

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ANA PAULA SOUZA CORRÊA

**PERCEÇÃO AMBIENTAL DA GEODIVERSIDADE:
UMA PROPOSTA DIDÁTICA AO ENSINO DAS CIÊNCIAS**

Caçapava do Sul

2020

ANA PAULA SOUZA CORRÊA

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA GEODIVERSIDADE:
UMA PROPOSTA DIDÁTICA AO ENSINO DAS CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão e Educação Ambiental.

Orientador(a): Prof. Dr. André Luís Silva da Silva

Caçapava do Sul

2020



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

ANA PAULA SOUZA CORRÊA

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA GEODIVERSIDADE:
UMA PROPOSTA DIDÁTICA AO ENSINO DAS CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão e Educação Ambiental.

Orientador(a): Prof. Dr. André Luís Silva da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 17 de dezembro de 2020.

Banca examinadora:

Prof. Dr. André Luís Silva da Silva
Orientador
UNIPAMPA

Profa. Dra. Anelise Marlene Schmidt
UNIPAMPA

Profa. Dra. Ângela Maria Hartmann
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **ANDRE LUIS SILVA DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 20/04/2021, às 17:13, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ANELISE MARLENE SCHMIDT, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 20/04/2021, às 17:48, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ANGELA MARIA HARTMANN, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 20/04/2021, às 20:50, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0507292** e o código CRC **264F7E23**.

Dedico este trabalho a todas as famílias, pessoas, colegas, professores, grupos, entidades e instituições que apoiam o ensino público, gratuito e de qualidade para todas as pessoas, principalmente como forma de empoderamento econômico de mulheres-mães que são universitárias.

AGRADECIMENTO

Ao Prof. Dr. André Luís Silva da Silva, por ser uma grande inspiração profissional, devido a sua grande dedicação e entusiasmo com que atua ao lecionar e formar professores: teu exemplo fala mais do que mil palavras. Obrigada pela constante compreensão, já que vivemos mundos tão diferentes, mas ainda assim consegues te colocares em meu lugar quando estamos desenvolvendo algum trabalho ou projeto. Que bonito quando os professores alcançam esse patamar de se colocar no lugar do outro, de formar colegas de profissão!

Aos professores do curso de Especialização em Gestão e Educação Ambiental, pelas valorosas trocas e experiências que compartilhamos, e que revolucionaram minha perspectiva sobre mim mesma. Em especial à coordenadora de curso, Carolina Jauris, que sempre esteve disposta a cooperar com o papel da universidade, na formação de sujeitos e profissionais críticos, com acesso a todas as ferramentas disponíveis na Unipampa para garantir um ensino democrático e de qualidade.

A todos os colegas de curso pela grande amizade, conselhos, vivências e experiências profissionais que compartilhamos e que fazem parte de meu amadurecimento profissional e pessoal nesta caminhada ao longo do curso. Espero que todos vocês sejam muito felizes em seus propósitos.

E, por fim, agradeço a minha família, em especial minha filha, que me traz uma constante energia e força de correr atrás de nos melhorarmos e fazer nossa parte em prol do local onde vivemos e das pessoas com quem nos relacionamos. É incrível o quanto a experiência materna pode ser um combustível de lutas e de garra, que nos motiva a superar barreiras e limites que nos eram impostos, mas que não são capazes de deter nossa vontade de um mundo mais justo com pessoas mais felizes em cooperação!

Obrigada Unipampa de Caçapava do Sul por ter transformado a minha história! Agradeço todos os dias por estar dividindo deste momento de ter esta universidade acessível a pessoas que estão dispostas a contribuir social e ambientalmente em seus espaços, por isso a ênfase desse trabalho ser destinado à qualificação do Ensino de Ciências é um reflexo imenso do quanto devemos valorizar o ensino público e as universidades federais, pois elas mudam a história das pessoas, e as pessoas transformam, assim, o mundo em que vivem.

