano de 2006 como marco inicial da institucionalização e difusão do conceito de geoparque no Brasil.

Dois fatores convergem para esse marco, primeiro, o ingresso do Geopark Araripe (Ceará) à GGN e à UNESCO, sendo até os dias atuais o único geoparque brasileiro com o *green card*. Segundo, o Projeto Geoparques do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que reúne de modo científico e com alta qualidade informacional os projetos para criação e implantação de geoparques no território brasileiro. De acordo com Schobbenhaus e Silva (2012), foram os trabalhos de profissionais do CPRM/SGB (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil), que lançaram o projeto de propostas de implementação de geoparques no Brasil.

(...) o Projeto Geoparques do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), criado em 2006, representa importante papel indutor na criação de geoparques no Brasil, uma vez que esse projeto tem como premissa básica a identificação, levantamento, descrição, diagnóstico e ampla divulgação de áreas com potencial para futuros geoparques no território nacional, bem como o inventário e quantificação de geossítios. (SCHOBHENHAUS e SILVA, 2012, p. 17).

Ainda segundo os autores, em alguns casos, a atividade indutora na criação de geoparques é realizada em conjunção com universidades e outros órgãos ou entidades federais, estaduais ou municipais que tenham interesses comuns.

O Geopark Araripe foi criado em 2006 pelo Governo do estado do Ceará, na região nordeste do Brasil, abrangendo os municípios de Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri, com área de 3.796 km². Seu território está inserido em uma região caracterizada pelo importante registro geológico do período Cretáceo, com destaque para seu conteúdo paleontológico, com registros entre 150 e 90 milhões de anos, que apresenta um excepcional estado de preservação e revela uma enorme diversidade paleobiológica (GEOPARK ARARIPE, s/d). Bacci *et al.* (2009, p. 10) destacam que a criação do Geopark Araripe surge a partir da iniciativa de pesquisadores da URCA (Universidade Regional do Cariri – CE), com a assessoria do paleontólogo Gero Hillmer, do Instituto e Museu de Paleontologia da Universidade de Hamburgo, Alemanha, e apoio do Iphan e DNPM. Segundo os autores, o reconhecimento pela UNESCO e integração à GGN ocorreu em setembro de 2006.

Apesar do Geopark Araripe ser o único geoparque brasileiro efetivamente integrante da GGN e Programa Internacional de Geociências e Geoparques, o Brasil possui

um grande potencial para implantação de novos geoparques. A figura 4.6 apresenta o mapa do território brasileiro com a localização e indicação para criação de 28 geoparques, consoante com a relação de propostas do Projeto Geoparques do CPRM, avaliadas ou em processo de avaliação pelo Serviço Geológico do Brasil.

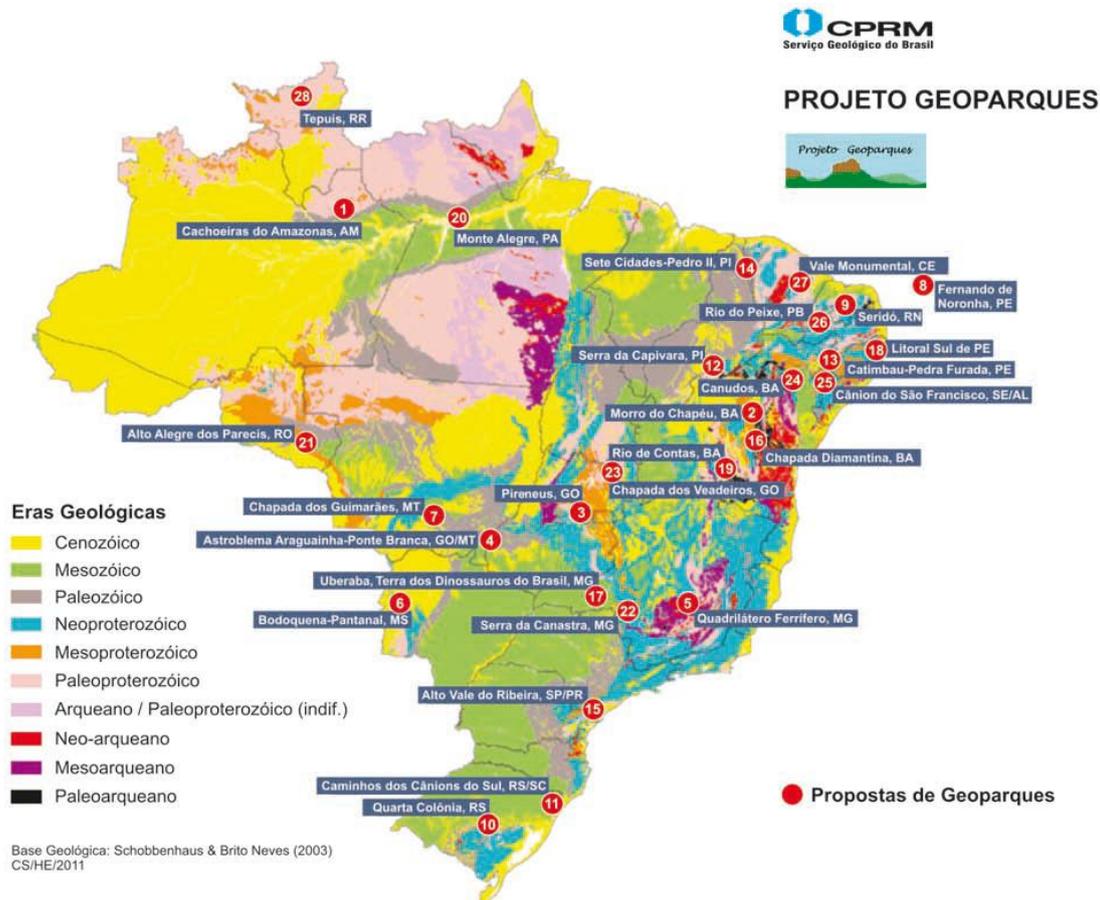


Figura 4.6 - Localização das propostas avaliadas, em avaliação e programadas do Projeto Geoparques.

Fonte: Schobbenhaus e Silva (2012, p. 18).

Assim como ocorre com os Geoparques Globais da UNESCO, no Brasil o conceito de geoparque difere das áreas de proteção ambiental para preservação e conservação estabelecidas a partir da Lei 9.985/2000 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (BRASIL, 2000b). Essas unidades de proteção ambiental, com o objetivo de proteção dos ecossistemas, da biodiversidade e dos aspectos gerais da natureza, restringem em diferentes graus a realização de atividades dentro da área da unidade. Já os geoparques, apesar de focarem a preservação de geossítios com relevância científica, educacional, cultural e turística, assumem como uma das finalidades estimular o desenvolvimento econômico local de modo sustentável, sem restrições estabelecidas dentro da área territorial demarcada, ou seja,

não são caracterizados como áreas de proteção ambiental (ZOUROS, 2004; ONARY-ALVES *et al.*, 2015). Cabe destacar que, apesar de um geoparque no Brasil não ser necessariamente uma unidade de proteção ambiental estabelecida em lei, nada impede que sua área englobe em parte ou totalmente uma ou mais unidades de conservação.

O conceito de geoparques no Brasil, em sua profundidade e real entendimento, ainda é pouco conhecido, mesmo entre os geocientistas (BOGGIANI, 2010). O autor destaca que o nome “parque” tem gerado discussões sobre as relações com o SNUC, lei na qual se regulamenta a criação de diversas categorias de unidades de conservação no Brasil assim como seus planos de manejo. Cabe ressaltar que o Serviço Geológico do Brasil - CPRM, possui o projeto Geoparques do Brasil, que reúne propostas de candidaturas a serem um dia submetidas à UNESCO para ingressarem na Rede Global, sendo que há poucos projetos realmente em formalização e atividade, como os exemplos dos Geoparques Seridó e Uberaba.

O entendimento que se deve ter é a de que um geoparque não é uma unidade de conservação no sentido do SNUC e, por isso, não há necessidade de criação de categoria específica e nem uma legislação para geoparques no Brasil, da mesma forma que não é necessário para as reservas da biosfera, outra importante modalidade da UNESCO que também vem sendo implementada no Brasil em seus diferentes biomas. (BOGGIANI, 2010, s/n).

Essa discussão ainda está em aberto e diversos autores tem se debruçado sobre ela, entre as quais podemos destacar a título de exemplo Oliveira *et al.* (2013), para os quais essa modalidade de parque se apresenta como uma revolução na divulgação das Geociências, ao integrar o patrimônio geológico, biodiversidade, arqueologia e sustentabilidade, diferenciando-se das unidades de conservação, como as previstas no SNUC, cujo foco é a preservação da biodiversidade. Onary-Alves *et al.* (2015) registraram que, usualmente, “geoparque” é uma palavra empregada no Brasil para a designação de sítios de amplo interesse geológico e paleontológico, contudo, o termo “geoparque” *sensu* CPRM e SIGEP¹⁷ não parte dos pressupostos de estratégia territorial de um geoparque *sensu* UNESCO. Ressaltam-se as diferenças entre um Projeto de Geoparque, não submetido à avaliação para ingresso na GGN, Geoparque Aspirante, na expectativa de ingressar à rede mundial e Geoparque Mundial da UNESCO. Duarte e Miranda (2011) destacam que um geoparque também é uma região de livre acesso a pesquisadores, estudantes e comunidade em geral,

¹⁷ Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP).

sendo que o patrimônio e o conhecimento geológico são compartilhados com o público em geral e relacionados aos aspectos mais amplos do ambiente natural e cultural.

Outros projetos de geoparques - não mencionados na relação de projetos avaliados pelo CPRM - estão em fase de estudos, elaboração e planejamento de implantação no território brasileiro, como os projetos Geoparque Corumbataí e Geoparque Ciclo do Ouro, ambos no estado de São Paulo, sendo o primeiro na bacia do Rio Corumbataí, região do município de Rio Claro, e o segundo no município de Guarulhos, limítrofe à capital paulista.

Poucos projetos já se encontram em fase mais avançada de implantação e realização de atividades, mesmo não sendo credenciados pela UNESCO e integrantes da GGN. Aliás, a efetivação das atividades é um dos requisitos para candidatura de um geoparque junto à UNESCO, passo importante para consolidação institucional da proposta de geoparque. O Geoparque Aspirante Seridó é um exemplo dessa situação. Localizado no estado do Rio Grande do Norte, envolve os territórios dos municípios de Cerro Corá, Lagoa Nova, Currais Novos, Acari, Carnaúba dos Dantas e Parelhas, que juntos fazem parte da mesorregião Central Potiguar e englobam partes das microrregiões Serra de Santana e Seridó Oriental (GEOPARQUE SERIDÓ, s/d) (Figura 4.7) e totalizam uma população de 106.342 habitantes. Com área total de 2.802 km², o Geoparque Aspirante Seridó abriga 16 sítios geológicos inventariados. Localizado na região do sertão nordestino, onde a população é carente de recursos para o desenvolvimento social e econômico, este geoparque torna-se relevante por possibilitar novas oportunidades de desenvolvimento regional. Dentre as atividades realizadas, podem ser destacadas as de geoturismo, educação, produção científica e preservação do patrimônio natural, além de geoprodutos de arte rupestre em argila característicos da região do geoparque. Este é um exemplo de geoparque em atividade que pode atender aos critérios da UNESCO para se tornar mais um exemplo brasileiro integrante da GGN com a marca/chancela da UNESCO.

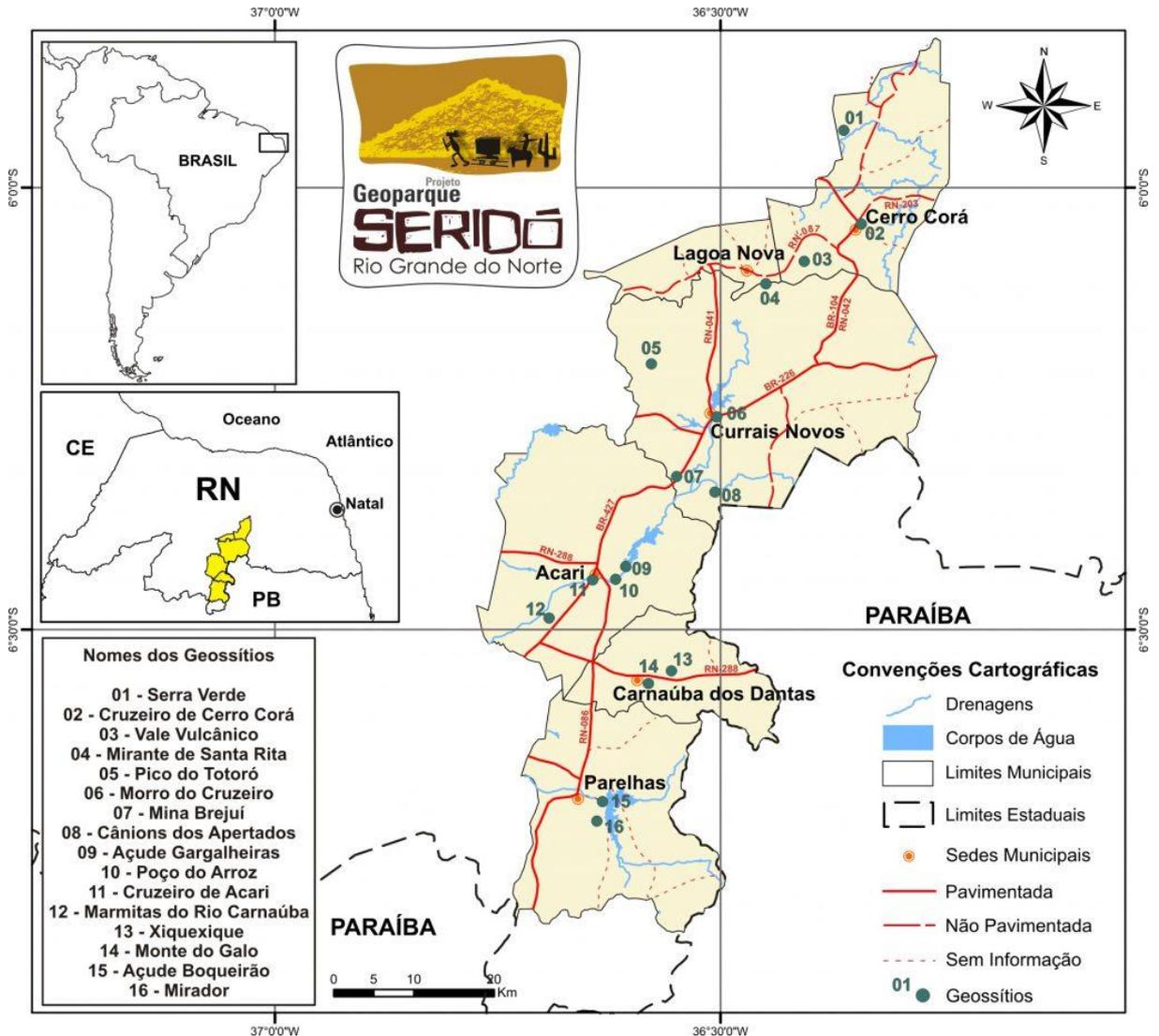


Figura 4.7 - Localização do Geoparque Aspirante Seridó.
Fonte: Geoparque Seridó, s/d.

Outro exemplo no Brasil é o Projeto Geoparque Uberaba, localizado na região do triângulo mineiro. Sua área abrange o município de Uberaba, no estado de Minas Gerais, e um dos seus principais pontos de pesquisa acadêmica, geoturismo e visitação escolar é o geossítio Peirópolis¹⁸. Dotado de um museu paleontológico, estrutura de restaurantes e lojas que comercializam produtos da região, o distrito de Peirópolis destaca-se pela quantidade de pessoas que visitam anualmente sua área. Assim como o Geoparque Aspirante Seridó, o Projeto Geoparque Uberaba possui atividades regulares e tem potencial para se tornar um

¹⁸ Sobre o geossítio e distrito de Peirópolis, o autor Tiago Davi V. S. Aquino realizou uma pesquisa de mestrado sobre o Museu dos Dinossauros, o qual integra o geossítio, com rica análise e conjunto de informações sobre o local. Ver Aquino (2018).

membro da GGN-UNESCO. Nesta pesquisa, o Projeto Geoparque Uberaba foi a principal referência e local de análise para o ensino de Geociências no ensino médio.

Amplas discussões foram e continuam sendo realizadas em eventos científicos no país sobre a implantação dos geoparques e sua aplicação conceitual. A título de exemplo podemos citar o VII GeoSciED Realizado na Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP em 2018, o qual registrou diversas atividades relacionadas ao tema, como seção técnica de pôsteres, apresentações orais e saídas de campo.

Cabe salientar que por sua extensão territorial e características geológicas, geomorfológicas, climáticas e biológicas, o Brasil possui uma rica geodiversidade que justifica a organização e implantação de geoparques em seu território. Além disso, há necessidade de se criar ações para integrar populações em atividades econômicas sustentáveis que vão ao encontro de propostas desse tipo de arranjo territorial, bem como ações voltadas à geoconservação e que também atendam à demanda por locais para o ensino de Geociências.

4.4 - Geoparques e suas estruturas de ensino e aprendizagem

Um dos aspectos centrais da presente tese está relacionado ao diferencial para o processo ensino-aprendizagem que uma estrutura especializada pode ofertar aos professores e estudantes que visitam um geoparque. Nesse aspecto, convergem os conceitos de ambientes não formais de ensino, trabalho de campo, transdisciplinaridade, conceitos e temas das Geociências, geodiversidade, educação ambiental, socialização e aprendizagem (Figura 4.8). As estruturas organizadas com o objetivo de atender ao ensino de temas correlatos aos objetivos do geoparque, os quais estão diretamente ligados aos temas que são trabalhados teoricamente em sala de aula, constituem um suporte singular para o ensino de Geociências, especialmente para estudantes da educação básica, como do nível médio.

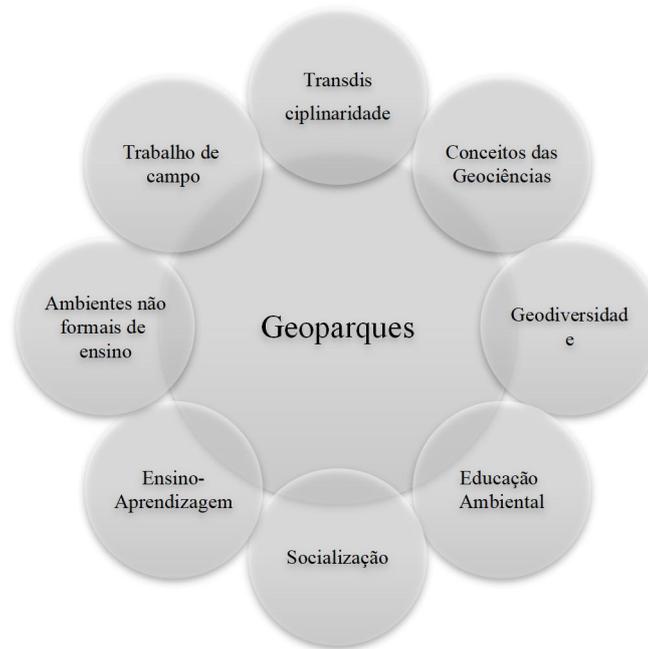


Figura 4.8 - Convergência dos principais conceitos para o processo educacional nos Geoparques.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em levantamento sobre locais de atividades de caráter interpretativo e educacional no Geopark Araripe, Brito e Perinotto (2012) destacaram algumas estruturas utilizadas na comunicação científica, como placas indicadoras nos geossítios, característica encontrada nos geoparques que facilitam a compreensão do público em geral sobre o local que está aberto à visitação. Ainda sobre o Geopark Araripe, os autores destacam estruturas como a Fundação Casa Grande que abriga o Memorial do Homem Kariri, a Sede do Geopark Araripe, no município de Crato-CE, o museu Paleontológico de Santana do Cariri-CE e o Centro de Interpretação e Educação Ambiental, que apresentam espaços físicos para fins didáticos, educacionais e interpretativos, e dez geossítios. Ao longo do território e instalações do geoparque podem ser vistos acervos paleontológicos, dados sobre a ocupação humana na Chapada do Araripe e sobre a evolução do planeta Terra através das eras geológicas (BRITO e PERINOTTO, 2012). Nos últimos anos a equipe de Educação Ambiental do Geopark Araripe vem desenvolvendo projetos e ações de educação formal e informal, em parcerias com as instituições educacionais do território, proporcionando o conhecimento relacionado aos temas do geoparque para a sociedade (GEOPARK ARARIPE, s/d). Segundo Brito e Perinotto (2012, p. 46), observa-se que nos ambientes de espaços físicos estruturados assim como nos geossítios do Geopark Araripe, “ocorrem a transmissão de informações, científica e

empírica, e que este conhecimento é transmitido a um público leigo, geralmente estudantes do Ensino Fundamental e Médio”. Essa descrição condiz com a afirmação de Modica (2009, p. 25), em que “quase todos os geoparques têm museus geológicos, os quais utilizam instalações interativas, vídeos e outros instrumentos de grande impacto sobre os jovens”.

Além das estruturas físicas, no Geopark Araripe são oferecidas oficinas pedagógicas, que têm como objetivo despertar nos alunos, professores e comunidade em geral a importância do geoparque, uma educação ambiental que possibilite uma mudança de hábitos, relacionando pequenas atitudes do dia-a-dia com a sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida (GEOPARK ARARIPE, s/d). Desde 2011 foram realizadas mais de 497 oficinas sobre a reutilização de materiais recicláveis, réplica de fósseis, biojoias, teatro de bonecos e de livro de pano, atendendo um público total de 15.000 participantes (GEOPARK ARARIPE, s/d).

Segundo Modica (2009, p. 25), “juntamente com a função de impulso para a economia local, a educação é um dos principais objetivos dos geoparques e são muito numerosas e variadas as intervenções educacionais implementadas para beneficiários de diferentes tipos de idade”. Por meio das atividades educacionais, os geoparques podem atingir um público diversificado, de diferentes faixas etárias, com conhecimento básico ou avançado sobre seu significado e seus atributos culturais e naturais. A educação para o público mais jovem, como as crianças do ensino fundamental, perfaz uma mudança cultural que é elemento de transformação da realidade para uma nova geração, a qual na infância obterá um conjunto de informações significativas para suas ações futuras. A figura 4.9 ilustra um exemplo de ação educativa em estrutura do projeto Geoparque Bodoquena-Pantanal, localizado no município de Corumbá, estado de Mato Grosso do Sul, para crianças de uma escola rural apresentando alguns dos temas das Geociências e a “descoberta” do geoparque, mediante a ação de profissional graduado e especializado para o trabalho educativo.



Figura 4.9 - Atividade monitorada para crianças do ensino fundamental em estrutura do Projeto Geoparque Bodoquena-Pantanal à margem do rio Paraguai - MS, e vista de parte da Morraria do Urucum em Corumbá - MS.

Registro fotográfico de Alexandre Fornaro. Abril de 2017.

Agradecimento à Anderson Palmeira.

Há uma expressa vantagem em abordar o tema da geodiversidade estando em trabalho de campo em um geoparque, onde os estudantes podem discutir a temática com base na percepção da realidade, a qual desperta os sentidos humanos e desdobra em um

aprendizado significativo, potencializando a cognição. Como destacado por Brilha (2012, p. 36), “os geoparques têm promovido a educação em Geociências, quer a nível formal como não formal”. Um elemento chave está na possibilidade dos estudantes terem o primeiro contato com aspectos da Geologia em atividades de ensino, ou numa abordagem mais avançada para estudantes de nível médio ou superior.

Em diversos países, os conteúdos curriculares no âmbito da Geologia são, habitualmente, escassos e, muitas das vezes, leccionados por docentes com uma deficiente preparação geológica. Colocando à disposição das escolas um mínimo de condições, os geoparques promovem um uso educativo dos geossítios, muitas vezes em associação com outros conteúdos relacionados com aspectos biológicos e culturais. (BRILHA, 2012, p. 36).

Pode-se afirmar que no Brasil, assim como ocorre em outros países, tal consideração sobre os conteúdos de Geologia na educação básica também é válida, sendo as Geociências ainda pouco discutidas em sala de aula, tanto pela dificuldade dos professores em trabalhar a temática e quanto pela dificuldade encontrada para o ensino mais amplo nos sistemas educacionais, além dos escassos materiais disponíveis para professores do ensino médio.

Em muitos países europeus, como a Itália, por exemplo, a Geologia não é parte, se não de maneira marginal e superficial, dos programas escolares, e os professores não são capazes de superar esta deficiência, porque de um lado não estão conscientes da importância deste ensino e do outro não têm conhecimentos suficientes. (MODICA, 2009, p. 25).

Simón *et al.* (2011) salientam que nas últimas décadas está surgindo na Europa o que se poderia chamar de geologia popular, o descobrimento pelo grande público da cultura geológica, por um lado, através do trabalho de geólogos que tem aberto um caminho inédito na divulgação científica, ao mostrar a geologia diretamente sobre o terreno, destacando o valor da natureza como autêntico laboratório de aprendizagem. Por outro, muitos territórios rurais têm investido no turismo cultural e o ecoturismo tem encontrado na geologia um produto de qualidade que podem incorporar em sua oferta. Porém, a “cultura geológica” não pode ser para a sociedade apenas um entretenimento ocioso, uma atividade de recreação que toma como objeto as curiosidades da natureza, mas há a necessidade de uma ciência a serviço da sociedade, da inovação e do desenvolvimento sustentável. Faz-se necessária uma nova cultura da Terra, uma busca pelo conhecimento dos mistérios que guarda, que nos ajude a

compreender sua dinâmica e seu tempo, a escala de seus processos e as consequências de nossas interferências. Os geoparques são sem dúvida privilegiados para iniciar essa aprendizagem e esse processo de sensibilização (SIMÓN *et al.*, 2011).

Outro destaque de atividades realizadas nos geoparques são os roteiros educativos. Possibilitados especialmente pelas estruturas e características dos geoparques, os roteiros educativos são elaborados para atender um interesse mais profundo sobre o conteúdo geocientífico, o qual visa o público escolar. Em trabalho sobre rotas/percursos pedestres no Geopark Naturtejo em Portugal, incluídos nos Programas Educativos do geoparque cuja temática principal é geológica, Catana (2008) explica que essas rotas temáticas permitem que as pessoas se desloquem para as zonas rurais, promovendo o desenvolvimento socioeconômico e suas potencialidades como recursos educativos para o ensino e a aprendizagem das Geociências. Os percursos pedestres incluídos nos programas educativos do geoparque permitem aos visitantes conhecer os chamados geomonumentos, correspondentes aos geossítios. As saídas de campo são apresentadas no *site* do Geopark Naturtejo, com a descrição dos locais de visitação durante a realização dos percursos, público a ser contemplado e as especificidades, como exemplificado no quadro 4.1 (GEOPARK NATURTEJO, s/d).

Quadro 4.1 - Exemplo de descrição de atividade de saída de campo organizada no Geopark Naturtejo

<p>Saída de campo C Os fósseis de Penha Garcia e os barrocais de Monsanto</p>
<p>De: Naturtejo Com: Monitores da Naturtejo, Alunos e Profs. da Escola Género: Acção e Aventura, ao vivo e a cores Classificação: Alunos maiores de 11 e Professores maiores de 21 Estúdios: Parques Icnológico de Penha Garcia e Geomorfológico de Monsanto (Idanha-a-Nova) Duração: 5 horas</p>
<p>Trilhos Pedestres: PR3 - Rota dos Fósseis; PR5 - Rota dos Barrocais (7 Km)</p>
<p>Disciplinas: Estudo do Meio / Biologia e Geologia / Geologia + Educação Física / Ciências Naturais + História + Educação Física</p>
<p>Argumento: Os alunos e professores, depois de percorrerem a pé as ruas entre as casas da aldeia, das quais, as mais antigas são de quartzito, sobem ao Castelo Templário do Sec. XIII. Aí contemplan a paisagem de Penha Garcia e ouvem contar quer a história do seu povoamento, quer a geológica. De seguida, são convidados a descer ao vale do rio Ponsul, a vestir o fato de mergulho e a calçar as barbatanas, para iniciar a aventura de recuar no tempo 480 Ma e mergulhar no mar pouco profundo que banhava a área de Penha Garcia. Assim, poder-se-ão sentir a nadar ao lado de seres primitivos que constituíam as comunidades marinhas de outrora, tais como as Trilobites, Fica o convite à imaginação... Já de volta ao mundo real, no vale do Ponsul lêem as rochas onde abundam as Cruziana, entram na “Casa dos Fósseis” e nos moinhos de rodízio que em tempos foram o ganha-pão dos moleiros da aldeia.</p> <p>Mas...Há que partir rumo a Monsanto! Já na aldeia mais portuguesa de Portugal iniciam o trilho que permite a ascensão até ao topo do Monte-Ilha (Inselberg), por entre o caos de bolas graníticas, paisagem do tipo barrocal. Chegados ao Castelo Templário do séc. XII, têm uma vista deslumbrante sobre toda a envolvente e escutam a história de cercos de outros tempos. Descem, agora, em direção à aldeia histórica e apreciam a arte e engenho dos Monsantoins, patente na arquitectura das suas curiosas casas! Já dizia Cardoso Mata “Nunca se sabe em Monsanto... se a casa nasce da rocha, se a rocha nasce da casa”</p>

Fonte: Geonaturescola. Programas educativos do Geopark Naturtejo. Disponível em: <<http://geonaturescola.com/>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

Para cada programa educativo de saída de campo é disponibilizado um manual/guia para os professores com a descrição da atividade e os conteúdos programáticos a serem trabalhados no decorrer da atividade de campo com os alunos, como pode-se observar na figura 4.10, guia do professor.

PROGRAMA EDUCATIVO A Escola vai ao Geopark			
GUIÃO DO PROFESSOR			

Saída de Campo C: Os fósseis de Penha Garcia e os barrocais de Monsanto.

- ☉ **Nível de Ensino:** Ensino Secundário
- ☉ **Disciplinas:** Biologia e Geologia (10º e 11º ou 11º e 12º Anos)
Geologia (12º Ano)
- ☉ **Duração:** 6 h
- ☉ **Conteúdos programáticos a explorar:**

10º Ano ou 11º Ano – Biologia e Geologia (iniciação)		
TEMAS	CONTEÚDOS	EXEMPLOS
Tema I – A Geologia, os Geólogos e os seus métodos	2. As rochas, arquivos que relatam a História da Terra 2.1. Rochas sedimentares 2.2. Rochas Magmáticas e metamórficas 2.3. Ciclo das rochas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rochas Metamórficas: Quartzitos e xistos; ▪ Rochas sedimentares: areia e arenito; ▪ Rochas magmáticas: granito; ▪ Minerais: quartzo, feldspato e micas; ▪ Estratos; ▪ Erosão fluvial (Vale do Ponsul); ▪ Utilização das rochas pelo Homem na construção (casas tradicionais, castelo, pelourinho, igreja, moinhos de rodízio).

Figura 4.10 - Exemplo de guia de saída de campo para os professores em roteiro educativo do Geopark Naturtejo.

Fonte: Geonaturescola. Disponível em: <http://geonaturescola.com/ficheiros/rotas/1320681500/saida_c_secundario.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2019.

Segundo Catana (2008, p. 299), o “Projeto Educativo do Geopark Naturtejo baseia-se na sensibilização do público escolar para as Geociências e a conservação da natureza”. Destaca-se que na concepção dos programas educativos, foram tomados em consideração os programas curriculares do Ministério da Educação de Portugal, visando complementá-los, proporcionando ferramentas úteis a professores e alunos. A autora destaca que a intenção é que os alunos tenham participação ativa durante as saídas de campo e os momentos de *brainstorming* de forma a correlacionarem e aplicarem os saberes teóricos aprendidos em sala de aula na atividade de campo. Esse é um ponto chave da ação educativa prática em geoparques, pois transpõe o jovem estudante a outro espectro de cognição, fora da sala de aula e em contato com a realidade, anteriormente discutida e aprendida em livros e imagens, fato que eleva o processo de ensino-aprendizagem a uma efetividade que as aulas em sala não podem atingir isoladamente. A afirmação de Catana (2008) sobre o objetivo da atividade educativa do geoparque revela o potencial para o ensino disponibilizado a professores e escolas inseridas nas proximidades dessas áreas especiais, as quais podem

colaborar para mudar a percepção e a própria realidade dos estudantes. “Os geoparques dão assistência às escolas na organização dos percursos educativos, em que também estão envolvidos professores, que usam muito a observação direta e as visitas locais, além de, em alguns casos, o envolvimento dos alunos em percursos mais complexos”. (MODICA, 2009, p. 25).

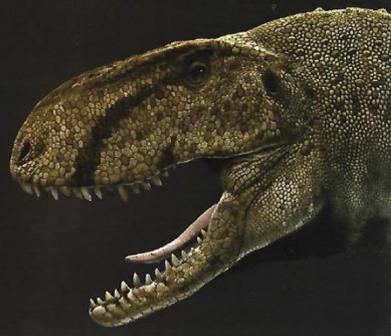
O Geopark Arouca localizado em Portugal é outro exemplo que contém atividades educativas correlacionadas com os temas das Geociências para diferentes níveis de ensino. No *site na internet* do Geopark (GEPARK AROUCA, s/d), há uma relação de atividades educativas de saída de campo para o ensino secundário, pré-escolar e 1º, 2º e 3º ciclos, além das saídas de campo para universitários e profissionais. Para cada saída de campo planejada, há um projeto sobre o trecho a ser percorrido, os geossítios e os temas a serem abordados, visando o ensino. Além das saídas de campo, existem outras atividades educativas, como a rota dos geossítios ilustrada, o concurso de maquetes, a rota dos geossítios com fósseis, os percursos pedestres, os Museus para visitação e atividades interpretativas.

As possibilidades de realização de trabalhos de campo nos geoparques, mencionados como saídas de campo ou roteiros de campo, são as atividades mais significativas para o ensino, mescladas com visitas aos centros de atendimento, museus e comércio local. Entretanto, os geoparques também podem oferecer materiais didáticos que entrelaçam os ambientes naturais localizados em seus territórios e explicações dos temas geocientíficos correlatos. Podem ser destacados panfletos, como o desenvolvido pelo Complexo Cultural e Científico de Peirópolis (figura 4.11), placas e cartazes informativos, projeções de conteúdos e ambientes para apresentações e vídeos.

Abelissauro de Uberaba



Foram encontrados dentes e fragmentos da perna, pata e coluna em rochas do Cretáceo Superior de Uberaba - MG



Abelisaurus comahuensis
Parente próximo ao Abelissauro da Uberaba
Achado no Cretáceo Superior da Patagônia Argentina no 1985



Desde janeiro de 2010, o Centro Paleontológico Price e o Museu dos Dinossauros fazem parte do **Complexo Cultural e Científico de Peirópolis** da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Venha viajar através do tempo e aprender com as novas descobertas da pré-história da região.

O Museu dos Dinossauros está aberto à visitação de:
Terça à domingo das 8h às 17h.
(34) 3338 1502

Acesso pela BR-262, a 20 km de Uberaba sentido Araxá - MG.
*visitas às escavações com agendamento prévio



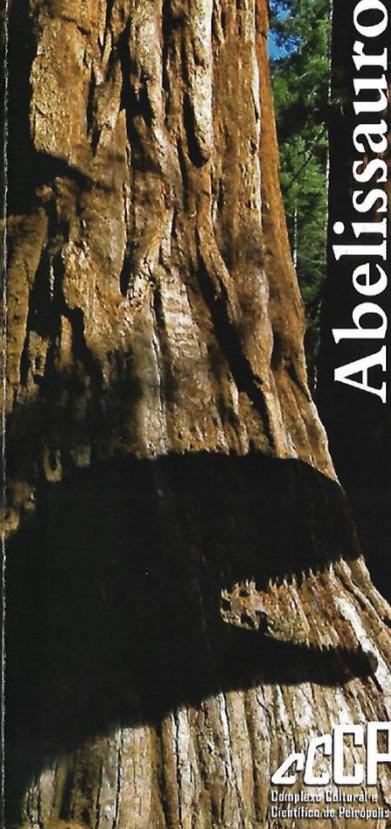








Abelissauro




Abelissauro

O Verdadeiro Monstro da Pré-História

Os Abelissauros são dinossauros terópodes que habitaram a América do Sul desde o Jurássico Médio (160 milhões de anos atrás) até o Cretáceo Superior (65 Ma). Restos destes dinossauros foram também encontrados em Madagascar, África continental e Índia. Os primeiros fósseis de Abelissauros foram descobertos na Patagônia Argentina, com as primeiras descrições de *Abelisaurus comahuensis* e *Carnotaurus sastrei* em 1985. Atualmente mais de 10 espécies são conhecidas, sendo *Pycnonemosaurus nevesi* o primeiro e único Abelissauro a ser nomeado no Brasil, em 2002. *Pycnonemosaurus* foi achado em rochas do Cretáceo Superior no Estado de Mato Grosso.

Em Uberaba são abundantes os fósseis de dentes e ossos isolados, tais como vértebras, fragmentos do fêmur e falanges, que indicam a presença desses dinossauros carnívoros nesta região. Os fósseis de Abelissauros provem da localidade Sítio Paleontológico Serra da Galga, localizada a 25km ao norte de Uberaba, e do Sítio Paleontológico Peirópolis, nas proximidades do bairro Peirópolis.

Os Abelissauros, embora pertençam ao grupo dos Theropoda (o seja, dinossauros bípedes principalmente carnívoros),

estão distantemente relacionados aos terópodes gigantes, tais como *Carcharodontosaurídeos* (por exemplo, *Giganotosaurus carolinii* do Cretáceo da Argentina) e *Tyrannosaurídeos* (por exemplo, *Tyrannosaurus rex* do Cretáceo de América do Norte).

Os Abelissauros eram dinossauros bípedes, carnívoros, com uma cabeça robusta, curta e alta, dotada de numerosos dentes cortantes e um poderoso pescoço. Os membros anteriores eram pequenos, sendo que usavam principalmente a cabeça para caçar, capturar e comer outros animais. A cauda era comprida e utilizada para o balanceio durante as atividades de caça. Poderiam atingir de 5 a 9 metros de comprimento, posicionando-se a cabeça a uns 2-3 metros de altura.

O Abelissauro, juntamente à crocodiliformes, eram os maiores predadores da região.

6.5 m



Vértebra torácica do Abelissauro achada no Sítio Paleontológico Serra de Galga, perto de Uberaba.

Os braços eram extremamente reduzidos, principalmente nas espécies do Cretáceo Superior.

A cauda dos Abelissauros era robusta e forte, possivelmente usada para balanceio do corpo e defesa pessoal.



O crânio dos Abelissauros era curto, alto e relativamente largo. Geralmente possuía ornamentação marcada no teto craniano e perto dos olhos.



As patas dos abelissauros eram adaptadas para correr, similares as onças atuais. Também possuíam garras curtas e robustas nos dedos.

Posuía numerosos dentes archedados com bordas cortantes ditas de denticulas. Os dentes eram substituídos continuamente ao longo da vida, por esse motivo são frequentemente encontrados nos sítios paleontológicos de Uberaba.



Detalhe dos denticulos da borda, como o fio de uma faca.



Vista posterior e lateral de fragmento do fêmur esquerdo do Abelissauro encontrado no Sítio Paleontológico de Peirópolis.

Figura 4.11 - Exemplo de material educativo e de divulgação do Complexo Cultural e Científico de Peirópolis, o qual faz parte do Projeto Geoparque Uberaba - Parte 2.

Sobre os kits educativos, Modica (2009, p. 25) expõe que

Em muitos geoparques foram desenvolvidos e produzidos kits educativos, que os professores puderam usar de maneira independente após uma curta fase de formação. É o caso, por exemplo, da *Réserve Géologique de Haute-Provence*, que criou um kit para professores sobre a história da Terra, o tempo geológico e a evolução, ou de um projeto recentemente realizado em conjunto por um número de parques na rede, que tem produzido alguns kits para professores chamado *Uma viagem através da história geológica na Europa*, na qual são apresentadas as características geológicas de diferentes parques da Rede.

Soma-se às estruturas dos geoparques relacionadas ao ensino a presença de pessoal especializado como monitores treinados e/ou graduados, os quais são encarregados de acompanhar as visitas e as atividades de campo nos geossítios e outras áreas destinadas ao ensino localizadas no geoparque. Esse acompanhamento constitui um diferencial significativo para os professores e seus objetivos de ensino, porque os estudantes têm outra didática exposta no processo de observação e discussão sobre os locais visitados, somada ao conhecimento específico dos monitores sobre os geossítios e os percursos que os visitantes podem conhecer, perceber, analisar, refletir e formular considerações. O papel do professor não se oculta com a ação do monitor, mas é complementar em todo o processo de ensino que se estabelece nesse ambiente e pode resultar em momento de aprendizagem ímpar para os participantes, alunos e professores.

4.5 - Geossítios como áreas especiais para o ensino de Geociências

Fundamentais para a existência dos geoparques, os geossítios contêm atributos especiais da geodiversidade e cultura de um lugar, de interesse científico e educacional, diversos em suas qualidades e possibilidades de utilização, além de potencializar o geoturismo e a geoconservação. “O conceito de geossítio aplica-se aos elementos do património geológico que constituem uma ocorrência de reconhecido valor científico, face à restante envolvente, podendo contudo apresentar mais do que um tipo de importância, nomeadamente didática, cultural ou estética” (ICNF, s.d.). “Os geossítios são locais de interesse geológico que se destacam pela sua singularidade e notável valor do ponto de vista científico, didático e/ou turístico” (GEOPARK AROUCA, s/d).

Segundo o Núcleo de Monumentos Geológicos da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, para padronizar a terminologia empregada nos trabalhos, são adotadas as definições de geossítio e monumento geológico constantes da Resolução SMA 76, de 4/11/2009 (SMA-SP, s/d). De acordo com a resolução, os geossítios são ocorrências de um ou mais elementos da geodiversidade, como os afloramentos resultantes da ação de processos naturais ou mesmo devido à intervenção humana, bem delimitados geograficamente e que apresentem valor do ponto de vista científico, educacional, cultural e turístico. Os Monumentos Geológicos são entendidos como geossítios classificados como de alto valor científico, cultural, ou cênico, com características de excepcionalidade e raridade (SMA-SP, s/d).

Brilha (2005) destaca que no debate sobre geoconservação, uma estratégia utilizada é a inventariação de geossítios. Segundo o autor, ao conhecer o tipo de ocorrência, é possível definir a tipologia dos geossítios que irão ser inventariados. Evidencia ainda que não é interessante inventariar todos os afloramentos que existam em uma área em estudo, mas apenas aqueles que apresentem características de exceção. Ao elaborar sua metodologia, estabelece critérios agrupados em: a) Critérios intrínsecos ao geossítio; b) Critérios relacionados com uso do geossítio e c) Critérios relacionados com a necessidade de proteção do geossítio.

Existem elementos da geodiversidade que não têm um valor científico específico, mas são recursos importantes para a educação, turismo ou identidade cultural de comunidades. Esses elementos de geodiversidade, que podem ser encontrados *in situ* - sítios de geodiversidade - e *ex situ*, não devem ser considerados como geopatrimônio porque este termo só deve ser usado quando o seu valor científico é reconhecido com precisão pela comunidade científica nacional e/ou internacional (BRILHA, 2016). Brilha (2016) menciona alguns exemplos desses locais, como camadas de calcário dobradas em excelente posição para atividades educativas ou formas de relevo *in situ* com significado cultural e religioso para comunidades locais, ou a presença de pedras ornamentais com valores educacionais e turísticos em monumentos e edifícios, que podem ser consideradas elementos de geodiversidade *ex situ*.

No Brasil, o Serviço Geológico do Brasil - CPRM (CPRM, s/d) criou um sistema de cadastro e quantificação de geossítios e sítios da geodiversidade denominado Geossit, um aplicativo destinado ao inventário e avaliação quantitativa de geossítios e de sítios da

geodiversidade, em âmbito nacional e também em áreas envolvendo geoparques. De modo geral, o Geossit tem como referência principal a metodologia desenvolvida por Brilha (2016), com critérios de avaliação quantitativa, valor científico, potencial de uso educativo e turístico e risco de degradação. Esta metodologia também é utilizada por diferentes pesquisadores para realização de identificação e quantificação de geossítios em um local ou região.

Os aspectos que revelam a importância de um geossítio como área especial para o ensino de Geociências são suas qualidades educacional e didática, quando da avaliação de seus atributos. Um geossítio com valor turístico não necessariamente pode contribuir ou ser produtivo para ações de ensino. Da mesma forma, um geossítio com relevância científica também pode ser desconsiderado para proveito educativo, uma vez que o seu valor científico pode ser de alto interesse para grupos específicos de pesquisadores, entretanto, não ser atrativo quanto ao acesso, beleza cênica e com informações disponíveis e acessíveis para o público escolar da educação básica. O fato singular da dificuldade de acesso pode comprometer a possibilidade da ação educativa, não qualificando um geossítio para fins didáticos e conseqüentemente, o ensino de Geociências. Enfim, um geossítio pode conter um valor excepcional como patrimônio geológico, científico e turístico, mas não ser utilizado para atender o público escolar.