PERCEÇÃO AMBIENTAL DA GEODIVERSIDADE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA AO ENSINO DAS CIÊNCIAS

Environmental perception of Geodiversity: a teaching proposal for science teaching

Ana Paula Souza Corrêa – anapsc2.aluno@unipampa.edu.br

André Luís Silva da Silva – andresilva@unipampa.edu.br

RESUMO

O município de Caçapava do Sul/RS é uma tradicional escola de ensino e pesquisas em geociências, visto a importância científica de seu patrimônio geológico, que também constitui um potencial para o desenvolvimento sustentável, promovido por iniciativas relacionadas ao geoturismo. Este trabalho apresenta uma proposta didática, de natureza teórica e caráter qualitativo, que busca promover a percepção e interpretação do patrimônio geológico de Caçapava do Sul/RS com vistas ao favorecimento dos processos de ensino e aprendizagem das Ciências, possibilitando a aproximação de sua comunidade escolar com a temática da geodiversidade local. O público-alvo desta proposta didática consiste em alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, e como objetivo principal tem-se a proposição de um plano de ensino apoiado nos elementos da geodiversidade local, tendo em vista correlações entre eles e o currículo da escola. Como subsídios teóricos e para fins de proposição das intervenções, buscaram-se particularidades dos conceitos de *diferenciação progressiva* e *reconciliação integrativa*, próprios da Teoria da Aprendizagem Significativa. Fez-se ainda uso de conceitos/princípios próprios da Alfabetização Científica, os quais fornecem aportes estruturadores para esse estudo e planejamentos, circunscritos a todas as suas ações, no âmbito de uma educação mais comprometida e capaz de possibilitar que a Ciência se consolide como uma linguagem de leitura da natureza. Espera-se que esta proposta estimule os alunos a novos olhares ao meio onde vivem, por meio de uma educação crítica consubstanciada no/pelo contexto local.

Palavras-chave: patrimônio geológico; plano de ensino; Teoria da Aprendizagem Significativa; Alfabetização Científica.

ABSTRACT

The municipality of Caçapava do Sul/RS is a traditional geoscience teaching and research school, given the scientific importance of its geological heritage, which also constitutes a potential for sustainable development, promoted by initiatives related to geotourism. This work presents a didactic proposal, of a theoretical nature and qualitative character, which seeks to promote the perception and interpretation of the geological heritage of Caçapava do Sul/RS with a view to favoring the teaching and learning processes of Sciences, enabling the approach of its school community with the theme local geodiversity. The target audience of this didactic proposal consists of students from the final years of elementary school, and the main objective is to propose a teaching plan based on the elements of local geodiversity, in view of correlations between them and the school curriculum. As theoretical subsidies and for the purpose of proposing interventions, particularities were sought in the concepts of *progressive*

differentiation and *integrative reconciliation*, typical of the Theory of Meaningful Learning. Scientific Literacy concepts/principles were also used, which provide structuring contributions for this study and planning, limited to all its actions, within the scope of a more committed education and capable of enabling Science to consolidate itself as a nature reading language. It is hoped that this proposal will encourage students to take a new look at the environment where they live, through a critical education embodied in/by the local context.

Keywords: geological heritage; teaching plan; Meaningful Learning; progressive differentiation; integrative reconciliation; Scientific Literacy

1 INTRODUÇÃO

Esta proposta se justifica pelo potencial que a percepção e interpretação do patrimônio geológico possuem na perspectiva de favorecimento dos processos de ensino e de aprendizagem das Ciências. Busca-se, para tanto, promover conhecimento e valorização dos elementos geológicos por meio da compreensão de seus ciclos e transformações, de modo a contribuir com a aproximação da comunidade escolar local da temática da geodiversidade, promovendo a Alfabetização Científica e possibilitando que os alunos lancem novos olhares ao meio em que vivem. Considera-se aqui a conjectura de Alfabetização Científica proposta por Chassot (2003), a qual defende uma educação mais comprometida, capaz de possibilitar que a Ciência se consolide como uma linguagem de leitura da natureza. Para fins de proposição desta proposta, se utilizará de fundamentos próprios da Teoria da Aprendizagem Significativa, tendo em vista as particularidades dos conceitos da *diferenciação progressiva e reconciliação integrativa* (AUSUBEL, 2003).

A ideia de desenvolver uma proposta didática que inclua o tema da geodiversidade local de Caçapava do Sul/RS com alunos da rede escolar do município consiste em uma estratégia de qualificação dos processos de ensino-aprendizagem das Ciências, a qual expressa a principal motivação para elaboração desta proposta. Possibilitar novas relações e interações entre a sociedade e a natureza, onde os indivíduos sejam capazes de lançar novos olhares ao meio que vivem, em perspectivas de Alfabetização Científica e do ensino de geociências, amparada em metodologias de ensino capazes de tornar este conhecimento potencialmente significativo, são os principais pilares da proposta de desenvolver uma inclusão dos aspectos geológicos nas estratégias do Ensino de Ciências.