Por outro lado, há uma gama significativa de geossítios com qualidades para fins didáticos, no aspecto do ensino geocientífico. Os geoparques são facilitadores da busca por esses locais especiais, por terem inventariado os geossítios de suas áreas conforme os critérios e metodologia para essa finalidade, sendo os geossítios potenciais para educação destacados em seus roteiros de campo e estruturas de informação. Além disso, dentro dos geoparques, como no exemplo dos Geoparks Arouca e Naturtejo em Portugal e o Geopark Araripe no Brasil, alguns geossítios possuem materiais educativos sobre suas características geológicas e infraestrutura para acesso dos grupos de estudantes. Soma-se, também, a monitoria especializada disponibilizada no processo de visita, tornando a aula de campo mais instrutiva, com maior conhecimento agregado.

Em pesquisa científica sobre o ensino de temas das Ciências da Terra, Alencar (2013), considera o valor didático ou potencial educativo de um geossítio para a prática de ensino de Ciências e Geografia no 6º ano do Ensino Fundamental. A autora salienta que no estudo das Ciências da Terra aprende-se a decifrar a origem e demais manifestações dos processos endógenos e exógenos no decorrer de milhões de anos, sendo que as saídas de

campo auxiliam na constatação da história da Terra e para a alfabetização científica. “A compreensão ocorre em grande proporção a partir da percepção visual com aquilo que se tem contato. Estimular este sentido consiste ainda em ampliar as relações com o meio social dos educandos” (ALENCAR, 2013, p. 100).

As características dos geossítios em seus valores como patrimônio geológico de interesse nacional e internacional, raridade e excepcionalidade como atrativo geológico e científico, assim como a beleza cênica intrínseca consubstanciam essas áreas como especiais, particularmente para o ensino. Os geossítios são áreas previamente estudadas e classificadas por geólogos e outros profissionais ligados às pesquisas e ações sobre geoconservação e geopatrimônio. Afloramentos com rochas de estratigrafia cruzada, fósseis, formas diferenciadas, cavernas, marcas de geleiras, diversidade de colorações e cristais, rochas desgastadas pelo intemperismo, com diferentes tipos e qualidades, atravessadas por canais fluviais, cânions, depósitos aluviais, permitem a discussão de temas como a Escala do Tempo Geológico, sedimentação, formação das rochas e cristalização, formação de fósseis e suas representações no tempo e para a biologia, gênese geomorfológica, glaciação, dentre outros. “Ao realizar saídas de estudos com grupos de educandos agregam-se novos valores e usos aos geossítios, que podem contribuir para a geoconservação e divulgação dos mesmos” (ALENCAR, 2013, p. 137).

CAPÍTULO 5 – BASES CONCEITUAIS DO TRABALHO DE CAMPO COMO ATIVIDADE PRÁTICA EM GEOCIÊNCIAS

Neste capítulo será colocada em discussão a relação entre ensino de Geociências e a realização de trabalhos de campo, especificamente no nível médio, fase pré-universitária e profissional em que jovens estudantes constroem parte significativa do seu conhecimento propedêutico. Para além da caracterização de um trabalho de campo e a argumentação sobre sua relevância, há a pretensão de defender a tese de um processo dialético entre ensino e aprendizagem por meio do trabalho de campo, mudando a realidade dos alunos, que ocorre no aspecto educativo e no conhecimento dos conceitos e temas das Ciências da Terra. Como mencionaram Freire e Guimarães (2008, p. 24), “estabelecer a relação dialética entre a transformação dessa realidade e a percepção crítica dela”.

Em determinados pontos, a análise sobre trabalho de campo resgata algumas discussões anteriormente apresentadas, necessárias para fundamentar as ideias centrais da pesquisa. Não obstante, a abordagem sobre o trabalho de campo pode (ou deve) ser analisada sob a luz de teorias educacionais e de ensino-aprendizagem, as quais fazem que a atividade saia da simples organização técnica e entre na reflexão pedagógica da ação de professoras e professores que se propõem a essa tarefa. Quando o tratamento/abordagem da atividade endossa a concepção de trabalho de campo, transpõe as ideias e o propósito de excursão ou visita técnica. Trata-se de uma diferença de forma e de conteúdo pedagógico, pois “(...) não é pelo facto de se fazer uma actividade prática qualquer que os resultados de aprendizagem são melhores” (BONITO *et al.*, 1999, p. 02).

Assim como discutido por Bonito e Sousa (1997), prefere-se evitar as designações “saída”, derivado do latim *salir*, que significa partida ou um meio de sair, “excursão”, de *excursione*, referente a atividade lúdica como um passeio ou jornada recreativa e “visita de estudo”, ou visita técnica, sendo o substantivo “visita”, derivado do verbo *visitare*, um percurso de aspecto recreativo. Seguindo o ponto de vista dos autores, adota-se a designação atividades práticas de campo ou trabalho de campo, avocadas como todas as ações, sejam de ocupação manual ou intelectual, e práticas, em meio natural, com fins educativos, preparação prévia e execução fundamentada pedagogicamente (BONITO e SOUSA, 1997).

Há consenso entre pesquisadores da área de ensino que o trabalho de campo constitui um fator diferenciado e positivo para o processo de aprendizagem. “As atividades

que se desenvolvem no trabalho de campo são determinantes para interpretar a natureza, apreciá-la, amá-la, respeitá-la e desfrutar das suas riquezas e maravilhas, de modo consciente, ordenado e saudável” (BONITO, 2001 apud CATANA, 2009, p. 293). Segundo Andrade (2019, p. 53) “as Aulas de/em Campo são uma extensão do que ocorre no ambiente formal de ensino, ou seja, a sala de aula, para complementar conteúdo, porém estimulando a aprendizagem, aprofundando o interesse pela pesquisa e promovendo a socialização”. Partindo da ideia de indissociabilidade entre o ensino de Geociências e as atividades em ambientes não formais de ensino, concorda-se com D’Aquino e Bonetti (2015, p. 79) que as “aulas práticas” e “saídas de campo” constituem alternativas fundamentais para o ensino de ciências como Geografia, Geologia, Oceanografia, Biologia, entre outras.

Para além da base teórica, a discussão sobre trabalho de campo em ambientes não formais de ensino, como em geoparques, tem o escopo da prática do pesquisador que participa do processo de modo endógeno e analisa o diferencial e os elementos integrantes dos geoparques que podem potencializar/expandir o ensino geocientífico. Essa experiência agrega conteúdo para a análise, colocando-a de frente à realidade educacional com a proposição da atividade de campo para o ensino de Geociências no nível médio.

5.1 - Trabalho de campo: ampliação do conhecimento e o desenvolvimento da cognição

Existe ampla discussão sobre a forma e organização escolar no meio acadêmico, sobre o modelo clássico da sala de aula com os alunos enfileirados diante da exposição de conteúdos por uma professora ou professor, e seus limites didáticos para um conjunto de temas que requerem outras formas de organização e de didática, além da discussão que protagoniza o docente como o detentor do conhecimento. Para determinadas temáticas, transpor a barreira da sala de aula - em alguns casos quase um ato de transgressão às normas escolares - é uma necessidade didático-metodológica, em que os limites das paredes e da lousa impedem os alunos de colocar em conflito as teorias e problematiza-las a partir de outra realidade. A saída desse ambiente, por vezes limitador do pensamento e da criatividade, pode ser realizada por meio de “atividades teórico-práticas calcadas em trabalhos de campo que enfoquem dialeticamente o local/global, o particular/geral e o generalizável/histórico” (COMPIANI, 2007, p. 37).

Como anteriormente destacado, a realização de trabalho de campo é mais comum e também mais estudada no âmbito do ensino superior. É praticamente intrínseca a graduações como Geologia, Geografia, Biologia e Oceanografia. Para o ensino médio, as atividades práticas de campo não podem ser concebidas da mesma forma que nos cursos de nível superior, onde os objetivos didáticos/experimentais são mais específicos às disciplinas da área de formação profissional. Para esse nível de ensino, o objetivo principal não orbita uma área de formação em si, entretanto, visa estimular a percepção de cada aluno sobre os temas discutidos em sala de aula com aspectos da realidade, servindo como um estímulo ao pensamento crítico, com vistas a levantar situações-problema e expor inquietações sobre conceitos e teorias diante dos sentidos reais que a atividade externa à sala de aula proporciona. Particularmente sobre Geologia, Bonito e Sousa (1997, p. 2), destacam que “o objectivo geral das APC¹⁹ no ensino secundário, e mesmo no ensino básico, não é formar geólogos, mas desenvolver, trabalhar ou criar atitudes, procedimentos e conceitos geológicos básicos e essenciais que facilitem a compreensão e interpretação do meio natural”.

Compani e Carneiro (1993) entendem que a realidade supera infinitamente as possibilidades de modelagem do que nas aulas de Ciências Geológicas, onde não há possibilidade de focar o conjunto de elementos que conformam o objeto de investigação da Geologia. Segundo Brusi (1992 apud COMPIANI e CARNEIRO, 1993, p. 91), “muitos fatores tornam insubstituível o papel didático das excursões geológicas”, como por exemplo:

- ✓ a inserção no entorno natural pode nos permitir compreender a amplitude, a diversidade e a complexidade do ambiente e a multiplicidade de variáveis que o integram;
- ✓ é muito difícil abordar o conhecimento regional relativo às rochas, ao relevo, aos solos e à vegetação com um método ativo de aprendizagem, sem um contato direto com o ambiente.

Bonito *et al.* (1999) destacam que as atividades práticas são atualmente entendidas como um método no processo de ensino-aprendizagem das ciências, traduzidas em distintas e diversificadas ações, importante porque só advém da metodologia empregue na própria atividade. Segundo os autores, estudos apontam que as atividades práticas constituem um campo bem valorizado e demarcado na investigação em didática das ciências. É por esse

¹⁹ Atividades Práticas de Campo.

aspecto que considerar a realização das atividades práticas para estudantes pré-universitários passa a ser um objetivo de ação pedagógica e docente, a qual possui suporte teórico para o processo de ensino-aprendizagem. “Em relação ao ensino de Ciências/Geologia para o Ensino Médio, o campo - a natureza - significa o contato com objetos, fenômenos concretos, ambiente, ou seja: o contexto a partir do qual se criam situações e estratégias de aprendizagem” (COMPIANI, 2007, p. 35).

O campo é também importante para a consolidação do «grupo de trabalho» como «unidade de formação». Entenda-se aqui «unidade de formação» o grupo necessário para que o processo de aprendizagem seja possível através de uma metodologia baseada na participação. Nesse sentido, o campo é o local ideal para o reforço dos laços afetivos, não apenas com a natureza mas também entre os elementos do grupo, sendo este último aspecto amiúde referido pelos alunos. (BONITO *et al.*, 1999, p. 33).

Pode-se afirmar que o papel das atividades de campo está centrado na experiência dos alunos com o ambiente real externo aos espaços formais de ensino na escola. Viveiro e Diniz (2009) consideram que as atividades de campo permitem o contato direto com o ambiente, possibilitando que o estudante se envolva e interaja em situações reais. Assim, “além de estimular a curiosidade e aguçar os sentidos, possibilita confrontar teoria e prática” (VIVEIRO e DINIZ, 2009, p. 3-4). Além disso, segundo Esteves *et al.* (2013, p. 318), essas atividades “permitem a compreensão de conceitos mais abstratos, que são geralmente mais difíceis para os alunos entenderem e mais difíceis de explicar dentro da sala de aula”.

O foco central da realização do trabalho de campo com alunos do ensino médio é a aprendizagem. Tarefa difícil é mensurar a aprendizagem seguindo uma métrica de referência antes e posterior a realização de uma atividade. É certo que, em maior ou menor grau, em consonância com o desenvolvimento cognitivo de cada aluno, a aprendizagem vai além do que seria o esperado em sala de aula, por se tratar de um evento pedagógico que muda percepções e os sentidos de cada um sobre a realidade vivenciada, refletindo sobre os conceitos aprendidos. Segundo Compiani e Carneiro (1993, p. 91), “as reflexões para uma aprendizagem significativa encontram nas atividades de campo um papel pedagógico fundamental”.

Como referência de possibilidades e “qualidades” de trabalho de campo que orientam a preparação e os objetivos para sua organização, temos a proposta de Compiani e Carneiro (1993) que destacam tipos de atividades de campo, sendo: *ilustrativa*, que serve para

mostrar ou reforçar os conceitos já vistos em sala de aula; a *indutiva*, que visa guiar sequencialmente os processos de observação e interpretação, para que os alunos resolvam um problema dado; a atividade de campo *motivadora*, a qual visa despertar o interesse dos alunos para um dado problema ou aspecto a ser estudado, neste caso, aplica-se a alunos desprovidos de conhecimentos geológicos anteriores e são valorizados aspectos mais espetaculares da natureza, bem como a experiência vivencial prévia dos alunos e sua relação afetiva com o meio. “Nesse tipo de excursão, operam-se as tarefas de aprendizagem de modo muito mais vivencial do que informativo” (COMPIANI e CARNEIRO, 1993, p. 96); as excursões *treinadoras* visam essencialmente o aprendizado sequencial de habilidades, em graus crescentes de complexidade; e a *investigativa* propicia aos alunos resolver um determinado problema ou formular um, ou vários, problemas teórico-práticos diferentes.

A construção de uma atividade de campo como proposta pedagógica com embasamento teórico diferencia-a de um passeio ou visita técnica. Segundo Compiani e Carneiro (1993, p. 96-97), “não é adequado entender o campo como uma ilustração dos ensinamentos de sala de aula, nem é mais aceitável exigir um repertório de conhecimentos e fatos, como pré-requisitos para a simples visita ao campo”. Ressalta-se a importância de discutir o tipo de orientação didática adotada, assim como o tipo de aprendizagem que se pretende gerar, pois frequentemente as atividades de campo são descontextualizadas conceitualmente da parte teórica que é desenvolvida em sala de aula (BONITO e SOUSA, 1997).

No mesmo campo de raciocínio, Marques e Praia (2009, p. 16), destacam que “se torna difícil, para qualquer experimentalista, no laboratório, mesmo com as potencialidades que hoje nos traz o computador, ultrapassar a natureza hermenêutica, que é orientadora das atividades no campo”. Assim como é necessário para que uma aula de Química ou de Biologia se torne completa em sua proposta de análise, com a utilização de equipamentos e reagentes em um laboratório, tanto para uma aula de Geografia, que destaque um tema das Geociências, o trabalho de campo completa a compreensão de seus conceitos na prática e estimula a problematização e a contestação. Esse resultado se espera desde que se tenha como prática a proposta estruturada pedagogicamente, do mesmo modo que a atividade de laboratório requer uma preparação com objetivos didáticos definidos. A formação teórica e a inter-relação entre a sequência didática ao longo dos períodos letivos e o trabalho de campo fazem parte dessa preparação pedagógica que objetiva a aprendizagem, particularmente, dos temas das Geociências.

O trabalho de pesquisa, propriamente dito, a observação no campo, corresponde à grande escala e, neste nível, é somente uma parte dos fenômenos que pode ser convenientemente apreendido; os outros devem ser antevistos em escala menor e é preciso, para isto, utilizar representações que a pesquisa no terreno não pode fornecer. O trabalho de campo, para não ser somente um empirismo, deve articular-se à formação teórica que é, ela também, indispensável.

Não é menos verdade que a pesquisa, na medida em que ela corresponde à extração de um abstrato a partir de um concreto, pela pesquisa e pela observação de campo, dá uma grande importância ao nível de conceitualização em grande escala (evidentemente, a pesquisa pode também partir, sobretudo, das abstrações já elaboradas; a formação dos pesquisadores é então diferente e muito menos titubeante). (LACOSTE, 2006, p. 91)²⁰.

A preparação da atividade de campo, por incluir ações didáticas diferenciadas, como o contato com o ambiente, influi diretamente nas possibilidades de aprendizagem dos participantes. Como destacado por Lacoste (2006), a articulação do trabalho de campo com a formação teórica é fundamental para não ser apenas uma atividade de observação ou de visitação. Pode-se também considerar que o preparo das ações didáticas para o momento da realização do trabalho de campo é fundamental para a atividade ser efetiva em seu objetivo principal, que é o ensino-aprendizagem, como a escolha dos locais e o roteiro a ser tomado. “As atividades de campo desenvolvem e facilitam uma aprendizagem construtivista, pois é impossível observar algo sem tentar alguma interpretação, ainda que se traduza posteriormente irrónea ou do mais elementar” (BONITO e SOUSA, 1997, p. 3).

A ação educativa fora do ambiente da sala de aula traz um fator fundamental para a aprendizagem. O trabalho de campo desloca o ambiente de ensino e retira os estudantes da rotina escolar, fato que transforma as expectativas dos participantes, traz o aspecto da novidade, do desconhecido, proporcionando novas possibilidades e motivação para os alunos. Ao realizar uma atividade diferenciada como o trabalho de campo, há mudança emotiva nos alunos, que em grande medida é positiva, resultando em ganho no processo de ensino-aprendizagem. O fator emocional está intrinsecamente relacionado com o potencial de aprendizagem e por ser uma atividade realizada de modo muito esperado e positivo, justamente por sair do ambiente formal de ensino, o trabalho de campo se traduz em uma aprendizagem significativa expressiva. “O estímulo dos sentidos e as sensações geradas nas atividades de campo são um dos principais fatores geradores de motivação para a

²⁰ “Texto publicado na Seleção de Textos nº 11. Ele foi traduzido da revista *Hérodote* nº 8, out./dez. De 1977, p. 3 a 20”. Informação do tradutor.

aprendizagem” (ANDRADE, 2019, p. 80). Não raro, um tema e conjunto de conceitos discutido em sala de aula, depois de alguns meses, em parte é esquecido, particularmente no nível médio. Entretanto, mesmo após meses ou anos, o trabalho de campo e os acontecimentos ocorridos são lembrados com detalhes em relatos de ex-alunos. Em suas conclusões em pesquisa sobre o tema, Andrade (2019, p. 202) salienta que fica “evidente que a maior contribuição oferecida pelos Trabalhos de campo é a oportunidade única de associar ensino-aprendizagem com a possibilidade de encontrar prazer em aprender”.

Nessa perspectiva da relação entre o fator motivação/emocional que o trabalho de campo potencializa para a aprendizagem, Compiani (2007, p. 35) salienta que

O campo é o lugar onde o conflito entre o mundo (o exterior) e as ideias (o interior) ocorre em toda sua intensidade: por isto é possível iniciar a construção de conhecimentos a partir dele, buscando informações e formulando conceitos porque lá está o/a lugar/natureza para ser observado/a e interpretado/a.

Ainda sobre o processo de ensino-aprendizagem com essa atividade, pode-se considerar que “os trabalhos de campo têm importância vital. Neles, há uma série de habilidades/atitudes envolvidas que seguem um padrão quase “artístico” e “engenhoso” e, por isso, complexas de serem ensinadas” (COMPIANI, 2007, p. 30). O campo é o “contexto de aprendizagem onde o conflito entre o real (o mundo), o exterior e o interior, as ideias, as representações, ocorre em toda a sua intensidade” (COMPIANI e CARNEIRO, 1993, p. 91).

Para a particularidade dos conceitos e temas das Geociências, a atividade de campo tem a capacidade de colocar o aluno diante de situações reais a partir dos temas estudados e compreendidos em sua base teórica. O trabalho de campo, nesse caso, é o momento da concretização do processo de ensino iniciado em sala de aula, quando novas compreensões sobre o ambiente real são elaboradas. Para esta tese, concorda-se que “as atividades práticas de campo desempenham papel central no desenvolvimento de habilidades de observação e interpretação de fenômenos ligados às Ciências da Terra” (CARNEIRO *et al.*, 2008).

O processo de aprendizagem na atividade proposta não se estabelece de modo linear, contudo, é resultado da habilidade e inteligência de cada pessoa. Com base na teoria das inteligências múltiplas de Gardner (2001), entende-se que para um aluno com habilidades

mais acentuadas para compreensão de processos espaciais e da natureza, a aprendizagem na atividade de campo será mais efetiva comparada a uma pessoa que tenha habilidades mais desenvolvidas para área de linguagens. Mesmo assim, independente das habilidades cognitivas ou inteligências de cada pessoa, a atividade externa proporciona uma nova forma de aprendizagem, que em maior ou menor intensidade colabora para ampliação do conhecimento.

5.2 - Teorias de ensino e aprendizagem: embasamento para as atividades pedagógicas

O processo ensino-aprendizagem constitui parte central da presente tese, desse modo, se faz necessário buscar referências em teorias e autores considerados clássicos, reconhecidos por seus trabalhos nessa temática. Tomar as teorias educacionais como embasamento para a prática pedagógica fundamenta o trabalho docente, caracteriza a escolarização e suas atividades e amplia o desenvolvimento do conhecimento. Ressalta-se que essa análise possui como premissa a relação dialética entre ensino e a aprendizagem, sendo os docentes e suas ações pedagógicas os agentes do ensino e os alunos, cada qual com suas peculiaridades, os sujeitos da aprendizagem.

Um dos grandes autores e referência internacional nas escolas de educação é Lev Vygotsky, da área de psicologia. Dentre suas obras, podem ser destacados dois livros intitulados “Pensamento e Linguagem” e “A formação social da mente”. Um dos aspectos abordados por Vygotsky é o experimento, com suas particularidades metodológicas para as pesquisas sobre a aprendizagem. Segundo Cole e Scribner (1991, p. 15), o “contraste entre trabalhos experimentais convencionais (centrados no desempenho em si) e o trabalho de Vygotsky (preocupado com o processo) tem sua expressão contemporânea em estudos recentes de pesquisadores americanos sobre a memória em crianças.” Vygotsky (1991, p. 57) afirma que “de fato, o aprendizado e desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança”. O trabalho de pesquisa de Vygotsky apresenta a relação entre aprendizado e desenvolvimento de estudos com crianças comparando a fase pré-escolar com a escolar. Dentre suas teorias, a da “zona de desenvolvimento proximal” é a que mais colabora para o emparelhamento entre o trabalho de campo e seu potencial para a aprendizagem dos alunos participantes, definida como:

a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 1991, p. 58).

Segundo o autor, a zona de desenvolvimento proximal define as funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, sendo que “o nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente” (VYGOTSKY, 1991, p. 58). Vygotsky (1991) considera que aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã, ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com a assistência de um professor hoje, será capaz de fazer sozinha amanhã. Essa é a capacidade de desenvolvimento intelectual, em que “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que as cercam” (VYGOTSKY, 1991, p. 59).

Considerando a abordagem sobre desenvolvimento e aprendizado e a teoria de “zona de desenvolvimento proximal” de Vygotsky, será possível correlacionar essa base teórica para a atividade de campo como instrumento efetivo no processo ensino-aprendizagem? O papel desenvolvido pelo professor com esse tipo de atividade pode ser correlacionado como um método de desenvolvimento intelectual e como ação social mediadora desse desenvolvimento, o qual oferece um amplo espectro de oportunidades de observação. “Para que um experimento sirva como meio para estudar “o curso do desenvolvimento de um processo” ele deve oferecer o máximo de oportunidades para que o sujeito experimental se engaje nas mais variadas atividades que possam ser observadas, e não apenas rigidamente controladas” (COLE e SCRIBNER, p. 14). Essas oportunidades de observação multiplicam as possibilidades didáticas da atividade docente, a qual amplia o potencial de aprendizagem para o jovem estudante e pode ser interpretado como um fator para a zona de desenvolvimento proximal. Essa é uma conexão teórica possível com a proposta do trabalho de campo, em um desenvolvimento intelectual prospectivo, para além da sala de aula. “Podemos tomar como referência a ideia de que todo trabalho de campo constitui uma narrativa, selecionada e organizada pelo professor, de acordo com critérios educacionais e segundo os objetivos pretendidos nas atividades (...).” (CARNEIRO *et al.* 2008, p. 131).

O trabalho de campo organizada em âmbito pedagógico tem como objetivo possibilitar que conceitos e questões temáticas possam ser apreendidos de forma prática, inserida no recorte da realidade que se pretende investigar. Pode-se afirmar que é um momento particular e expressivo do desenvolvimento intelectual. Para tanto, recorre-se a mais uma contribuição de Vygotsky (1991):

O momento de maior significado no curso do desenvolvimento intelectual, que dá origem às formas puramente humanas de inteligência prática e abstrata, acontece quando a fala e a atividade prática, então duas linhas completamente independentes de desenvolvimento, convergem”. (VYGOTSKY, 1991, p. 20).

Continuando nesse embasamento teórico sobre ensino-aprendizagem destaca-se David Ausubel, autor de expressivo reconhecimento nas pesquisas de ensino de ciências, cujo trabalho se desenvolveu a partir dos anos 1960. Também da área de psicologia, Ausubel desenvolveu a teoria da “aprendizagem significativa”, a qual é amplamente utilizada por diversos pesquisadores de ensino de áreas como Física, Matemática, Química, Biologia, Geociências e, também, é utilizada para estudos em ensino de Geografia.

A principal referência de Ausubel é seu livro *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, de 1963, no qual inicia a discussão sobre aprendizagem significativa. Segundo Moreira (2011a), para Ausubel (1963) a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações em qualquer campo do conhecimento. A aprendizagem significativa, por definição, envolve aquisição/construção de significados (MOREIRA, 2011a). Segundo Gobara e Caluzi (2016),

esta teoria está alicerçada na concepção de que a aquisição e retenção de conhecimentos, tais como acontecem no ensino e aprendizagem das matérias na escola, são originárias de um processo ativo, integrador e interativo entre as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aluno e o conteúdo da matéria a ser ensinado, cujo produto interacional é a aprendizagem significativa.

Em obra mais recente, o livro *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*, publicado no ano de 2001, Ausubel faz uma revisão da obra de 1963, “proporcionando uma expansão, clarificação, diferenciação e uma ênfase maior nas principais variáveis e processos psicológicos envolvidos na aprendizagem e na retenção significativas” (AUSUBEL, 2001, p. 09).

Segundo Ausubel (2001, p. 10), “na aprendizagem significativa, a estrutura cognitiva é sempre uma variável relevante e crucial, mesmo que não seja influenciada nem manipulada de forma deliberada, de modo a verificar-se o efeito que surte na *nova* aprendizagem”. A exposição a seguir, deixa mais evidente a importância da estrutura de conhecimento pré-existente de um aluno para a aprendizagem significativa e transparece a relevância do aprendizado conceitual e teórico anterior à nova assimilação de conhecimento, como o exemplo do trabalho dos conteúdos prévios em sala de aula para posterior abordagem em uma atividade prática de campo.

Isso significa que, devido à própria natureza dos incrementos feitos à estrutura psicológica do conhecimento através do processo de assimilação, a própria estrutura cognitiva existente - quer o conteúdo substantivo da estrutura de conhecimentos de um indivíduo, quer as mais importantes propriedades da mesma numa determinada área e num determinado momento - é o principal factor que influencia a aprendizagem significativa e a retenção na mesma área. Logicamente, o material significativo (conteúdo da matéria no contexto da aprendizagem) é sempre, e apenas pode ser, apreendido em relação a uma base de conceitos e de princípios relevantes, anteriormente apreendidos por um determinado aprendiz e, também, a informações pertinentes que tornam possível o aparecimento de novos significados e melhoram a organização e a retenção dos mesmos. Por conseguinte, é evidente que as propriedades substantivas e organizacionais desta base afectam de forma crucial que a precisão e a clareza destes novos significados emergentes, quer a recuperação imediata e a longo prazo dos últimos. (AUSUBEL, 2001, p. 10).

Segundo Gobara e Caluzi (2016, p. 13), a teoria da aprendizagem significativa é definida “como o resultado de um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com aspectos relevantes da estrutura cognitiva do sujeito aprendiz”. Na análise sobre aprendizagem por recepção, os autores destacam que “outro aspecto relevante do processo de interação está relacionado ao fato de que a estrutura cognitiva de cada aprendiz é única e todos os novos significados adquiridos são, também, obrigatoriamente únicos para ele, evidenciando que se trata de um processo idiossincrático” (GOBARA e CALUZI, 2016, p. 15).

Ausubel (2001, p. 15) destaca que “muitas fontes de evidência interrelacionadas apontam, e sugerem empiricamente, para a conclusão de que a aprendizagem e a retenção significativas são mais eficazes do que as correspondentes por memorização”. Segundo o autor,

a retenção significativa é superior à retenção por memorização devido a razões provenientes das considerações processuais respectivas em cada um

dos casos. Durante o intervalo de retenção, os significados acabados de surgir, como resultado da interação entre as novas ideias do material de aprendizagem e as ideias relevantes (ancoradas) da estrutura cognitiva, ligam-se e armazenam-se a estas ideias ancoradas altamente estáveis. (AUSUBEL, 2001, p. 15).

Para Moreira (2011 b, p. 14),

é importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos prévios adquirem significado para o sujeito e conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA, 2011 b, p. 14).

De acordo com a análise de Gobara e Caluzi (2016, p. 20), as condições para a ocorrência da aprendizagem significativa são:

- O conteúdo tem de ser potencialmente significativo;
- O conteúdo tem de ter significado lógico, isto é, tem de estar organizado de modo não arbitrário, sendo passível de ser aprendido significativamente;
- O aluno deve dispor de subsunçores²¹ adequados para poder transformar o significado lógico em psicológico.

Um exemplo prático para a possibilidade de aprendizagem significativa no ensino de Geociências na educação básica é a correlação conceitual que o aluno tem sobre rochas sedimentares, previamente estudadas a partir de uma exposição didática, com a formação de fósseis e combustíveis fósseis nesse tipo de rocha. Moreira (2011b) destaca que por meio de novas aprendizagens significativas, resultantes de novas interações entre novos conhecimentos e o subsunçor, como o exemplo da formação das rochas sedimentares, este ficará mais estável, claro e diferenciado.

Com base na visão crítica de ensino, Moreira (2011b, p. 173) propõe que “dentro de uma óptica contemporânea, é importante que a aprendizagem significativa também seja

²¹ De acordo com Moreira (2011b, p. 14), “em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles”.

crítica, subversiva e antropológica”. Segundo o autor (2011b, p. 173), “na sociedade contemporânea não basta adquirir novos conhecimentos de maneira significativa, é preciso adquiri-los criticamente”, e complementa que “ao mesmo tempo em que é preciso viver nessa sociedade, integrar-se a ela, é necessário também ser crítico dela, distanciar-se dela e de seus conhecimentos quando ela está perdendo o rumo”. Para Moreira (2011b), um dos princípios da aprendizagem significativa crítica, além do conhecimento prévio, implica interação social e o questionamento como elementos centrais na facilitação dessa forma de aprendizagem, sendo mais importante aprender a perguntar do que aprender “respostas certas”, e igualmente importante aprender a partir de distintos materiais educativos.

Outra teoria que contribui expressivamente para essa análise de ensino-aprendizado por meio de trabalho de campo, assim como para a área educacional, é das “inteligências múltiplas”, desenvolvida pelo professor e psicólogo Howard Gardner. Em seu livro com título em língua portuguesa “Inteligência: um conceito reformulado”, Gardner (2001, p. 13) argumenta que embora seja muito remota a possibilidade de abandono dos testes de inteligência, ele parte de uma premissa diferente: “a de que a inteligência é importante demais para ser deixada nas mãos daqueles que testam a inteligência”. Continuando sua reflexão, destaca que “agora entendemos que a mente humana, refletindo a estrutura do cérebro, compõe-se de muitos módulos ou faculdades”. No livro em questão, o professor de psicologia busca uma forma melhor de conceituar o intelecto humano do que as visões tradicionais de inteligência. O autor apresenta constatações de que os seres humanos têm um leque de capacidades e potenciais, que conceitua como “inteligências múltiplas”, as quais, “tanto individualmente quanto em conjunto, podem ser usadas de formas mais produtivas” (GARDNER, 2001, p. 14). Uma análise de sua teoria colabora para identificar as potencialidades intelectuais de cada indivíduo e ir além da simples e difundida indagação sobre as diferenças de aprendizado entre alunos.

Os indivíduos podem não só vir a entender suas inteligências múltiplas como também desenvolvê-las de formas altamente flexíveis e produtivas dentro dos papéis humanos criados por várias sociedades. Inteligências múltiplas podem ser mobilizadas na escola, em casa, no trabalho ou na rua - isto é, nas várias instâncias de uma sociedade. (GARDNER, 2001, p. 14).

Em uma reformulação conceitual, Gardner (2001, p. 47) define inteligência como “um potencial biopsicológico para processar informações que pode ser ativado num cenário cultural para solucionar problemas ou criar produtos que sejam valorizados numa cultura”.

Segundo o autor, esse enunciado sugere que as inteligências não são objetos que podem ser vistos nem contados, elas são potenciais - neurais presumivelmente - que poderão ser ou não ativados, dependendo dos valores de uma cultura específica, das oportunidades disponíveis nessa cultura e das decisões pessoais tomadas por indivíduos e/ou suas famílias, seus professores e outros.

Sobre as inteligências múltiplas e as capacidades individuais, Gardner (2001) destaca que não há pessoas que tenham exatamente a mesma inteligência, constatação que traz uma contribuição fundamental para que no processo educacional se entenda que a aprendizagem não será uniforme para todos os alunos de um grupo. De acordo com Gardner (2001, p. 60),

(...) embora todos recebamos essas inteligências como parte de nosso direito inato, não há duas pessoas que tenham exatamente as mesmas inteligências, nas mesmas combinações. Afinal de contas, as inteligências vêm da combinação da herança genética do indivíduo com as condições de vida numa cultura e numa era dadas.

Gardner (2001) afirma que cada um de nós tem uma mistura singular de inteligências. A partir da sua teoria das inteligências múltiplas, propõe, em seu primeiro livro sobre o assunto, intitulado “*Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*” (GARDNER, 1983), sete inteligências humanas distintas, expostas no quadro 5.1, a seguir:

Quadro 5.1 - “Inteligências múltiplas” e suas respectivas descrições escritas por Howard Gardner.

<i>Inteligência linguística</i>	Envolve sensibilidade para a língua falada e escrita, a habilidade de aprender línguas e a capacidade de usar a língua para atingir certos objetivos. Os advogados, os locutores, os escritores e os poetas estão entre as pessoas de inteligência linguística elevada.
<i>Inteligência lógico-matemática</i>	Envolve a capacidade de analisar problemas com lógica, de realizar operações matemáticas e investigar questões cientificamente. Os matemáticos, os lógicos e os cientistas exploram a inteligência lógico-matemática.
<i>Inteligência musical</i>	Acarreta habilidade na atuação, na composição e na visão, a inteligência musical tem uma estrutura quase paralela à da inteligência linguística, e não faz sentido científica nem logicamente chamar uma inteligência (em geral a

	linguística) e a outra (em geral a musical) de talento.
<i>Inteligência físico-cinestésica</i>	Acarreta o potencial de se usar o corpo (como a mão ou boca) para resolver problemas ou fabricar produtos. Obviamente, os dançarinos, os atores e os atletas põem em primeiro plano a inteligência físico-cinestésica. No entanto, esta forma de inteligência é também importante para artesãos, cirurgiões, cientistas, mecânicos e outros profissionais de orientação técnica.
<i>Inteligência espacial</i>	Tem o potencial de reconhecer e manipular os padrões do espaço (aqueles usados, por exemplo, por navegadores e pilotos) bem como os padrões de áreas mais confinadas (como os que são importantes para escultores, cirurgiões, jogadores de xadrez, artistas gráficos ou arquitetos).
<i>Inteligência interpessoal</i>	Denota a capacidade de entender as intenções, as motivações e os desejos do próximo e, conseqüentemente, de trabalhar de modo eficiente com terceiros. Vendedores, professores, clínicos, líderes religiosos, líderes políticos e atores precisam ter uma inteligência interpessoal aguda.
<i>Inteligência intrapessoal</i>	Envolve a capacidade de a pessoa se conhecer, de ter um modelo individual de trabalho eficiente - incluindo aí os próprios desejos, medos e capacidades - e de usar estas informações com eficiência para a própria vida.

Fonte: Gardner (2001, p. 56-58).

No livro “Inteligência: um conceito reformulado”, o qual é a principal referência para esta discussão, Gardner aponta mais possibilidades de inteligências humanas, que na teoria inicial não foram identificadas. Além das inteligências mencionadas no quadro 5.1, o cientista considera diretamente as provas para três novas possíveis inteligências: uma *inteligência naturalista*, uma *inteligência espiritual* e uma *inteligência existencial* (GARDNER, 2001).

Sobre a inteligência naturalista, o autor destaca que “o próprio termo naturalista alia uma descrição da habilidade essencial a uma caracterização de um papel valorizado por muitas culturas” (GARDNER, 2001, p. 64). Segundo Gardner (2001, p. 64), “um naturalista demonstra grande experiência no reconhecimento e na classificação de numerosas espécies - a flora e a fauna - de seu meio ambiente. (...) Na cultura ocidental, a palavra *naturalista* é imediatamente aplicada às pessoas de vasto conhecimento sobre o mundo vivo”. Com essa afirmação, nota-se que para esse tipo de inteligência considera apenas o espectro biótico, sem

mencionar que a palavra naturalista pode envolver o meio abiótico, o qual é a base da existência da vida. Gardner (2001) escreve que entre os nomes que são lembrados está o de Charles Darwin, o qual disse ser um “naturalista nato”, no entanto, cabe salientar que as pesquisas de Darwin também tinham relação com o meio abiótico, como temas referentes à geologia.

A inteligência espiritual está relacionada com a preocupação com questões cósmicas ou existenciais, a conquista de um estado e enquanto efeito nos outros. Gardner (2001, p. 78) considera “falar de uma inteligência que explora a natureza da existência em múltiplas formas. Assim, uma preocupação explícita com assuntos espirituais ou religiosos seria um tipo - muitas vezes o mais importante - de inteligência existencial”. Por fim, a inteligência existencial é definida pelo autor como a capacidade de se situar em relação aos limites mais extremos do cosmos e a capacidade afim que é a de se situar em relação a elementos da condição humana como o significado da vida, o sentido da morte, o destino final dos mundos físico e psicológico e experiências profundas como o amor de outras pessoas ou a total imersão numa obra de arte (GARDNER, 2001, p.78-79).

Um ponto de intersecção da teoria das inteligências múltiplas com a proposta desta tese está na alternativa à educação ou escola uniforme que é a “educação configurada individualmente” (GARDNER, 2001, p. 185). De acordo com Gardner (2001, p. 185), “a essência da educação é a certeza de que cada indivíduo deve ser tratado da mesma forma: estudar as mesmas matérias, do mesmo modo, e ser avaliado da mesma maneira”. O autor destaca que, a princípio, isso parece justo pois ninguém tem vantagens especiais, no entanto, há uma desigualdade essencial da educação uniforme.

A escola uniforme parte da premissa de que todos os indivíduos são iguais e, portanto, que a educação uniforme atinge a todos eles de forma igual e equitativa. Mas somos visivelmente diferentes uns dos outros e temos personalidades e temperamentos diferentes. De fato, se seguirmos a linha de raciocínio deste livro, não há duas pessoas exatamente com o mesmo tipo de cabeça, já que montamos nossas inteligências em configurações singulares. (GARDNER, 2001, p. 184).

A alternativa proposta é “uma educação que leva a sério as diferenças individuais e, na medida do possível, elabora práticas que servem a diferentes tipos de cabeças” (GARDNER, 2001, 186). A variedade de possibilidades de currículo e atividades educacionais contribui para ampliar as capacidades e inteligências individuais. A proposta de realização de trabalho de campo em ambiente não formal de ensino, pelo qual diferentes

conceitos e temas geocientíficos são abordados, contribui para o desenvolvimento cognitivo nessa área, especialmente para que se tenha oportunidade de vivenciar tal atividade, da mesma forma que nas artes, não há possibilidade dos alunos demonstrarem sua inteligência sem os materiais e instrumentos necessários que possibilitam o destaque e desenvolvimento nessa área.

No espectro das referências educacionais e de ensino-aprendizagem, um pesquisador/educador que é referência para este trabalho reflexivo é Paulo Freire. Considerado um dos maiores intelectuais da área da educação no Brasil e no exterior, seus trabalhos são referências em universidades nacionais e internacionais, como os livros “Pedagogia da autonomia” e “Pedagogia do oprimido”. Suas concepções de educação crítica e libertadora traz uma gama de análises sobre as possibilidades de ensinar e aprender, que o torna um autor de referência.

Um tema muito discutido por Paulo Freire está fundamentado em sua definição de concepção bancária de educação. Essa concepção pode ser observada a partir das relações educador-educandos, que são fundamentalmente narradoras, dissertativas (FREIRE, 2018). “Narrações de conteúdos que, por isso mesmo, tendem a petrificar-se ou fazer-se algo quase morto, sejam valores ou dimensões concretas da realidade” (FREIRE, 2018, p. 79). Na reflexão sobre essa forma de educação, Freire (2018) descreve que essa forma de ensinar caracteriza-se por falar da realidade como algo estático, compartimentado e bem comportado, quando se disserta sobre algo que é completamente alheio à realidade dos educandos, em que o educador faz de sua tarefa em “encher” dos conteúdos de sua narração. Segundo Freire (2018, p. 79), “conteúdos que são retalhados da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação”.

Um dos problemas desse tipo de educação destacado por Freire (2018) está na condução dos educandos à memorização mecânica dos conteúdos narrados, situação na qual a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador, o depositante. Em contraposição a esse modelo de educação bancária depositadora, o autor destaca que a educação problematizadora é um ato cognoscente, em que o objeto cognoscível é o mediatizador de sujeitos cognoscentes, educador, de um lado, educandos de outro, exigindo a superação da contradição educador-educandos. A humanização em processo é a “práxis, que implica a ação e a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (FREIRE, 2018, p. 93).

Ao propor uma educação problematizadora, reflexiva e contextualizada com a realidade do educando, Freire (2018) aponta para a conscientização, que é um método de abordagem que pode ser aplicado nas ações pedagógicas, como em uma atividade de campo. Ao abordar um tema geocientífico, há uma relação direta com os efeitos da exploração dos recursos naturais da Terra, seus impactos e possíveis efeitos. A discussão ambiental e sobre qualidade de vida está incrustada nesse processo de ensino, o qual conduz a abordagem dos conceitos e conteúdos de forma reflexiva, a partir de suas realidades. Segundo Freire (2018, p. 167),

(...) os homens são seres da práxis. São seres do que fazer, diferentes, por isto mesmo, dos animais, seres do puro fazer. Os animais não “admiram” o mundo. Imergem nele. Os homens, pelo contrário, como seres do que fazer “emergem” dele e, objetivando-o, podem conhecê-lo e transformá-lo com seu trabalho.

Em seu livro “Pedagogia da autonomia”, Paulo Freire nos apresenta algumas reflexões sobre a prática docente, a ação de ensinar. Salienta a importância de uma reflexão ao pensar a formação docente e a prática educativo-crítica, partindo do princípio de que “ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 2015, p. 24).

Dentre os aspectos trabalhados no livro citado é que ensinar exige apreensão da realidade. Segundo o autor (2015, p. 67), “como professor, preciso me mover com clareza na minha prática. Preciso conhecer as diferentes dimensões que caracterizam a essência da prática, o que me pode tornar mais seguro no meu próprio desempenho”. Outro aspecto discutido consiste que “ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo” (FREIRE, 2015, p. 96). Também destaca que a prática docente exige ética e compromisso, ensinar certo e bem os conteúdos e, tão importante quanto o ensino dos conteúdos, é o testemunho ético ao ensiná-los. É a preparação científica revelada sem arrogância, pelo contrário, com humildade. É o respeito jamais negado ao educando, a seu “saber de experiência feito” que se busca superar com ele (FREIRE, 2015, p. 101).

Esses autores e suas teorias colocadas em discussão são os pilares para o trabalho de ensino, evidenciado com a proposta de prática docente voltada para uma estratégia educativa que sai do contexto clássico e do ambiente formal. São pilares na elaboração da prática e na ação docente, com fundamento na teoria da “zona de desenvolvimento proximal”, de Vygotsky, da “aprendizagem significativa” de David Ausubel, da teoria das inteligências

múltiplas de Howard Gardner e da pedagogia reflexiva sobre a realidade trabalhada por Paulo Freire. A prática pedagógica tem como objetivo desenvolver o processo ensino-aprendizagem, a qual deve ser associada metodologicamente às teorias de referência.

CAPÍTULO 6 - PROPOSTA DE TRABALHO DE CAMPO COMO ATIVIDADE PRÁTICA PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS NO NÍVEL MÉDIO

6.1 - A organização e dificuldades para realização de trabalho de campo no Nível Médio Integrado

As considerações expostas neste item, sobre a realização de trabalho de campo, espelham a experiência prática docente. Por isso, as dificuldades descritas correspondem às averiguações diretas sobre a atividade prática, resultado da pesquisa participante. Em alguns aspectos, as dificuldades podem se assemelhar às encontradas por docentes que se propõe a organizar esse tipo de ação pedagógica. Cabe salientar que, mesmo em condições aparentemente ótimas, imprevistos não são exceção. As experiências vivenciadas condizem com as características do nível médio integrado na Rede Federal de Educação Básica, Técnica e Tecnológica. Em outras realidades, como em escolas estaduais, municipais ou particulares, as dificuldades podem ser específicas, outrossim, podem se assemelhar em parte com os aspectos mencionados.