No município de Caçapava do Sul/RS, uma tradicional escola de estudos e pesquisas em geociências há várias décadas (IANNUZZI; FRANTZ, 2007), o potencial de inclusão da temática da geodiversidade como uma estratégia de ensino possibilita o fomento à uma educação de base local, na qual se pode formar indivíduos mais lúcidos e gestores de seus

territórios. O uso desta cena natural como objeto de estudo e conhecimento é possível tanto nos espaços formais quanto nos espaços não formais de educação.

O território que compreende esse município é especialmente interessante para o ensino e pesquisa em geociências, bem como constitui-se como um local com potencial ao desenvolvimento de estratégias alinhadas ao geoturismo. Soma-se a isto o trabalho desenvolvido pelo *Projeto Geoparque Caçapava*, instituído no ano de 2019, por meio de uma parceria público-privada, no sentido de reconhecer a importância da geodiversidade local como proposta de desenvolvimento sustentável, em virtude da relevância científica e paisagística do patrimônio geológico municipal (BORBA, 2017).

O principal propósito desta proposta é contribuir com a inclusão da geodiversidade na formação científica dos alunos de Caçapava do Sul/RS, aprimorando metodologias e estratégias de ensino capazes de aproximar os alunos de seu patrimônio geológico, promovendo com isso um ensino voltado a uma compreensão ampla do planeta e da percepção de sua longa trajetória evolutiva.

As geociências, especificamente a Geologia, tratam de saberes muitas vezes distantes do conhecimento popular, de modo que uma paisagem pode significar algo inexpressivo, a ponto de que os indivíduos sejam incapazes de compreender, no contexto ambiental, a importância do desenvolvimento econômico associado à preservação do patrimônio geológico (SOUZA; SILVA; BORBA, 2019). Possibilitar que esses conhecimentos cheguem à sociedade pode constituir-se de uma estratégia de ensino que, tendo em vista a Base Curricular Nacional associada à Lei 9.795/1999, a qual instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, pelo Parecer 012/2012 do Ministério da Educação. Aliado a isso, o Referencial Curricular Gaúcho, homologado em 12 de dezembro de 2018 pelo Conselho Estadual de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, prevê a adoção curricular de estratégias de valorização local no ensino das Ciências, particularmente do Ensino Fundamental.

As estratégias de ensino imbuídas nos pressupostos da educação ambiental normalmente priorizam, parcial ou totalmente, os aspectos bióticos dos ambientes naturais, subvalorizando a geodiversidade (BRILHA, 2005). Este modelo, que exclui ou omite os elementos abióticos dos ambientes naturais, pode produzir uma lacuna no processo de aprendizagem dos indivíduos, tornando-os incapazes de compreender as escalas de tempo e a dinâmica dos processos geológicos, os quais são substanciais à manutenção da vida e dos ecossistemas na Terra. O distanciamento entre as geociências e a sociedade resulta na dificuldade de apropriação e

pertencimento ao patrimônio geológico (PIRANHA; CARNEIRO, 2009), no que diz respeito principalmente às atividades de gestão territorial e desenvolvimento de base local, que envolvem a conservação do patrimônio geológico.

A necessidade de incluir e promover o patrimônio geológico nos estudos e pesquisas acerca da conservação da natureza impulsionou a definição de uma nova área de estudo no campo das geociências, denominada geoconservação (SHARPLES, 2002). Esta estratégia procura conscientizar sobre a importância da preservação e valorização das características geológicas e geomorfológicas dos ambientes, definidas por sua vez como geodiversidade. A geodiversidade denota a variedade de ambientes geológicos e geomorfológicos, fenômenos e processos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos, reservatórios entre outros depósitos superficiais que dão suporte à vida (BRILHA, 2005). Ainda que a inclusão da importância de preservação da geodiversidade na sociedade seja algo recente, os principais valores associados à geodiversidade já foram descritos e abordados por Gray (2004) na sua publicação intitulada *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. Diversas atividades se relacionam com os elementos da geodiversidade, principalmente ações de desenvolvimento dos territórios, atividades de gestão do patrimônio geológico e geomorfológico, uso de recursos, pesquisa e ensino, esportes, entre outros.

O objetivo central deste trabalho é construir uma proposta didática, no âmbito de um plano de ensino, que têm como público-alvo alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, de forma a promover a inserção da geodiversidade local de Caçapava do Sul/RS como perspectiva à qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem das Ciências. Como objetivos específicos, têm-se a Elaboração de um plano de ensino que contemple elementos teórico-metodológicos acerca da percepção e interpretação do patrimônio geológico local, a fim de potencializar o ensino e a aprendizagem em Ciências, em um âmbito de Alfabetização Científica, ao público-alvo selecionado, seguido de implementar uma proposta teórica que promova e potencialize a aprendizagem das Ciências, subsidiada por um ensino emergente do contexto geológico local, em ambiente formal de educação.