Cabe destacar que os acontecimentos que decorrem da organização da atividade de campo não se apresentam de forma linear, ou seja, trabalha-se com uma sequência de ações que têm como objetivo o ensino-aprendizagem e com embasamento teórico metodológico para possibilitar a ampliação do conhecimento dos participantes sobre os temas propostos. No entanto, os “imprevistos” organizacionais e pedagógicos interferem no processo de ensino e da aprendizagem, fato que não pode ser constatado por um questionário com questões de múltipla escolha, pois não apresentará, por exemplo, as complicações que interferem nos resultados possíveis da ação pedagógica e, também, não expressam suas contradições.

A organização prévia da atividade de campo requer um planejamento que pode ser um obstáculo à possibilidade de sua realização. O primeiro fator envolve a disponibilidade de dedicação docente, dentro de seu horário de trabalho e até mesmo em horário extra. Devido à diversidade de trabalhos e comprometimento com aulas, a carga horária docente pode desmotivar sua ação para organizar atividades extra-curriculares e o próprio planejamento da atividade exigirá tempo de dedicação para o levantamento dos objetivos e materiais pedagógicos.

Outro fator que requer tempo e paciência é a realização de trâmites burocráticos, divididos entre os necessários para o processo escolar, para o transporte e, se envolver outra instituição, seus trâmites particulares. As autorizações necessárias podem ser um empecilho para a organização da atividade e até mesmo para chegar a sua execução. Primeiro, é necessário enquadrar a atividade no planejamento pedagógico escolar e dentro de seu calendário de atividades, tarefa que deve ser realizada no início do período letivo, dentro do planejamento da escola. Caso a proposta seja apresentada no decorrer do período escolar, por diferentes motivos de ordem pedagógica e de calendário, pode ser negada pela coordenação ou direção da escola. Mesmo preenchidos os requisitos previstos pela escola e autorizada pela direção, há a necessária paridade de data/agendamento com a administração e profissionais da instituição que se pretende visitar. Pode não haver disponibilidade de datas na instituição conforme o previsto no planejamento escolar. Não é tarefa simples correlacionar a data dentro das disponibilidades, por essa razão, faz-se necessário uma antecipação razoável do planejamento para o trabalho de campo.

Além das autorizações administrativas da escola, há a autorização dos pais ou responsáveis pelos alunos, pelo fato dos alunos do ensino médio serem em sua maioria menores de dezoito anos. Esse passo pode trazer imprevistos, que resulta na ausência de estudantes da turma pretendida. A não entrega da autorização por parte do estudante ou não autorização direta pelos pais tem elementos subjetivos. Ocorre que o docente pode se deparar com essa condição, em que um ou mais alunos fiquem de fora da atividade de campo e não terão a oportunidade de aprendizado que os demais colegas da classe irão vivenciar. Esse é um aspecto da realidade que pode acontecer e o professor deve estar ciente que não é raro acontecer. Como exemplo, um aluno pode não ser autorizado pelos pais pelo receio da filha ou filho viajar, por vezes, sendo a primeira oportunidade de viagem, assim como as condições financeiras da família pode resultar em um impedimento.

Um fator que pode se tornar um entrave significativo é o arranjo do transporte para a realização do trabalho de campo. Para muitas organizações escolares, as dificuldades financeiras para cobrir os custos de transporte dos alunos podem se transformar no principal impedimento da atividade. Esse custo, quando não pago pela administração escolar, é para muitos estudantes - especialmente da rede pública - muito elevado, junto com demais custos como para alimentação no decorrer da viagem, se configura como impedimento para sua realização. No caso dos Institutos Federais, as instituições possuem ônibus próprio para o transporte dos estudantes, em alguns casos, possui motorista contratado, não sendo necessário

aumentar os custos. Mesmo assim, requer negociação com a administração e demais colegas de docência, porque há os custos de combustível e de assistência escolar, quando disponível. Contudo, a existência de ônibus institucional sintetiza consideravelmente os procedimentos e recursos para a saída a campo.

Superados os trâmites administrativos, de transporte e financeiros, uma possibilidade que deve ser elencada está relacionada com as condições do tempo no dia agendado para a viagem. Como a proposta de ensino é em sua essência com percursos em ambiente aberto, o tempo chuvoso pode ocasionar a perda de boa parte do objetivo pedagógico proposto, devido a limitação de exposição aos locais previstos para a discussão dos temas geocientíficos. Nesse caso, é preferível escolher uma data que coincida com um período de menor precipitação na região escolhida para a atividade de campo, evitando a perda de boa parte do tempo, esforço e recursos dedicados para sua realização.

Durante a atividade de campo pode ocorrer de algum estudante não se sentir bem, por diversas causas. Recomenda-se que na autorização de viagem, o próprio estudante ou o responsável indique se o mesmo possui algum tipo de impedimento ou problema de saúde, indicativo que pode ajudar a antecipar esses acontecimentos e preveni-los, dentro do possível. Outro aspecto, não menos importante e dentro das possibilidades, é a presença de mais um professor(a) na atividade, para acompanhar os estudantes, os quais podem agir no processo de ensino colaborativamente.

6.1.1 - A escolha do local a ser estudado no trabalho de campo

Por maior que seja o interesse que um docente tenha em realizar uma atividade externa para seus estudantes, a escolha de um local para ser explorado não é tarefa simples. Encontrar um ambiente que tenha correlação temática, adequado para ser percorrido com os objetivos didáticos propostos, requer ampla pesquisa pelo idealizador da proposta. Deve-se considerar que dentre as possibilidades de realização da atividade de ensino em ambiente não formal, tem, necessariamente, que correlacionar os conceitos abordados dentro da temática que é objeto dessa ação, neste caso específico, geocientíficos. Um ambiente que não proporcione essa correlação transforma o evento em um passeio ou excursão para descontração.

Segundo Liccardo e Pimentel (2014, p. 18), “os espaços não formais de educação variam enormemente em suas características e funções sociais, podendo inclusive não ser

destinados primariamente à educação”. Muito além de uma visita ou um passeio, o trabalho de campo exige um amplo preparo e conhecimento do local a ser investigado, para que possa cumprir com seu papel educativo, fornecendo subsídios para a ação de ensino realizada pelo docente e, conseqüentemente, para a aprendizagem dos conceitos propostos. No entanto, não são todos os espaços externos à escola que tem potencial para o ensino de Geociências, como explicado por Carneiro *et al.* (2004, p. 554),

os chamados meios não-formais de ensino (museus, parques naturais, imprensa e a indústria cultural em geral) exercem papel notável na difusão de conteúdos de Geociências, mas ainda são insuficientes, e podem até ser equivocados, para acomodar a bagagem de conhecimento necessária para uma pessoa de escolaridade mediana se considerar bem-informada e capaz de tomar decisões solidariamente apoiadas na ciência moderna.

Na indisponibilidade de ambientes ou espaços não formais de ensino que possuam estruturas e apoio didático/monitorado direcionados para o ensino ou mesmo para receber turmas de estudantes, as dificuldades para realização do trabalho de campo são mais expressivas. Contudo, locais próximos ao ambiente escolar não devem ser excluídos como possibilidade para ação de ensino, mesmo com efeito reduzido se considerar os objetivos e comparar com um ambiente destinado à educação em Geociências. O delineamento de um trajeto, com roteiro e pontos de observação levantados previamente, além da preparação de materiais de apoio como mapas, textos temáticos, recipientes para coleta de amostras, câmera para registro fotográfico, acrescentado do estudo prévio do local em sala de aula, formalizam a ação de ensino que traz resultados efetivos para a aprendizagem dos estudantes que são envolvidos no processo. Mesmo de forma mais simples e com maiores dificuldades para o docente, a realização do trabalho de campo em um local que não tenha estrutura para essa finalidade é validada desde que observados os objetivos e os procedimentos necessários.

6.1.2 - As vantagens dos Geoparques para o ensino de Geociências no nível médio

Como discutido, os geoparques por suas características possuem estruturas destinadas às ações pedagógicas que estão diretamente relacionadas com os conceitos e temas das Ciências da Terra. Exemplos como do Geopark Naturtejo, em Portugal, oferecem roteiros educativos com monitoria e visitação a geossítios especificamente para o ensino de conceitos das Geociências. Nesses casos, o trabalho docente encontra um ambiente facilitador do ensino,

o qual se expressa em um espectro de aprendizagem muito mais ampliado em comparação a um ambiente sem esses atributos, para os estudantes que vivenciam o trabalho de campo. As atividades educacionais nos geoparques são determinadas por faixa etária e nível de ensino, direcionamento fundamental para que o processo de ensino-aprendizagem seja mais efetivo, pois, uma ação desconexa das possibilidades cognitivas dos estudantes envolvidos resulta na perda da ação pedagógica e, conseqüentemente, de aprendizagem.

Além dos geossítios preparados para visitação, os geoparques podem fornecer materiais educativos/informativos que abrangem discussões conceituais; monitoria especializada com formação em área correlata às Geociências para acompanhamento do roteiro de visitação; área estruturada com salas de recepção, sanitários, auditório; locais para refeições e; possibilidade de preparação de atividade de acordo com a solicitação do docente proponente do trabalho de campo.

Em um espaço não formal de ensino como os geoparques, a proposta de ensino amplia-se em sua discussão conceitual, possibilitada pela própria característica dessas áreas. Como exemplo, no centro das a es dos geoparques, estão a geoconservação e, necessariamente, a geodiversidade. Ocorre que, em um trabalho de campo realizado em local diferente desse tipo de ambiente, esses conceitos não terão a mesma interpretação que ocorreria em um projeto institucionalizado com modelo de desenvolvimento territorial que possui como pilar a geodiversidade e a geoconservação.

A realização de trabalho de campo com estudantes do ensino médio em geoparques retira o docente como único agente de ensino, transmissor de conhecimentos e mediador para a aprendizagem. A presena de um ou mais monitores especializados não garante apenas cumprimento de um roteiro, no entanto, são agentes que interferem de modo positivo no ensino dos conceitos e temas pretendidos, e sua especialização em relao aos locais percorridos e visitados pode trazer novos conhecimentos, além do(a) professor(a), educador(a) formal, enriquecendo a atividade. “Educadores formais e informais não trabalham isoladamente, mas frequentemente se complementam, por exemplo, grupos escolares participando de viagens de campo em locais informais de aprendizagem como método de instruo científica”. (BUHAY e BEST, 2015).

6.2 - Trabalho de campo em Geociências: estudo comparativo entre ambiente não estruturado e Geoparque

Nesta análise são apresentados os resultados da experiência docente na realização de trabalhos de campo em ambiente não estruturado, nas proximidades da escola e, em ambiente estruturado, na ocasião, do Projeto Geoparque Uberaba. A partir da observação e do método da pesquisa participante, levantou-se informações que possibilitam a interpretação sobre a ação de ensino proposta, com destaque para o trabalho de campo em geossítio que integra um geoparque. Como a ação faz parte da prática docente, um conjunto de sete questões abertas foi apresentado para os participantes, sem a perspectiva de avaliar a aprendizagem ou qualquer forma de “medir” conhecimento, tendo como referência a pesquisa de Howard Gardner (2001), que não considera eficiente métodos de psicometria. O objetivo principal foi levantar as percepções sobre a atividade, além das aferições pontuais que o pesquisador realiza a partir de suas observações.

Outro aspecto fundamental da análise, está na compreensão de que o processo de ensino e aprendizado é uma relação dialética, como discutido por Almeida e Grubisich (2011, p. 70), ao se compreender a “relação ensino-aprendizagem como mediação, o ensino e a aprendizagem são opostos entre si e se relacionam por meio de uma tensão dialética, sendo assim, esses dois termos, apesar de negarem-se mutuamente, se completam, sendo que essa unidade não se estabelece de modo linear”. Nessa perspectiva, os autores explicam que cada aluno tem um cotidiano particular, e o conhecimento não pode ser aprendido igualmente por todos os alunos, embora o conhecimento transmitido pelo professor seja único, concluindo que a relação ensino-aprendizagem expressa um vínculo dialético entre unidade e diversidade.

A partir dessa perspectiva metodológica, parte-se para o estudo comparativo, o qual resulta da participação e experiência prático-analítica do trabalho docente. Aqui serão apresentados os resultados e análise das respostas às questões propostas aos alunos participantes da atividade de campo. A atividade realizada nas proximidades da escola foi oferecida em quatro anos consecutivos sempre no final de maio ou começo de junho, quando ocorre o evento da Semana do Meio Ambiente para os alunos e comunidade envolvida do campus, no caso, do município de Coxim - MS. Para esta análise particularmente, foi proposto um questionário sobre a atividade dos participantes do primeiro semestre de 2018. A oportunidade de trabalho em período completo sem interferências em outras disciplinas fundamentou o momento da realização da atividade com os estudantes, especificamente os

matriculados no semestre em que a disciplina de Geografia empenha-se com os temas das Geociências. A atividade constituiu caminhada de aproximadamente dois quilômetros em trilha próxima ao campus, em subida ao conhecido “morro do Cristo”, com auxílio de mapas da área, bússola e martelo geológico. A área do trabalho de campo com os estudantes pode ser visualizada na figura 6.1. Como regulamento e prática escolar, foi necessária a autorização prévia documentada pelos pais ou responsáveis dos estudantes que participaram.

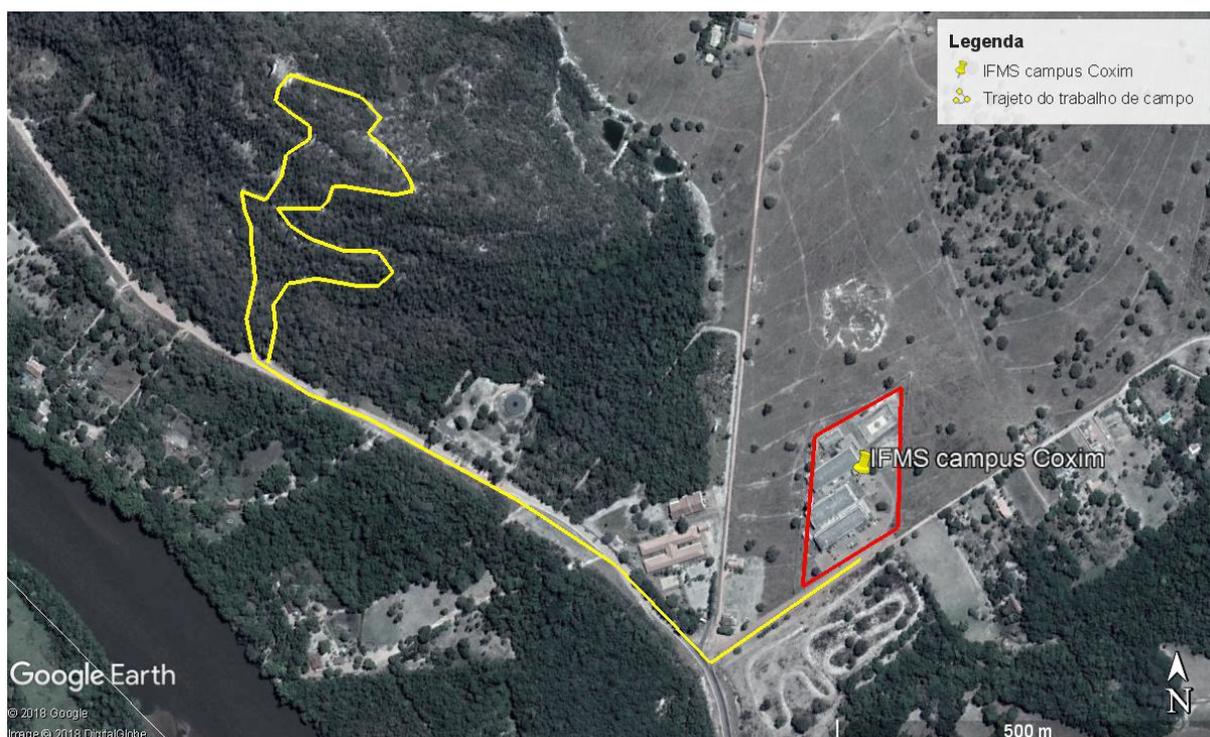


Figura 6.1 - Localização do campus do IFMS e do trajeto percorrido na atividade de campo.
Fonte: Google Earth, adaptado pelo autor.

Na ocasião, a atividade foi ofertada como integrante da Semana do Meio Ambiente e requeria inscrição dos interessados. Por não ser considerada atividade obrigatória, a inscrição individual dos estudantes foi espontânea. Essa peculiaridade resultou em um número considerável de inscritos, ponderando que no período foram ofertadas atividades paralelas e correlatas às áreas técnicas. Do total aproximado de 100 estudantes potenciais, 53 participaram da atividade oferecida. Após a confirmação da participação, a instituição disponibilizou certificado com a descrição e carga horária da atividade para os estudantes. Na figura 6.2 é possível observar imagens do local de realização do trabalho de campo.



Figura 6.2 - Imagens do trabalho de campo nas proximidades da escola. a e b - Panorama geral do local; c - exemplo de processo de intemperismo em bloco de rocha; d, e, f - aspectos do caminho percorrido. Imagens do autor. 2018.

Dos 53 participantes, 26 se propuseram voluntariamente a responder o questionário relacionado à atividade. Ressalta-se que a realização do questionário não estava atrelada à pontuação, o que torna as respostas mais livres, sendo que as folhas com o questionário não foram identificadas, mas apenas organizadas com numeração. A proposição de não inserir nota e de se tratar de uma atividade com participação espontânea objetivou a possibilidade de obtenção de respostas com mais qualidade em relação à realidade vivenciada, evitando possíveis distorções. A utilização de perguntas abertas possibilitou respostas com

outros comentários além da indicação binária, sim ou não. De acordo com a metodologia proposta, isso permitiu captar e analisar de forma mais complexa e completa a visão do aluno sobre a atividade, por meio da manifestação de suas ideias de forma livre.

A outra proposta de atividade que se caracteriza como prática docente se constituiu no trabalho de campo no geossítio Peirópolis do projeto Geoparque Uberaba (figuras 6.3 e 6.4). A atividade integrou e integra o plano pedagógico da disciplina de Geografia dos cursos técnicos integrados à educação profissional, constituindo atividade prevista e planejada anualmente e, nesse caso, a oportunidade se estabeleceu no campus Patrocínio do IFTM, localizado a 170 km do geossítio Peirópolis, distância percorrida de ônibus em aproximadamente 2 horas e 40 minutos, em dezembro de 2018. Os alunos participantes foram os regularmente matriculados no 3º ano do ensino médio integrado que se encontram na iminência do ingresso no ensino superior, permeados pela complexidade da escolha da carreira acadêmica. Nesse caso, a organização do trabalho de campo foi diferenciada envolvendo desde o transporte, alimentação até o agendamento e disponibilidade dos responsáveis pelo geossítio. Nessa atividade participaram 20 estudantes, sendo que todos responderam voluntariamente a um questionário quase idêntico ao proposto para a atividade realizada em Coxim-MS (tabela 6.1). A figura 6.5 apresenta imagens registradas na realização do trabalho de campo. As atividades consistiram na visita monitorada do geossítio Caieira, nas proximidades do distrito de Peirópolis. Na oportunidade em que o trabalho de campo foi realizado, a descrição detalhada dos aspectos das rochas e camadas expostas, onde foram - e ainda podem ser - descobertos fósseis de dinossauros o geólogo do Geoparque fez sua exposição, incluindo análise do material rochoso de calcário com ácido diluído, expondo a reação química aos estudantes. Na sequência, foram visitados o museu paleontológico e os laboratórios, local de estágio de estudantes de graduação que colaboram como monitores. Cada amostra de fóssil e materiais correlacionados são apresentados com apoio explicativo, realizado por monitores especializados que trabalham no museu, funcionários e estagiários.

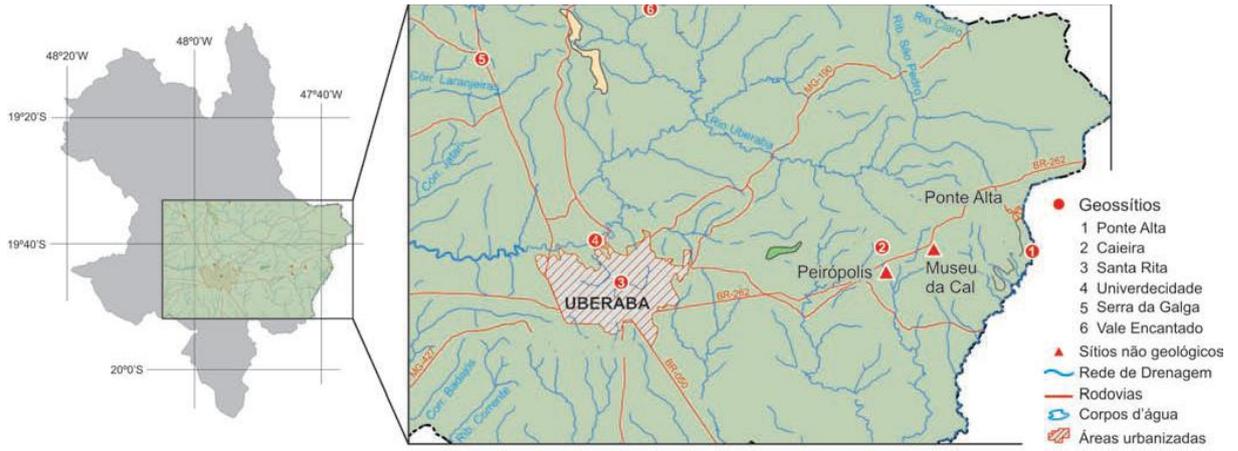


Figura 6.3 - Mapa de localização dos geossítios e sítios não geológicos do Geoparque Uberaba. Fonte: Ribeiro *et al.* (2012).

Figura 27 - Perspectiva do projeto "O Cretáceo em Uberaba".



Figura 6.4 - Perspectiva do projeto Geoparque Uberaba - Terra dos Dinossauros em Peirópolis, Uberaba - MG. Fonte: Ribeiro *et al.* (2012).



a



b



c



d



e



f



g



h



i



j

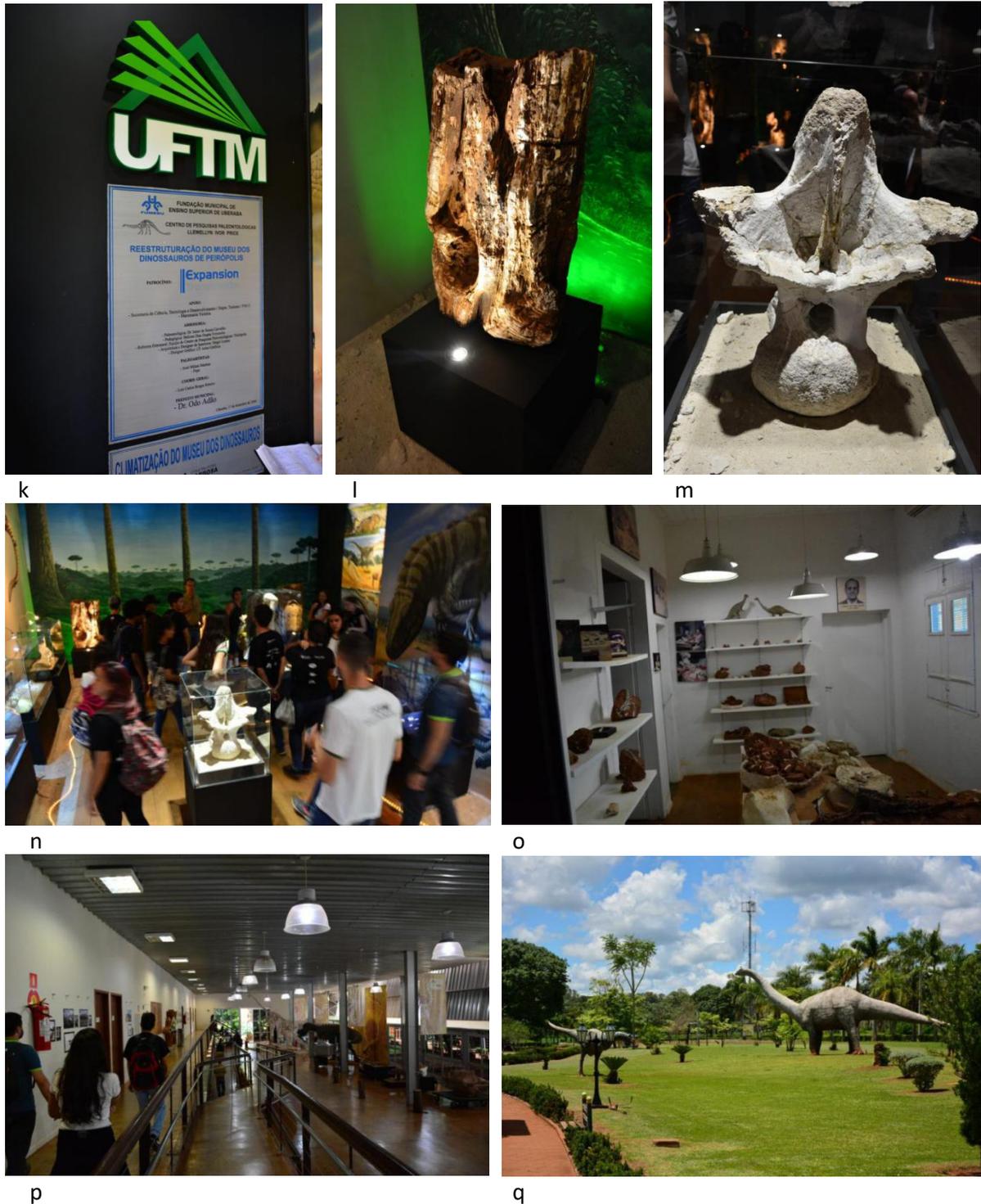


Figura 6.5 - Imagens do trabalho de campo no Geoparque Uberaba. Fotos a, b, c, d - placas informativas e panorama do geossítio Peirópolis; e, f, g - atividade no geossítio Caieira; h, i - laboratório paleontológico do geossítio Peirópolis; j - demonstração do trabalho de paleontologia realizado pelo geólogo Luiz B. Ribeiro; k, l, m, n, o - aspectos do museu dos dinossauros em Peirópolis; p - centro de pesquisa e demonstração; q - aspectos da reprodução artística de dinossauros que habitaram a região de Uberaba no Cretáceo. Imagens do autor. Dezembro de 2018.

As questões e as observações anotadas são apresentadas e discutidas a seguir, considerando as respostas obtidas, respectivamente, nas atividades de campo em Coxim-MS (AC-C) e em Peirópolis-MG (AC-P).

Na questão 1 “*Você tinha conhecimento do que era um “trabalho de campo” em Geografia antes da realização da atividade na Semana do Meio Ambiente?*”, o objetivo principal foi identificar se o aluno possuía alguma orientação ou compreensão dos processos que estão relacionados a um trabalho de campo. Das 26 respostas obtidas em AC-C, 11 alunos apontaram que tinham conhecimento sobre a atividade, 5 indicaram que tinham um pouco de conhecimento sobre o assunto e 10 alunos indicaram que não tinham conhecimento. Das respostas afirmativas, houve manifestação de compreensão da proposta, mas não realizaram o trabalho de campo na prática. Por exemplo: “*Sim, pelo conceito da palavra, não por experiência própria*”, e resposta indicando o trabalho de campo como uma atividade positiva: “*Sim, mas nunca tinha feito e achei muito legal e interessante*”. Esse é um tipo de resposta que demonstra o aspecto da novidade e transformação do aluno sobre a atividade. Do total de 26 participantes do segundo ano do ensino médio, com idades entre 15 e 17 anos, 10 não tiveram oportunidade de participar de atividade semelhante, sendo a primeira experiência com atividade externa, para reconhecer e interpretar seu ambiente a partir do conhecimento de sala de aula. Sobre a participação, destaca-se a resposta: “*Não, já havia passado por diversos lugares, mas nunca parei para reparar as plantas, rochas, animais e os diversos motivos de certas mudanças no ambiente*”.

Já em AC-P, das 20 respostas obtidas 6 indicaram não ter conhecimento e 3 foram consideradas como indefinidas. Das respostas afirmativas, o entendimento do trabalho de campo se deve a experiência anterior de visita ao local. Dentre as respostas livres, “*tinha uma ideia a respeito, porém, nunca havia presenciado um trabalho de campo em si*”, “*tinha um breve conhecimento, mas a visita deixou tudo explicado*”, se evidencia que a atividade trouxe elementos que a diferenciaram de uma visita, que é a proposta de trabalho de campo.

A questão 2, “*Em relação aos temas das Geociências, como rochas, intemperismo, solo, climas, relevo e hidrografia, o trabalho de campo contribuiu com o aumento do seu conhecimento sobre esses assuntos? Caso sim, o que mais considera relevante em sua aprendizagem? Caso não, o que acha que faltou para esses temas na atividade?*”, visou identificar se o trabalho de campo contribuiu para o aprendizado individual sobre conceitos e temas das Geociências para o aluno a partir de sua avaliação pessoal. Como esperado, quase

todas as respostas indicaram que houve contribuição e que a atividade externa foi significativa. Houve apenas uma resposta indefinida na AC-P. Pode-se considerar que esse resultado está atrelado à expectativa dos alunos em participar ou realizar alguma ação que possa sair do ambiente da sala de aula e também da escola. Sobre a atividade nas proximidades da escola (AC-C), podemos destacar: “*Sim, pois aprendi mais sobre o solo, as rochas e como elas estão sendo modificadas com as ações do clima da minha região. Aspectos que eu nunca havia observado com muita atenção*”; “*Sim, contribuiu, porque é mais fácil aprender na prática do que na teoria, foi muito relevante aprender a observar o relevo da nossa região*”; “*Sim, a forma de aprendizagem é mais prazerosa de forma que mais rápida fica a aprendizagem*”; “*Sim, entendi bastante sobre rochas e intemperismo, além de ter dado bons exemplos do relevo*”; “*Achei que contribuiu para o aprendizado, pois vimos como realmente esses fatores são na prática*”; “*Sim, acredito que aulas mais demonstrativas contribuem muito para compreender o que acontece e como acontece*”; “*Sim, porque fica mais fascinante aprender na prática do que na teoria*”; “*Sim, o passeio contribuiu muito para colocarmos tudo que aprendemos em sala em prática. Serviu, também, para fixarmos melhor o conteúdo e aprender sobre nosso relevo de forma diferente e produtiva*”. As respostas indicam que a atividade contribuiu para a observação dos elementos da paisagem, possibilidade diferenciada em relação a um passeio. No último exemplo destacado, a resposta indica que o trabalho de campo possibilitou a correlação dos conteúdos discutidos em sala com a prática. Além disso, aponta que contribuiu para “fixar” o conteúdo e aprender de forma diferente e produtiva. O “*aprender de forma diferente*” é mais um indicativo do aspecto do ensino em ambiente não formal, saindo do formal que é a sala de aula, da sequência de aulas programadas e que transpõe o ambiente escolar.

Em análise sobre a organização, registra-se que a possibilidade de realização do trabalho de campo é aguardada ansiosamente pelos estudantes, porque torna “fascinante” o conhecimento que se aprende na escola. Chama atenção que o ensino em ambiente não formal, além de *diferente* foi considerado *produtivo*, indicação relevante para motivar e mobilizar esforços à realização da atividade de campo, a qual pode em pouco tempo produzir resultados na aprendizagem muito mais significativos do que muitas horas em sala de aula.

Mais uma resposta pode ser destacada por apresentar uma declaração que somente uma questão aberta pode proporcionar: “*Sim, o relevo, as rochas foi tudo importante pois foi uma emoção e momentos como esse ficam marcados na memória, logo o conteúdo e a experiência também*”. Fica evidenciado que a atividade de campo proporciona um modo

diferenciado de compreensão dos conceitos e temas, aprendidos para o decorrer da vida acadêmica, pessoal e profissional.

Para a atividade realizada em Peirópolis (AC-P), 3 respostas prosseguem na mesma direção como exemplificado a seguir. a) *o que eu mais considero relevante é o fato de relacionar a geologia com a atualidade e sua importância para compreender o nosso planeta;* b) *Através das explicações, foi possível relacionar e relembrar os estudos anteriormente vistos na instituição, tendo uma melhor visão do meio teórico. Além disso, foi possível ter uma maior compreensão regional, como os tipos de solo, relevo, hidrografia e toda riqueza que nos cerca;* c) *A realização da atividade foi de suma importância, visto que os alunos puderam ver e vivenciar de perto locais de escavação, reconhecendo rochas, como a de cal, muito presente no local, bem como as marcas de água nas rochas, mostrando que o local já fora formado por diferentes relevos ao longo dos séculos;* d) *Pensava que rocha era algo bem sólido e que de maneira alguma se "desmanchava" em nossas mãos. Também tinha uma outra visão sobre os fósseis (a forma como eles eram encontrados);* e) *Sem dúvidas, o mais relevante, para mim, foi a diferenciação de solos e rochas; um exemplo é quando se pingou uma substância na rocha para saber se acha calcário.* Observa-se que os registros expressam mais detalhes sobre o ambiente percorrido, das características das rochas e seus processos. O fato de ser uma atividade com acompanhamento e exposição de profissional da área da geologia proporcionou outro tipo de ensino e outras possibilidades de aprendizagem para os estudantes.

Questão 3: *“Qual é o tipo de rocha predominante que foi possível observar no local do trabalho de campo? É possível considerar que sua compreensão sobre a formação das rochas melhorou com a observação fora da sala de aula e com o auxílio do professor?”*. Essa questão foi proposta para identificar se os alunos observaram no campo as características das rochas que foram discutidas em sala de aula, assim como a opinião sobre a evolução do conhecimento e do tema proposto.

No conjunto das respostas da AC-C, todos participantes conseguiram identificar algum tipo de rocha, sendo 26 respostas positivas. Das respostas que apontaram a rocha predominante, 22 indicaram as rochas sedimentares, um aluno indicou o granito e outro indicou como rochas sedimentares e metamórficas. O resultado corresponde com a atividade de observação local, em que as características das rochas existentes induziram os alunos a obterem a identificação de um tipo de rocha predominante. Nesse aspecto, a análise em

campo colaborou para esclarecimento e também para discussões com problematização e controvérsias, resultado da investigação proporcionada em campo aliada a aula teórica sobre os tipos de rochas dentro da escola. Tão relevante quanto a descoberta do tipo de rocha ou não nesse nível de formação, é possibilitar a construção do conhecimento e a formação científica dos estudantes, transpondo o ambiente formal da sala de aula. Além do trabalho de identificação das rochas, houve a discussão sobre processos e alteração da paisagem, como constatado na descrição: “*Sedimentares, sim as rochas sedimentares são transformadas através da ação da chuva, onde os sedimentos dessas rochas são transportados até o começo do morro, o que explica a grande quantidade de areia*”. O processo de intemperismo foi citado em três respostas, indicando a capacidade de correlação de eventos na formação da paisagem.

Em relação a melhoria da compreensão do conhecimento na atividade de campo, esperava-se que as respostas fossem positivas, como no exemplo: “*melhorou sim, pois em sala de aula é aula teórica, é importante para aprendermos os conceitos e toca-las para ver o seu material*”. No trecho acima, o aluno participante enfatizou que sair da sala contribuiu para o aprendizado pessoal, no caso, das Geociências.

Em relação à atividade no Geoparque (AC-P) quase a totalidade dos estudantes apontaram que a compreensão sobre as rochas melhorou após o trabalho de campo. Como nos exemplos a seguir, “*meu conhecimento sobre os tipos de rochas era quase nulo, porém com o estudo em campo eu pude ampliar esse conhecimento*” e “*sim, pois em campo foi possível averiguar melhor e de perto como é formada a mesma, juntamente com a explicação do geólogo que nos acompanhou e o professor*”. Em mais esse exemplo comparativo, ressalta-se que a atividade monitorada no geossítio possibilitou um ensino mais especializado e com detalhes sobre o ambiente regional que em ocasião diferente não seria tão efetivo.

Outro objetivo da ação realizada com o trabalho de campo foi estabelecer a importância do conhecimento geocientífico para compreender a dinâmica terrestre e o ambiente que habitamos. É esperado que após as aulas teóricas e trabalho de campo correlacionado os alunos tenham em sua concepção que as Ciências da Terra sejam indispensáveis para a formação cidadã. O trabalho docente tem essa intenção de relevar o conhecimento geocientífico. A questão 4, “*Você considera que os temas das Geociências são importantes para a compreensão do funcionamento da Terra? Pode-se considerar que as Geociências são importantes para ampliar a conscientização das pessoas sobre o ambiente*

que habitam?”, foi inserida para analisar se após a ação docente e da atividade o resultado esperado foi alcançado. As respostas contemplaram que o objetivo proposto foi claro, pois todos os alunos, tanto em AC-C quanto em AC-P, indicaram que os temas das Geociências são importantes para a compreensão do funcionamento da Terra e para ampliar a conscientização das pessoas sobre o ambiente que habitam. O propósito principal para a formação dos alunos com relação às Geociências é justamente destacar a importância da obtenção e discussão desse conhecimento científico. Independentemente da escolha profissional desses alunos, após o trabalho educativo realizado, certamente o conhecimento geocientífico constituirá parte fundamental da formação para tomada de decisões e realização de ações pessoais e profissionais, mesmo que não seja de forma especializada e aprofundada como em uma graduação específica. Cabe salientar novamente a importância do ensino das Geociências e desse conhecimento no nível médio. Exemplos de respostas nesse sentido: *“Sim, porque todos os processos que ocorreram no passado influenciaram todo o nosso relevo, vegetação, clima, etc. Sim, porque as pessoas podem adquirir um olhar mais crítico ao que o circunda”*; *“Sim, é muito importante entender o funcionamento do relevo e do clima para entender o local em que vivemos e aprender a ter responsabilidade ambiental”*; *“Sim, na minha opinião as geociências contribuem muito para a conscientização do homem em relação ao ambiente de vivência”*; *“Sim, por questão de se tratar do meio que vivemos, considero que é importante saber o que nos cerca e o que nos afeta. Ainda é uma forma de espalhar conhecimento sobre o ambiente e formas de preservá-los”*; *“Considero que as geociências ajudam a compreender nosso passado e presente”*.

Uma informação importante para quem atua na área de ensino e educação é constituída pelas expectativas futuras dos estudantes com quem se trabalha. Mesmo nessa fase da adolescência, na qual incertezas quanto a escolhas profissionais e em relação ao futuro predominam, a escola e os docentes podem colaborar para sanar dúvidas sobre as diversas ciências. Uma das preocupações que deveriam permear as discussões pedagógicas reside em poder apresentar diferentes possibilidades de carreira para os estudantes. Isso porque, de modo geral, na formação escolar de nível médio tem-se mais consciência das áreas que são diretamente trabalhadas, e de modo mais direcionado, quando a formação agrega a parte técnica. Carreiras como a Geologia podem não ser consideradas pelos estudantes pelo fato de não terem conhecimento sobre seus temas e abordagens. A questão 5: *“Você tem interesse em seguir os estudos em áreas como Geografia, Geologia ou Ambiental? Caso sim, qual área?”*, teve o objetivo de identificar se após as aulas e o trabalho de campo o interesse por temas e

por carreiras que abrangem as Geociências foi despertado. Do total das respostas obtidas em AC-C, 17 estudantes indicaram que não possuem interesse em seguir os estudos nas áreas específicas de Geografia, Geologia ou Ambiental. Uma resposta indicou que “*por enquanto não*” há interesse, e 8 respostas indicam que há interesse. Dessas, 3 indicaram que pretendem seguir a carreira de Agronomia. Como essa área envolve conhecimentos de solo, relevo e clima, os estudantes podem tê-la relacionada aos temas das Geociências. A indicação da Geologia apareceu em 2 respostas, 1 para Geociências, 1 para Geografia e 1 para Arqueologia. Para a atividade realizada AC-P, as respostas seguiram na mesma direção, sendo que apenas 2 dos 20 participantes indicaram que têm interesse em uma das áreas indicadas na questão proposta.

A questão 6 foi direcionada especificamente ao trabalho de campo e sua potencialidade de, além de melhorar a aprendizagem, incentivar os estudantes a considerar o prosseguimento dos estudos e formação profissional em uma área correlata às Geociências. A questão apresentada foi: “*O trabalho de campo, de alguma forma, estimulou você a pensar em seguir uma carreira relacionada às Geociências futuramente?*”. Das 26 respostas em AC-C, 9 afirmaram que sim e 4 como talvez, enquanto que em AC-P houve 6 respostas positivas do total de 20, proporções significativas ao considerar que o trabalho de campo de apenas quatro horas e meia colaborou diretamente para que surgisse um estímulo para a área. Isso demonstra a relevância do trabalho de campo e sua importância para esse nível de ensino, pois pode oferecer a centelha necessária para estudantes que não conheciam bem ou não se interessavam pelas Geociências e suas áreas. Nesse aspecto, demonstra-se que a atividade externa à sala de aula, além de proporcionar uma aprendizagem mais significativa, pode revelar novos profissionais e cientistas que estariam sem perspectivas quanto a área geocientífica. Apesar do restrito universo amostral utilizado, o percentual de novos interessados em Geociências após o trabalho de campo foi expressivo em relação ao total, considerando as demais áreas do conhecimento de interesse dos estudantes. Respostas como “*não sei dizer, porém gostei bastante da área apresentada, principalmente por ser algo que só obtive contato através de livros*”; e “*apesar de se tratar de uma área muito interessante, com essa viagem percebi que esta não é a área que eu imagino seguir carreira*”, demonstram que a atividade pode contribuir para a definição de áreas que não tenham correlação com as Ciências da Terra.

Ao analisar o conjunto das respostas das questões 5 e 6, pode-se afirmar que a atividade de campo voltada para o ensino de Geociências contribuiu para conscientizar os

estudantes para as carreiras da área, com destaque para carreiras que pouco são apresentadas e aparecem como opção, por exemplo Geologia e Paleontologia. Essa conjuntura da atividade deve ser valorizada por se tratar da formação básica, de uma realização que pode transformar a vida de muitos jovens ao transformar o conhecimento em oportunidade e realização pessoal.

Para concluir foi apresentada uma questão em que os estudantes pudessem expressar suas opiniões sobre a atividade de campo, destacar os pontos negativos e os pontos positivos. Questão 7: “*Descreva, como considerar melhor, a sua opinião sobre a atividade de campo, seus pontos positivos e negativos e o que pode ser feito para melhorar a atividade.*” Quase a totalidade do espectro de respostas apontaram que as atividades foram muito positivas, com menções de pontos positivos ao aprendizado e algumas respostas indicaram como ponto negativo o fato da atividade não ser realizada mais vezes, o que contribui para a relevância dessa prática. Alguns aspectos positivos e negativos específicos foram destacados, como pode se observar em algumas respostas na AC-C: “*Os pontos positivos são todos, foi muito bom. Espero que tenha novamente agora em outras áreas, para explorarmos*”; “*Para mim só teve pontos positivos, porque aprendi a ter um olhar mais crítico em relação ao meu redor, eu subia o Cristo sem perceber o quanto de coisas que me cercavam*”; “*O trabalho de campo foi bom, ensinar dessa forma ajuda na compreensão do conteúdo*”; “*Eu gostei muito, compreendi melhor ao ver as rochas em processo de intemperismo e outras coisas*”; “*Positivos: mostrar aos alunos que estudam as rochas como são na prática os fatores passados em sala*”.

Para AC-P destacam-se as respostas: “*Trabalho muito bom, guia muito bom possibilitou vermos diversas áreas de seu trabalho, todo o processo para encontrar e classificar um fóssil além de explicar em detalhes cada etapa e do mesmo modo cada pergunta feita, viagem tranquila e bastante proveitosa*”; “*Os pontos positivos foram o acompanhamento de um geólogo, contato direto com as relíquias e a oportunidade no geral. Os negativos foi mais o tempo, podíamos ter aproveitado mais o local pernoitando no lugar*”; “*Pontos positivos: explicação sobre tudo o que estava acontecendo no momento, mostra das rochas, fósseis, ambiente, guias feitos pelo professor para que entendêssemos mais sobre o que seria visto. Pontos negativos: nenhum, a viagem foi extremamente interessante!*”.

A tabela 6.1 sintetiza as respostas voluntárias obtidas nas duas atividades de campo, em Coxim-MS e Peirópolis-MG, e permite uma avaliação global das atividades que

integram as propostas de ação pedagógica da disciplina de Geografia e tendem a ser cristalizadas como ação integrada no decorrer do processo formativo dos estudantes.

Tabela 6.1 - Questões propostas e quantitativos de respostas voluntárias de cada atividade.