Em síntese, a questão-chave que se pretende responder neste trabalho é: “Em que medida uma estratégia de ensino de Ciências, a partir da geodiversidade local, pode culminar na valorização do patrimônio geológico local e em uma Aprendizagem Significativa, tendo em vista pressupostos da Alfabetização Científica?”

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Aprendizagem Significativa: um olhar às condições de aprendizagem*

Os princípios didáticos propostos desta proposta buscam promover o Ensino de Ciências no município de Caçapava do Sul/RS utilizando da temática da geodiversidade local como principal proposição de estudo, a fim de permitir que a interpretação da linguagem científica acerca da natureza culmine em uma qualificada aprendizagem dos alunos.

Para que os objetivos almejados possam ser alcançados, a formulação do plano de ensino que embasa uma intervenção proposta em formato de quatro aulas, busca integrar os conceitos adquiridos nos anos finais do Ensino Fundamental, relacionando-os com os elementos da geodiversidade local que fazem parte do cenário paisagístico do município de Caçapava do Sul/RS.

Tendo em vista balizadores teóricos, este estudo está amparado na *Teoria da Aprendizagem Significativa*, proposta originalmente por Ausubel nos anos 60, caracterizada pela ideia central de apoiar-se nos conhecimentos prévios dos alunos, sendo esta a premissa mais relevante para que novos conhecimentos sejam produzidos (MOREIRA, 2012). A interação que ocorre entre o conceito já sabido e o novo apresentado estrutura-se nos padrões cognitivos do sujeito durante o processo de aprendizagem significativa, de maneira dinâmica e lógica, formando uma rede que se modifica e se complementa de modo que os conhecimentos prévios amparam novos saberes e dão-lhe significado. Ausubel aponta que os conhecimentos prévios atuam como âncoras que permitem clareza e discernimento durante o processo de aprendizagem, os quais se modificam ao adquirirem mais significado e melhor sentido, tornando-se, assim, um conhecimento estável e significativo (AUSUBEL, 2003).

Durante o processo de ensino proposto pela Teoria da Aprendizagem Significativa, a interação entre saberes novos e prévios promove uma derivação e conseqüente modificação dos conceitos anteriormente adquiridos pelo sujeito aprendiz. Assim, as ideias âncoras que amparam e dão significado a novas aprendizagens não são estáveis, mas proposições que aumentam em sentido e em tamanho na estrutura cognitiva desse sujeito, tornando-se mais diversificadas, mais significativas e mais potentes em termos de apropriação e exemplificação.

Essa dinâmica que envolve a interação entre conhecimentos novos e prévios é denominada por Ausubel como *diferenciação progressiva e reconciliação integrativa*. Estes dois conceitos expressam processos de estabilidade e enriquecimento que ocorrem na estrutura cognitiva do sujeito aprendiz durante a Aprendizagem Significativa (MOREIRA, 2012), demonstrados no digrama da Figura 1.

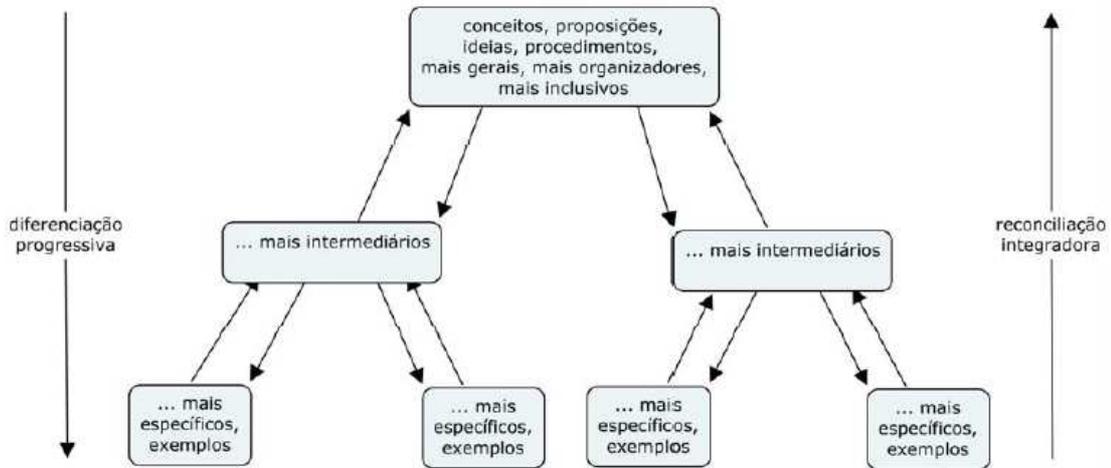


Figura 1. Diagrama indicando os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integradora. Fonte: Moreira (2012).