Questões	Trabalho de campo em Coxim-MS			Trabalho de campo em Peirópolis-MG		
	Respostas positivas	Respostas Negativas	Indefinidas	Respostas positivas	Respostas Negativas	Indefinidas
1) Você tinha conhecimento do que era um “trabalho de campo” em geografia antes da realização da atividade?	13	10	3	11	6	3
2) Em relação aos temas das Geociências, como rochas, intemperismo, solos, climas, relevo, hidrografia, o trabalho de campo contribuiu com o aumento do seu conhecimento sobre esses assuntos? Caso sim, o que mais considera relevante em sua aprendizagem? Caso não, o que acha que faltou para esses temas na atividade?	26	0	0	19	0	1
3) Qual é o tipo de rocha predominante que foi possível observar no local do trabalho de campo? É possível considerar que sua compreensão sobre a formação das rochas melhorou com a observação fora da sala de aula e com o auxílio do professor?	26	0	0	19	0	1
4) Você considera que os temas das Geociências são importantes para a compreensão do funcionamento da Terra? Pode-se considerar que as Geociências são importantes para ampliar a conscientização das pessoas sobre o ambiente que habitam?	26	0	0	20	0	0
5) Você tem interesse em seguir os estudos em áreas como Geografia, Geologia ou Ambiental? Caso sim, qual área?	6	17	3	2	17	1
6) O trabalho de campo, de alguma forma, estimulou você a pensar em seguir uma carreira relacionada às Geociências futuramente?	9	11	6	6	13	1
7) Descreva, como considerar melhor, a sua opinião sobre a atividade de campo, seus pontos positivos e negativos e o que pode ser feito para melhorar a atividade.	21	1	4	18	0	2

Organizado pelo autor.

A participação espontânea e a avaliação positiva dos alunos sobre o trabalho de campo corroboram para afirmar que a atividade no ensino médio tem efeitos positivos para o processo de ensino-aprendizagem e deve compor a oferta didática escolar. O termo “trabalho de campo” altera a ideia que uma saída da sala de aula é apenas uma atividade recreativa ou um simples passeio escolar, mas envolve planejamento, estudo prévio, caracterização do local, planejamento da ação didática e organizacional, que resulta em comprometimento dos envolvidos. Cabe ressaltar que nesta análise estão estudantes de cursos técnicos de informática e de alimentos, áreas que pela prática e incorporação da realidade influenciam na atração para o prosseguimento de carreira. Mesmo assim, um percentual significativo, cerca

de 20% do total de participantes, passou a considerar a possibilidade da carreira em área correlata às Geociências, constatação da relevância e poder efetivo do trabalho de campo para esse nível de ensino. A atividade retira da latência o potencial individual dos jovens para Ciências da Terra e para a compreensão dos processos dos envolvidos na formação e constituição do ambiente em que se habita. Em uma analogia despreziosa, toma-se novamente o comparativo em que dificilmente é possível saber o potencial musical de um jovem sem a possibilidade de contato com a teoria e com o instrumento, e dificilmente pode ser incentivado o potencial para as áreas das Geociências sem contato com a realidade mediante a prática de campo.

Na conclusão do processo, nas aulas pós trabalho de campo, a ação docente se dedicou a abrir a discussão sobre as contribuições das aulas teóricas e da atividade prática sobre os temas relacionados. Mesmo os estudantes que não participaram do trabalho de campo puderam compreender os objetivos da atividade por intermédio do relato dos colegas que participaram. Além do *feedback* a respeito do aprendizado e os conteúdos trabalhados, incentivou-se a refletir a ação humana sobre o ambiente e os recursos naturais. A reflexão em torno da escala do tempo geológico e a observação dos processos em campo favoreceu um debate que supera a abordagem teórica. Um dos conceitos abordados foi o de geodiversidade, ainda pouco difundido e emaranhado com o conceito de biodiversidade. Essa proposta de ensino propiciou aos estudantes uma aprendizagem mais significativa. Trata-se do resultado de um conjunto de ações didáticas planejadas, considerando suas particularidades e dificuldades, que podem ser realizadas em diferentes condições materiais e estruturais.

Como analisado, o potencial didático do trabalho de campo é muito elevado, transpondo as expectativas dos estudantes e docentes. Quando a experiência educativa se realiza em um geoparque, as estruturas disponíveis e o fato de serem áreas com preparo para o ensino de Ciências da Terra, confirmam seu diferencial para o ensino-aprendizagem, como descrito no exemplo vivenciado. Assim como o processo de ensino, a aprendizagem alcança um nível mais elevado, potencializados pelo geoparque. Cabe destacar que há a dificuldade das escolas conseguirem visitar um geoparque com seus alunos, devido à dimensão territorial do Brasil e o escasso número de projetos em relação a essa dimensão. A distância do local da escola até um geoparque pode ser o maior impeditivo para a realização de trabalho de campo nessas instituições. Existem cerca de 30 projetos de implantação de geoparques no país, sendo que alguns já possuem atividades e essas áreas podem ser difundidas como recurso de ensino para as escolas de suas regiões. Apesar de serem pouco conhecidos no Brasil, esses projetos

são exemplos de esforços para mudança dessa realidade, com diversas propostas de criação e operacionalização de geoparques no território nacional.

CONCLUSÕES

A indagação que direcionou esta tese envolve saber se as Geociências atendem à necessidade imperiosa de despertar o interesse, melhorar a aprendizagem e transformar o pensamento dos estudantes, tanto na educação básica de nível médio como também nos cursos técnicos integrados ao ensino médio. Adotou-se a perspectiva de buscar uma ação didática diferenciada e que expandisse as possibilidades de ensino, a partir da construção de um sistema teórico-conceitual que correlaciona a atividade de campo com o processo de ensino-aprendizagem, embasada por autores clássicos e referenciais em suas áreas. Se confrontarmos os resultados obtidos na pesquisa com a hipótese de trabalho inicial (p.16 da tese), reforça-se a confiança metodológica necessária para as análises e interpretações, ao constatarmos que os geossítios e as áreas portadoras de geossítios encontradas em Geoparques facilitam e expandem o ensino dos conceitos e temas das Geociências.

Diferentes contextos de ensino são registrados no decorrer da história, sendo que no caso do Brasil, o histórico de formação da escola de educação básica fica aquém da formação da educação superior. A educação no Brasil é marcada pela histórica dicotomia entre a escola para a formação intelectual, direcionada para a elite e a formação para os trabalhadores, direcionadas para o trabalho manual e à profissionalização. No decorrer do século XX, houve mudanças legais expressivas, as quais moldaram o sistema educacional sob a influência da industrialização e da rápida expansão do processo de urbanização. O processo de desenvolvimento resultou em aumento da complexidade do trabalho e, conseqüentemente, na necessidade de escolarização e qualificação da população, fato marcado pela expansão insatisfatória da infraestrutura educacional pública na mesma velocidade do crescimento populacional nos centros industriais e em regiões interiores do país.

Com a promulgação da Constituição em 1988, se estabelece o ensino público e gratuito, com o ensino fundamental obrigatório e, progressivamente, a extensão ao ensino médio, com definição de recursos mínimos a serem investidos pelas três esferas governamentais. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB formaliza a gratuidade e oferta pública do ensino pelo Estado. Um amplo debate sobre a oferta e qualidade do ensino público permeia a sociedade, porém, um dos aspectos contraditórios para a educação básica brasileira consiste na ausência de matrículas de jovens em idade escolar, que deveriam estar frequentando a escola, pois constata-se que há uma discrepância entre os números, que se reduzem a diminuir em aproximadamente 2 milhões de alunos em

comparação com o ensino fundamental, conforme dados mais atuais do INEP. Esse dado expressa uma série de problemas sociais e também de estrutura das escolas, que devem proporcionar aos estudantes as condições necessárias para sua permanência e êxito. As ações pedagógicas e políticas educacionais não podem desconsiderar esse aspecto, pois não há possibilidade de desenvolvimento humano, social e, tampouco, transformação da realidade para um grupo ainda considerável de jovens e adultos.

Diante das dificuldades e características do ensino médio, outra possibilidade de curso começou a ser ofertada no Brasil, com regulamentação dada pelo Decreto 5.154 de 2004, somando aos cursos “normais” e concomitantes a oferta do “nível médio integrado à educação profissional”. Ofertado por escolas das redes estaduais e principalmente pela rede federal de educação, ciência e tecnologia, o ensino médio integrado traz a possibilidade de o estudante ter a formação do núcleo propedêutico e acadêmico em conjunto com a formação profissionalizante, preparatória para o trabalho, com o domínio dos fundamentos científicos e tecnológicos. Essa mais recente modalidade transpõe a dicotomia entre a formação preparatória para a carreira no ensino superior e a formação laborativa, que em conjunto abre amplas possibilidades de desenvolvimento pessoal e social para os jovens nessa fase da escolarização básica, ou seja, uma nova possibilidade de transformação da realidade, com um ensino científico intelectual associado ao trabalho. Essa modalidade de ensino traz novas configurações curriculares nas quais devem ser inseridas e destacadas a importância do conhecimento geocientífico, necessário em grande parte dos processos produtivos expressos na evolução tecnológica da sociedade atual, a qual demanda conhecimentos mais amplos de cada cidadão. O propósito do trabalho de campo para o ensino de Geociências vai ao encontro da perspectiva de formação no nível médio integrado à educação profissional, em que a educação para o trabalho e o conhecimento científico se integram em teoria e prática, em uma interação com os elementos socioambientais da realidade vivenciada. Isso também se aplica na mesma importância para o nível médio “comum”, o qual abrange grande parte dos jovens nessa fase de escolarização.

A sociedade atual, incrustada de dispositivos tecnológicos resultantes do avanço científico em áreas como biotecnologia, microeletrônica, computação e telecomunicações, requer uma compreensão profunda sobre os impactos de suas ações produtivas sobre o ambiente e os recursos naturais. É expressa a necessidade do conhecimento sobre a dinâmica da natureza fazer parte dos currículos formativos na educação básica, respeitando as peculiaridades e limitações desse nível de ensino e as instituições que o ofertam. Acredita-se

que o conhecimento geocientífico ainda é pouco difundido para a população como um todo, o que pode acarretar em um descompasso das interpretações da área pela sociedade e seus sistemas produtivos. Nesse contexto, ações para desenvolver e aprimorar currículos e inserir na prática de ensino de docentes de disciplinas como Geografia os conceitos e o conhecimento geocientífico no ensino médio são partes necessárias para a preparação social consciente dos problemas ambientais que emergem no período atual.

Um dos resultados da difusão das Ciências da Terra e o trabalho de campo no nível médio é a preparação do estudante para a análise empírica. A análise empírica ou observação dos fenômenos da natureza deve ser fundamentada no conhecimento científico teórico, desenvolvido em sala de aula. A fundamentação teórica, somada a observação e análise em campo por meio de uma ação articulada de ensino, promove uma ampliação da capacidade de interpretação dos fenômenos naturais e possibilita uma correlação conceitual e problematizadora do ambiente observado/estudado, em uma interação dialética sujeito-objeto.

Atrelados ao espectro de conhecimento, conceitos como “biodiversidade” ganharam ampla divulgação e permeiam os debates acadêmicos, políticos e do meio social em geral. Por outro lado, o conceito de geodiversidade, o qual abrange a variedade natural de elementos geológicos, geomorfológicos e do solo, não possui a mesma difusão e é conhecido de forma ampla somente no meio acadêmico, em comparação com o conceito de biodiversidade. Sua relevância deve ser destacada por incluir os elementos de sustentação da própria vida na Terra, que em sua riqueza e variedade é expressa no conceito de biodiversidade. Ocorre que, a discussão sobre a importância da geodiversidade também ainda é pouco aparente na educação básica, especialmente no nível médio. Essa constatação evidencia-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, em que o conceito não é mencionado. Há necessidade de uma ampliação do debate sobre a inserção da geodiversidade como conceito a ser ensinado e discutido no âmbito do nível médio, assim como ocorre com o conceito de biodiversidade. A importância de ambos para a ciência já está sedimentada.

Para transcender as possibilidades de ensino dentro dos parâmetros considerados tradicionais como a sala de aula, docentes de áreas como Geografia e Biologia dispõem-se a buscar outros lugares além da escola para levar seus alunos. Nessa busca, um dos principais objetivos está na diversificação da ação de ensino, a qual possa contribuir para uma aprendizagem que supere as limitações dos chamados espaços formais de ensino. Museus,

parques, reservas ecológicas, universidades, zoológicos, observatórios e arredores da escola são alvo de visitas organizadas com a finalidade de complementar o ensino. Esses espaços, preparados ou não para atividades escolares são denominados de espaços não formais de ensino. Diante da necessidade de contextualizar e poder observar diretamente conceitos e fenômenos discutidos em sala de aula, os espaços não formais podem fazer parte do planejamento e ação pedagógica escolar. Para os docentes que trabalham as Geociências no ensino médio, há uma necessidade intrínseca da realização de “trabalho de campo” para o ensino-aprendizagem. Rochas, fósseis, intemperismo, relevo, hidrografia, erosão e ocupação do solo são temas que requerem a atividade externa, onde o estudante tenha a oportunidade de observar, sentir, manusear e vivenciar os conteúdos compreendidos em suas bases teóricas. Desse conjunto de temas, fica evidente o papel que a disciplina de Geografia possui em apresentar as Geociências no ensino médio e propor no seu plano pedagógico a ação do trabalho de campo. Entretanto, encontrar ou selecionar uma área que disponha das estruturas e dos elementos necessários para o ensino geocientífico não é tarefa fácil. É nesse aspecto que os geoparques são áreas especiais, os quais colocam em destaque os temas das Geociências, a geodiversidade, alicerçados em parâmetros como a geoconservação e se caracterizam como um tipo de ambiente mais produtivo para a ação de ensino.

Abrangidos e integrados por uma Rede Global constituída e organizada criteriosamente pela UNESCO, os Geoparks são áreas especiais, que constituem laboratórios com estruturas em ambientes abertos ou fechados com valor científico, cultural, econômico e educacional, configurados por geossítios, com profissionais dedicados à pesquisa e monitoria de ações com estudantes de diferentes níveis de ensino. Em 2020, a referida rede internacional da UNESCO somou 161 Geoparks em 44 países, com destaque para China (41), Espanha (15), Itália (9), Japão (9), França (7), Reino Unido (7) e Alemanha, Indonésia, Canadá e Portugal com 5 cada. O Brasil possui apenas o Geopark Araripe na Rede Global da UNESCO. Como demonstrado nos exemplos de Portugal, os Geoparks possuem estruturas, materiais e ações voltadas para o ensino em diferentes temáticas, como ambiente, desenvolvimento socioeconômico, geoconservação e das Geociências. São áreas adequadas à realização de trabalho de campo com estudantes do ensino médio, onde os conceitos e temas das Geociências podem ser trabalhados de modo intensivo. Apesar de não serem muito conhecidos por parte da população e seu conceito pouco divulgado para o público em geral, há um número expressivo de projetos de geoparques para o território brasileiro, totalizando 28 propostas, entretanto, poucos são os projetos que possuem alguma estrutura ou atividade,

como o Projeto Geoparque Uberaba, em Minas Gerais e os Geoparques Aspirantes Seridó e Caminhos dos Cânions do Sul, no Rio Grande do Norte. Destaque para o Geopark Araripe, localizado no interior do estado do Ceará, único do Brasil até o momento integrado à Rede Global de Geoparques da UNESCO. Infelizmente, apesar do grandioso território com rica geodiversidade, no Brasil são quase inexistentes as áreas de geoparques que podem ser referenciais para que professores organizem trabalhos de campo. Apesar do esforço de diferentes profissionais em várias partes do país, por razões diversas como falta de recursos financeiros e auxílio do setor público, parte expressiva dos projetos encontra dificuldades para se tornarem realidade. O Projeto Geoparque Bodoquena-Pantanal no Mato Grosso do Sul é um exemplo, com início de realização de atividades, mas interrompidas por diferentes razões, tornando o projeto inoperante.

Com a análise das características, das estruturas, dos objetos ou elementos direcionados ou potenciais para o ensino em diferentes áreas do conhecimento, de disponibilidade de profissionais para acompanhamento de trabalho de campo no Geoparque Uberaba, considera-se que o planejamento da atividade resguardou os envolvidos de desperdiçar tempo e recursos em uma área que não seja de significativo proveito educacional. Quando disponível para o público, os geossítios são locais previamente estudados por geólogos e cientistas de áreas correlatas às Geociências, cujo conhecimento é mais aprofundado e, no exemplo demonstrado dos geossítios Peirópolis e Caieiras do Projeto Geoparque Uberaba, possibilitam aos estudantes que os conhecerem - por meio de trabalho de campo - expandir suas interpretações sobre os elementos do ambiente, realizar indagações sobre as formações naturais existentes e fazer correlações.

Toda atividade ou proposta de ensino deve ter como fundamentação teorias educacionais. Da mesma forma, o trabalho de campo objetiva inserir o estudante em uma relação dialética entre o conhecimento imediato com o conhecimento a ser desenvolvido por meio da atividade de ensino. Por isso, um princípio considerado é que o processo de ensino-aprendizagem perfaz uma relação dialética e, ao expor o estudante a uma nova percepção conceitual, teórica e principalmente da realidade, o trabalho de campo aprofunda essa relação e se diferencia de demais atividades, não sendo apenas uma visitação ou excursão recreativa. Com o objetivo implícito de ampliar as possibilidades de aprendizagem sobre os conceitos e temas geocientíficos e por suas características, é um estímulo à participação mais ativa, resultado perceptível de uma mudança emotiva positiva nos alunos para saírem do espaço formal de ensino, fato que coopera para a aprendizagem mais efetiva e constatado em

todas as ocasiões da organização da atividade externa. Esse aspecto pode ser evidenciado com a inserção dos participantes no ambiente em sua diversidade e complexidade. É no contato e visualização direta com os elementos da natureza que se obtém o contexto educacional para a “aprendizagem significativa” e se ampliam as estruturas e funções cognitivas, como conceituada por David Ausubel, convergindo com a teoria de Lev Vygotsky sobre a “zona de desenvolvimento proximal”, a qual se determina por meio da solução de problemas entre estudantes com um professor ou professora, que por meio de um espaço não formal, especializado para o ensino, há ampliação das possibilidades para o desenvolvimento intelectual.

Na análise sobre ação participativa na realização de trabalhos de campo com estudantes do nível médio integrado, pode-se depreender que a atividade se coaduna com as perspectivas teóricas de ensino e aprendizagem, desde que seja organizado com o objetivo educativo. Seja a atividade realizada em área nas proximidades da escola, devido às dificuldades em se deslocar, ou se é realizada em uma área estruturada como de um Geoparque, a iniciativa é válida para a ampliação do conhecimento sobre a complexidade da natureza e dos conceitos das Ciências da Terra. É no espaço não formal de ensino que o docente pode problematizar, refletir e contextualizar os temas abordados teoricamente com a realidade dos estudantes, trazendo a conscientização sobre o ambiente, a geodiversidade e a geoconservação e permitir a reflexão individual e coletiva.

Como destacado, a realização de trabalho de campo no Geoparque Uberaba proporcionou amplas oportunidades para o ensino de Geociências. Uma das vantagens reside no acompanhamento por profissional de área correlata às Ciências da Terra e a monitoria especializada. Além da experiência diferenciada para os alunos, há o envolvimento dos docentes que acompanham o trabalho de campo, em que também tiveram a oportunidade de ampliar seus conhecimentos, resultado da interação com o geólogo do Projeto Geoparque Uberaba que acompanhou o trabalho de campo. A atividade no geossítio de Peirópolis congregou essas possibilidades de ensino e aprendizagem. Essa condição facilitou a realização do trabalho de campo, na ocasião com duração de um dia, mas pode ser referência tanto para uma programação de curta, média ou longa duração.

Além das atividades planejadas, situações particulares podem ocorrer para o ensino, como a presença de um pesquisador visitante ou uma oportunidade de visita em áreas restritas ao público em geral. Nesse sentido, apresentação realizada por estagiários sobre

os trabalhos nos laboratórios do Projeto Geoparque Uberaba constituíram oportunidade diferenciada de ensino, a qual caracterizou o trabalho transdisciplinar, nesse caso, possibilitado pelos temas das Geociências que aglutinam conceitos da Biologia, Química, Mineralogia, Geologia e Geografia. Esse processo transpôs as ações realizadas somente pelo docente e as discussões teóricas realizadas em sala de aula, onde não alcançariam tais oportunidades de questionamentos, problematização e aprendizagem. Pode-se afirmar que a caracterização da atividade converge para o trabalho de campo de tipo indutiva, em que os estudantes se apropriaram de novos conhecimentos. No entanto, essa característica não impede uma participação ativa dos estudantes que conduz o processo de ensino-aprendizagem em diversos momentos do trabalho de campo.

O potencial para o desenvolvimento dos estudantes em seus processos individuais de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo também é elevado em um trabalho de campo no geoparque. Diferentes relatos constatados no trabalho de campo evidenciaram que as inteligências individuais, tomando como referência a teoria das inteligências múltiplas de Howard Gardner, podem ser desenvolvidas no decorrer da atividade. Como exemplo, o aspecto artístico visual da exposição de fósseis e representações dos répteis do Cretáceo trouxe expectativas para dois estudantes que almejavam a formação profissional em artes, fato pouco esperado, mas que foi viabilizado pela característica da atividade, a qual não é um processo uniforme, contribuindo para uma prática educativa que considera as diferenças individuais, além de possibilitar o desenvolvimento das inteligências espacial, interpessoal, intrapessoal e naturalista. No entanto, não necessariamente a realização do trabalho de campo aumenta o número de interessados em seguir carreira em áreas correlatas às Geociências. Contudo, independentemente da inteligência individual dos jovens estudantes, a aprendizagem reflexiva e a conscientização sobre os processos que envolvem a Geologia, Geografia Regional, Geomorfologia e o desenvolvimento socioeconômico podem ser ativamente trabalhadas no desenvolvimento do trabalho de campo, o qual permite a confrontação das teorias sobre elementos e processos da natureza discutidos em sala de aula com a realidade vivenciada.

Por fim, as ações educativas de realização de trabalho de campo para estudantes de nível médio são fundamentais para o ensino e aprendizagem dos temas e conceitos das Ciências da Terra nessa fase. Áreas especiais como os geoparques e seus geossítios, com seus profissionais e estruturas, fomentam possibilidades ampliadas para os objetivos de ensino planejados para o trabalho de campo, nas quais os docentes têm o apoio necessário para novas

experiências de aprendizagem e ampliação do conhecimento a seus estudantes. Apesar das dificuldades envolvidas nesse tipo de atividade, que vão de questões financeiras a aspectos burocráticos, o esforço em conjunto para sua realização é o que diferencia o trabalho educativo, na busca pela melhor qualidade do ensino. Com as novas tecnologias de difusão de informações, como a *internet*, pessoas sem conhecimento específico ou científico difundem conceitos distorcidos da realidade e sem os critérios do meio acadêmico e das ciências, o que pode causar confusão de entendimento e interpretação dos fenômenos da natureza e da realidade social para os jovens e demais pessoas interessadas. O trabalho educativo associado ao ensino de Geociências constitui importante via científica para interpretação e compreensão dos conceitos e temas que envolvem o nosso planeta. Por isso, as ações em espaços formais e não formais de ensino e o trabalho docente tornam-se mais necessários em nossa sociedade em que os meios de produção e qualidade de vida dependem das ações sobre o ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Roberta. A geodiversidade da Ilha de Santa Catarina: explorando seu valor didático no 6º ano do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado), UFSC, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Florianópolis: 2013, 164 f.

ALMEIDA, José Luis Vieira de; GRUBISICH, Teresa Maria. O ensino e a aprendizagem na sala de aula numa perspectiva dialética. **Rev. Lusófona de Educação**, Lisboa, n. 17, p. 65-74, 2011. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-72502011000100005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 jul. 2019.

ANDRADE, Wagner da. S. Trabalhos de campo de geologia como recurso didático no curso técnico de mineração de Nova Venécia, Espírito Santo, Brasil. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP: 2019.

ANTUNES, Celso. **A avaliação da aprendizagem escolar**: fascículo 11. 10ª ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

AQUINO, Tiago Davi V. S. de. “Vulgarização” do conhecimento científico; a importância da pesquisa sedimentológica do Grupo Bauru para o Museu dos Dinossauros em Peirópolis, MG. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas: 2018. Disponível em: <file:///C:/Arquivos%20ÁREA%20DE%20TRABALHO/Aquino_Tiago_Dissertação%20sobre%20Peirópolis_2018.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2020.

ARANHA, Lúcia de Arruda. **História da Educação**. São Paulo: Moderna, 1989.

ARANTES, Valéria A. (Org.) **Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2008.

AUR, Bahij Amin; CASTRO, Jane Margareth de. **Ensino Médio**: proposições para a inclusão e diversidade. UNESCO, Série Debates, nº 2, 2012.

AUSUBEL, David P. **A aquisição e Retenção de Conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2001.

_____. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton, 1963.

AZEVEDO, Fernando de. **A cultura brasileira**. Introdução ao estudo da cultura no Brasil. 2º ed. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1944.

BACCI, Denise de La C. Estratégias Educativas para a Geoconservação. In: SANTOS, Vânia M. N. dos; JACOBI, Pedro R. **Educação, ambiente e aprendizagem social: reflexões e possibilidades à geoconservação e sustentabilidade**. Curitiba: CRV, 2018.

BACCI, Denise de La C. *et al.* Ensino de Geociências no contra turno escolar. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**. Águas de Lindóia, SP, 2013.

BACCI, Denise de La C.; PIRANHA, Joseli M.; BOGGIANI, Paulo C.; LAMA, Eliane A. Del; TEIXEIRA, Wilson. Geoparque: Estratégia de Geoconservação e Projetos Educacionais. **Revista do Instituto de Geociências**, USP, Publicação especial, São Paulo, v. 5, p. 7-15, outubro de 2009.

BOGGIANI, Paulo César. A Aplicação do Conceito de Geoparque da UNESCO no Brasil e a relação com o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. **Revista Patrimônio Geológico e Cultura**, v. 1, n. 1, jun. 2010.

BONITO, Jorge; MACEDO, Regêncio; PINTO, José. M. S. Metodologia das actividades práticas de campo no ensino das geociências na formação inicial de professores: uma experiência em Pinhel. In: VII Encontro Nacional de Educação em Ciências. **Actas**, Faro: Escola Superior de Educação da Universidade do Algarve, p. 144-178. 1999.

BONITO, Jorge; SOUSA, Manuel. B. Actividades práticas de campo em geociências: uma proposta alternativa. In: III Encontro Nacional de Didáticas/Metodologias da Educação. **Actas**, Braga: Departamento de Metodologias da Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, p. 75-91. 1997.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm>. Acesso em: 29 ago. 2019.

_____. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm>. Acesso em: 29 ago. 2019.

_____. **Decreto 5.154 de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm>. Acesso em: 01 set. 2018.

_____. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 29 ago. 2019.

_____. **Lei ° 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm#>. Acesso em: 20 jan. 2019.

BRILHA, José. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geosiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, v. 8, n. 2, p. 119-134, jun. 2016.

_____. A Rede Global de Geoparques Nacionais: um instrumento para promoção internacional da geoconservação. In: SCHOBENHAUS, Carlos; SILVA, Cássio R. da (Orgs). **Geoparques do Brasil: propostas.** Rio de Janeiro: CPRM, 2012.

_____. A Importância dos Geoparques no ensino e Divulgação das Geociências. **Geol. USP, Publ. espec.**, São Paulo, v. 5, p. 27-33, outubro de 2009.

_____. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica.** Braga: Palimage Editores, 2005. 183 p.

BRITO, Luiz S. M.; PERINOTTO, André R. C. Difusão da Ciência no Geopark Araripe, Ceará, Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 35-1, p. 42-48, 2012.

BUHAY Diane N.; BEST Lisa A. Informal learning at Stonehammer and English Riviera Geoparks. **Geoheritage**, n° 7, 165-175, 2015. URL: DOI: 10.1007/s12371-014-0125-9. Acesso em: 01 set. 2017.

CAÑELLAS, Antonio J. C. Continuidad y complementariedad entre la educación formal y no formal. **Revista de Educación**, n° 338, 2005, p. 9-22.

CARNEIRO, Celso. D. R.; GONÇALVES, Pedro W.; CUNHA, Carlos A. L. S.; NEGRÃO, Oscar B. M. Docência e trabalhos de campo nas disciplinas Ciência do Sistema Terra I e II da UNICAMP. **Revista Brasileira de Geociências**, n° 38, 2008, p. 130-142.

CARNEIRO, Celso. D. R.; TOLEDO, Cristina M. de; ALMEIDA, Fernando F. M. de. Dez motivos para inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 34, 2004, p. 553-560.

CATANA, Maria M. Os programas educativos do Geopark Naturtejo: ensinar e aprender geociências em rotas, geomonumentos, museus e na escola. In: NETO DE CARVALHO, C.; RODRIGUES, J. C. (Eds.). **Geoturismo & Desenvolvimento Local.** Idanha-a-Nova-Portugal: Printmor-Rio Maior, 2008.

COLE, Michael; SCRIBNER, Sylvia. Introdução. In: VYGOTSKY, Lev. S. **A formação social da mente.** 4º ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1991.

COMPIANI, Maurício. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de ciências e educação ambiental. **Revista Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 29-45, 2007.

COMPIANI, Maurício; CARNEIRO, Celso D. R. Os papéis didáticos das excursões geológicas. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, v. 1, n. 2, 1993.

CORTELLA, Mário Sérgio. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos**. 15ª ed. São Paulo: Cortez, 2016.

COSTA, Everaldo B. da. *et al.* Lógica Formal, Lógica Dialética: questão de método em Geografia. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, Ano 16, v.1, n. 25, pp. 276-285, 2014.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Sistema de Cadastro e Quantificação de Geossítios e Sítios da Geodiversidade - GEOSSIT. Disponível em: <<https://www.cprm.gov.br/geossit/>>. Acessado em: 29 ago. 2019.

D'AQUINO C. de A.; BONETTI J. 2015. Estratégias para o acompanhamento e avaliação de atividades práticas e saídas de campo em geociências. **Terra Didática**, v. 11, nº 2, p. 78-87, 2015. URL: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica>. Acesso em: 19 set. 2017.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e informação qualitativa**. 2º ed. Campinas: Papyrus, 2001.

_____. **Metodologia científica em ciências sociais**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1989.

DUARTE, Francisco R.; MIRANDA, José G. V. O Geoparque Araripe como polo difusor do conhecimento no semiárido nordestino. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 1, n. 2, p. 249-265, jul./dez. 2011.

EDER, Wolfgang; PATZAK, Margarete. Geoparks – geological attractions: A tool for public education, recreation and sustainable economic development. **Episodes**, v. 27, n. 3, p. 162-164, 2004.

ESTEVES H.; FERREIRA P.; VASCONCELOS C.; FERNANDES I. Geological Fieldwork: A study carried out with portuguese secondary school students. **Journal of Geoscience Education**, nº 61, p. 318-325, 2013.

EUROPEAN GEOPARK NETWORK. Disponível em: <www.europeangeoparks.org>. Acesso em: 25 mar. 2019.

FAZENDA, Ivani C. A. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. **Ideação**. Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste - Campus Foz do Iguaçu, v.10, nº1, p. 93-103, 2008.

FORNARO, Alexandre. O conceito de geodiversidade nas aulas de Geografia no ensino médio. **Anais do EnsinoGEO 2019: IX Simpósio Nacional de Ensino e História de Ciências da Terra**, Campinas, SP, julho de 2019.

FORNARO, Alexandre; FERNANDES, Alexandre M. Geoparks: from conception to the teaching of Geosciences. **Terra Didática**, v. 14, n. 3, p. 330-338, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 65º ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018. 256p.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 51º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

FREIRE, Paulo; GUIMARÃES, Sérgio. **Sobre educação: lições de casa.** São Paulo: Paz e Terra, 2008.

FREITAS, Rosana de C. M.; NÉLSIS, Camila M.; NUNES, Leticia S. A crítica marxista ao desenvolvimento (in)sustentável. **Revista Katál**, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 41-51, jan./jun. 2012.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 100 - Especial, p. 1129-1152, out. 2007. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. Concepção e experiências de ensino integrado. A gênese do Decreto n. 5.154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita. In: MEC. **Ensino Médio Integrado à Educação Profissional**, Boletim 07, maio/junho de 2006.

GADOTTI, Moacir. A questão da educação formal/não-formal. *Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes sans solution?* Institut International des droits de l'enfant, Sion, 2005.

GANDINI, Raquel Pereira Chainho. **Intelectuais, Estado e Educação: Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos.** Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1995.

GARDNER, Howard. **Inteligência: um conceito reformulado.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

_____. **Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences.** New York: Basic Books, 1983.

GEOPARK ARARIPE. Disponível em: <<http://cev.urca.br/geo/geopark-araripe/>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

GEOPARK AROUCA. Disponível em: <<http://aroucageopark.pt>> Acesso em: 29 abr. 2019.

GEOPARK KARAWANKE. Disponível em: <www.geopark-karawanken.at>. Acesso em: 25 mar. 2019.

GEOPARK NATURTEJO. Geonaturescola. Programas educativos do Geopark Naturtejo. Disponível em: <<http://geonaturescola.com/>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

GEOPARQUE SERIDÓ. Localização. Disponível em: <<http://www.geoparqueserido.com.br/geoparques/localizacao/>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

GHANEM, Elie. Educação formal e não-formal: do sistema escolar ao sistema educacional. In: ARANTES, Valéria A. (Org.) **Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos.** São Paulo: Summus, 2008.

GOBARA, Shirley T.; CALUZI, João J. O pensamento ausubeliano e o ensino de ciências. In: GOBARA, Shirley T.; CALUZI, João J.; CARNEIRO, Marcelo C. **O pensamento de David Ausubel e o Ensino de Ciências**. Campo Grande, MS: Ed. Oeste, 2016.

GOHN, Maria da G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.14, n. 50, pp. 27-38, jan./mar. 2006.

GRAY, Murray. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 1º ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2004, 433p.

_____. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 2º ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2013, 433p.

GUIMARÃES, Edi Mendes. A construção da Geologia na construção de um padrão de referência do mundo físico na educação básica. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 34, p. 87-94, 2004.

GUIMARÃES, Gilson B.; LICCARDO, Antonio. Geodiversidade, Patrimônio Geológico e Educação. In: LICCARDO, Antonio; GUIMARÃES, Gilson B. (Org.). **Geodiversidade na educação**. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2014.

HAGUETTE, André. Racionalismo e empirismo na sociologia. **Revista de Ciências Sociais**, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 194-2018, jan/jun, 2013.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de S.; MELLO, Francisco M. de. **Pequeno dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia. São Paulo: Moderna, 2015.

ICNF. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Patrimônio Geológico e Geossítios. Disponível em: <<http://www2.icnf.pt/portal/pn/geodiversidade/patrimonio-geologico>>. Acesso em 29 abr. 2019.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo Escolar. 2017. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_e_statisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2018

JACOBI, Pedro Roberto. **Educar no ambiente: construção do olhar geocientífico e cidadania**. São Paulo: Annablume, 2011.

JACOBUCCI, Daniela F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.

JONES, Cheryl. 2008. History of geoparks. In: Burek C. V.; Prosser C.D. (Ed.). The history of geoconservation. **Geol. Soc. London Spec. Publ.** 300, p. 273-277, 2008.

KROHLING, Aloísio. A busca da transdisciplinaridade nas ciências humanas. **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**, nº 2, 2007, p. 193-212.

LACOSTE, Yves. A pesquisa e o trabalho de campo: um problema político para os pesquisadores, estudantes e cidadãos. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, nº 84, p. 77-92, 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LICCARDO, Antonio; PIMENTEL, Carla, S. Geociências e Educação Não Formal. In: Liccardo, Antonio; GUIMARÃES, Gilson, B. Geodiversidade na educação. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2014.

MARQUES, Luís; PRAIA, João. Educação em Ciência: actividades exteriores à sala de aula. **Terræ Didactica**, v. 5, n. 1, p. 10-26, 2009. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidactica>>. Acesso em: 19 set. 2017.

MARTINI, Guy. Geoparks... A Vision for the Future. **Geol. USP, Publ. Espec.**, São Paulo, v. 5, p. 85-90, outubro de 2009.

Mc KEEVER, Patrick J.; ZOUROS, Nikolas. Geoparks: Celebrating Earth heritage, sustaining local communities. **Episodes**, v. 28, n. 4, p. 274-278, 2005.

MEC. Ministério da Educação. **Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018**. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de dezembro de 2018, Seção 1, pp. 120 a 122.

_____. Ministério da Educação. **Planejando a Próxima Década. Conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação**. Brasília: MEC - Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino, 2014.

_____. Ministério da Educação. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Um novo modelo de educação profissional e tecnológica**. Concepção e diretrizes. Brasília: MEC - Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 10 mai. 2019.

_____. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências Humanas e suas tecnologias**. Brasília: MEC - Secretaria de Educação Básica, 2006a.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio + Ciências Humanas e suas Tecnologias**. Brasília: MEC - Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec), 2006b.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - Ciências Humanas e suas Tecnologias**. Brasília: MEC - Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec), 2000a.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC - Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec), 2000b.

MÉSZÁROS, István. **A educação para além do capital**. 2º ed. São Paulo: Boitempo, 2008.

MODICA, Rosaria. As Redes Europeia e Global dos Geoparques (EGN e GGN): Proteção do patrimônio geológico, oportunidade de desenvolvimento local e colaboração entre territórios. **Revista Geol. USP**, Publicação Especial. São Paulo, v. 5, p. 17-26, outubro de 2009.

MONTALVÃO, Sérgio. A LDB de 1961: apontamentos para uma história política da educação. **Revista Mosaico**, v. 2, nº 3, 2010.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2011a.

_____. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011b.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 6º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MOURA, Dante H. Panorama da educação profissional e do ensino médio: (des)construções a partir da década de 1980. In: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio**. Documento base. Brasília: MEC, 2007.

NICOLESCU, Basarab. Um novo tipo de conhecimento - transdisciplinaridade. 1º Encontro Catalisador do CETRANS - Escola do Futuro - USP, Itatiba, São Paulo - Brasil: abril de 1999. In: **Educação e Transdisciplinaridade**. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001275/127511por.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

_____. A Evolução Transdisciplinar a Universidade: Condição para o Desenvolvimento Sustentável. Conferência no Congresso Internacional "A Responsabilidade da Universidade para com a Sociedade", International Association of Universities, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, de 12 a 14 de novembro de 1997. Disponível em: <<http://ciret-transdisciplinarity.org/bulletin/b12c8por.php>> Acesso em: 09 nov. 2018.

OLIVEIRA, Cauê N. de; IMBERNON, Rosely A. L.; GONÇALVES, Pedro W.; BRILHA, José B. R. Geoparques: uma proposta de educação ambiental. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC**, Águas de Lindoia, SP, nov. 2013.

ONARY-ALVES, Silvio Y.; BECKER-KERBER, Bruno; VALENTIN, Priscila dos R.; PACHECO Mírian L. A. F. O conceito de geoparque no Brasil: reflexões, perspectivas e propostas de divulgação. **Terræ Didática**, v. 11, n. 2, p. 94-107, 2015.

PACHECO, Eliezer. **Fundamentos político-pedagógicos dos institutos federais: diretrizes para uma educação profissional e tecnológica transformadora**. Natal: IFRN, 2015.

PETCOVIC, H. L.; STOKES, A. Geocientists' perceptions of the value of undergraduate field education. **GSA Today**, v. 24, n.7, 2014.

PIRANHA, Joseli M.; CARNEIRO, Celso D. R.; BARBOSA, Ronaldo. O ensino de Geociências na gestão de recursos hídricos e na elaboração da agenda 21 brasileira. **Anais do III Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**. São Paulo, 2004.

PORTO-GONÇALVES, Carlos W. Geografia da riqueza, fome e meio ambiente: pequena contribuição crítica ao atual modelo agrário/agrícola de uso dos recursos naturais. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, v. 1, n. 1, 2004.

REGATTIERI, Marilza; CASTRO, Jane Margareth (Orgs). **Ensino médio e educação profissional: desafios da integração**. Brasília: UNESCO, 2009. 270 p.

RIBEIRO, Luiz C. B. *et al.* Geoparque Uberaba - Terra dos Dinossauros do Brasil (MG): proposta. In: SCHOBENAHUS, Carlos; SILVA, Cassio R. da. (ORGs). **Geoparques do Brasil: propostas**. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17150>>. Acesso em: 16 jul. 2019.

ROSS, Jurandir L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. 9º ed. São Paulo: Contexto, 2017.

RUCHKYS, Úrsula A. Geoparques e a Musealização do Território: um estudo sobre o Quadrilátero Ferrífero. **Geol. USP, Publ. espec.**, São Paulo, v. 5, p. 35-46, outubro de 2009.

SÁ, Artur A. *et al.* Geoparque Arouca: um novo projecto para o desenvolvimento sustentado baseado na conservação e promoção do Património Geológico. In: VII Congresso Nacional de Geologia, Estremoz, **Actas**, Portugal, p. 893-896. 2006. Disponível: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/5265>>. Acesso em: 19 set. 2017.

SADER, Emir. Prefácio. In: MÉSZÁROS, István. **A educação para além do capital**. 2º ed. São Paulo: Boitempo, 2008.

SAGAN, Carl. **Bilhões e bilhões: reflexões sobre a vida e morte na virada do milênio**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4º ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2017.

_____. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 15º ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

SANTOS, Vânia M. N. dos; JACOBI, Pedro R. Educação, Ambiente e Aprendizagem Social: metodologias participativas para geoconservação e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 98, n. 249, p. 522-539, maio/ago. 2017.

SAVIANI, Dermeval. O choque teórico da politecnia. **Trabalho, Educação e Saúde - Revista da EPSJV/FIOCRUZ**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, n. 1, p. 131-152, 2003.

SCHOBENHAUS, Carlos; SILVA, Cássio R. da (Orgs). **Geoparques do Brasil: propostas**. Rio de Janeiro: CPRM, 2012.

_____; SILVA, Cássio R. da. O papel indutor do serviço geológico do Brasil na criação de Geoparques. **Anais do I Fórum do Patrimônio Cultural**, Ouro Preto, maio de 2010.

SHARPLES, Chris. **Concepts and principles of geoconservation**. Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service website. Austrália, 2002, 79 p.

SILVA, Matheus L. N. da; NASCIMENTO, Marcos A. L. do. **Geodiversidade da cidade do Natal/RN - Nordeste do Brasil: valores, classificação e ameaças**. Novas Edições Acadêmicas, 2017.

SIMÓN, José L.; CATANA, María M.; POCH, Joan. La enseñanza de la Geología en el campo: un compromiso de los Geoparques reconocidos por la Unesco. **Revista Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, v. 19, n. 1, p. 74-80, 2011.

SMA-SP. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Geossítios. Disponível em: <<http://monumentosgeologicos.mugeo.sp.gov.br/patrimonio-geologico/geossitios/>> Acesso em: 29 abr. 2019.

SOMMERMAN, Américo. Complexidade e transdisciplinaridade. **Revista Terceiro Incluído**. NUPEAT-IESA-UFG, v.1, n.1, p. 77-89, jan/jun, 2011.

_____. **Inter ou transdisciplinaridade? Da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes**. 2ª ed. São Paulo: Paulus, 2008.

STAMATTO, Maria Inês Sucupira. A escola da ordem e do progresso (Brasil: 1989-1930). **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 14, n. 24, p. 75-85, jul./dez., 2005.

TOLEDO, Maria C. M. de. Geociências no Ensino Médio Brasileiro - Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Revista Geol. USP Publicação Especial**, São Paulo, v. 3, p. 31-44, setembro 2005.

TRILHA, Jaume. Educação formal e não-formal. In: ARANTES, Valéria A. (Org.) **Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2008.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

UNESCO. United Nations Education, Scientific and Cultural Organization. Global Geoparks Network. Guidelines and criteria for National Geoparks seeking UNESCO's assistance to in the Global Geoparks Network (GGN), 2014. Disponível em: <www.europeangeoparks.org/wp-content/uploads/2012/03/Geoparks_Guidelines_Jan2014.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

_____. United Nations Education, Scientific and Cultural Organization. UNESCO Global Geoparks. Celebrating Earth Heritage, Sustaining local Communities. Paris: UNESCO, 2016.

Disponível em: www.unesco.org/new/en/naturalsciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/>. Acesso em: 29 abr. 2019.

VIVEIRO A. A.; DINIZ R. E. S. Atividades de campo no ensino das ci~encias e na educa~ao ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estrat~egia na pr~atica escolar. **Ci~encia em Tela**, n~o 2, v. 1, p. 1-12, 2009. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2017.

YELLOWSTONE. Birth of a National Park. S/d. Disponível em: www.nps.gov/yell/learn/historyculture/yellowstoneestablishment.htm>. Acesso em: 11 mar. 2019.

VYGOTSKY, Lev. S. **A forma~ao social da mente**. 4~o ed. S~ao Paulo: Editora Martins Fontes, 1991.

ZOUROS, Nickolas. The European Geoparks Network. Geological heritage protection and local development. **Episodes**, v. 27, n. 3, 2004.