A diferenciação progressiva denota o processo de interação que ocorre com o sujeito aprendiz ao utilizar de ideias âncoras para expandir e adquirir novos conhecimentos. Este processo integra a Teoria da Aprendizagem Significativa ao demonstrar que a partir de ideias e conceitos mais abrangentes possa-se ir enriquecendo e trazendo mais significados ao processo de ensino por meio de sucessivas situações que exemplificam e dão maior especificidade para conceitos mais amplos. Em termos práticos, este processo denota que a partir da compreensão e introdução de um conceito fundamental, como é o caso do termo *rocha*, utilizando-se do exemplo de elementos da geodiversidade, a primeira ideia é de que todo e qualquer aglomerado que se destaca na paisagem da superfície da Terra e que contenha um aspecto resistente formado por minerais e estruturas, possa ser assim denominado. Em um segundo momento, já tendo o sujeito aprendiz compreendido no que consiste o termo *rocha* e tenha exemplos práticos ou mentais deste conceito, pode-se leva-lo a observar que há diferentes tipos de rochas: algumas são maciças enquanto outras possuem estruturas na forma de camadas e planos; outras, por sua vez, possuem cores avermelhadas, enquanto algumas apresentam tons mais escuros. Em outro momento pode-se, ainda, observar que algumas das rochas que são maciças possuem minerais centimétricos, enquanto que outras destas rochas maciças não se consegue verificar a olho nu sua composição mineralógica. Enquanto isso, as rochas que possuem planos e camadas, por vezes apresentam pequenos fragmentos (entenda-se sedimentos) do tamanho da areia, enquanto outras possuem fragmentos bem maiores, alguns mais arredondados, outros são mais angulosos.

Nestas exemplificações, introdutórias ao estudo das rochas, foram abordados principalmente os aspectos que caracterizam rochas *ígneas* e *sedimentares*, e suas respectivas texturas e estruturas. Assim, o conceito de rocha vai progressivamente tornando-se mais rico, mais estável e mais diverso.

No contexto da Aprendizagem Significativa, Silva e Schirlo (2014) sugerem a elaboração de planos de ensino das disciplinas que contemplem, primeiramente, conceitos mais abrangentes e inclusivos, para que depois passe-se a apresentar os conceitos menos inclusivos, os quais, por sua vez, são mais específicos. Esta proposição torna possível que ocorram sucessivas interações de conceitos pertinentes aos conteúdos programáticos, permitindo que a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa possibilitem um processo contínuo e promovam relações dinâmicas e psicológicas no processo de aprendizagem. Tendo em vista essa proposição, verifica-se um novo âmbito de compreensão dos conceitos da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, relacionados ao modo de programação de conteúdos, isto é, à sequência didática pretendida para fins de aprendizagem significativa. Com isso, planeja-se a instrução a partir da caracterização de um todo, de uma unidade que englobe os principais conceitos e princípios de instrução, para desse todo partir-se às suas partes de significados, e a ele retornando-se à conclusão de cada uma dessas partes. Com isso, potencialmente ganha-se sentido de identificação própria e apropriada.

O processo de *reconciliação integrativa ou integradora* também ocorre na estrutura cognitiva do sujeito aprendiz, de forma dinâmica, estruturada e concomitante ao processo de diferenciação progressiva (MOREIRA, 2012). A reconciliação integrativa pressupõe que, a partir de conhecimentos mais específicos e exemplificados de alguma área ou temática de estudo ou saber, pode-se obter constatações que ordenem e categorizem padrões de ocorrência dos fenômenos e fatos. Este processo demonstra que, nos padrões cognitivos do sujeito, há uma tendência natural de auto-organização que procura fazer assimilações, equiparações e confrontações, de modo a permitir que se criem categorias e conjuntos que demonstrem as diferenças e semelhanças entre objetos e processos que analisamos. Trazendo isto para uma ideia prática e aplicável ao contexto deste trabalho, podemos pensar na ideia de *processos abióticos*, estes que permeiam e traduzem ocorrências relacionadas com a geodiversidade. Ao pesquisarmos sobre fenômenos como precipitação, intemperismo, erosão, transporte, deposição, cimentação e compactação, estaremos nos detendo ao estudo do campo de ocorrência e registro as rochas sedimentares. Tais fenômenos ocorrem em diversos tipos de condições físico-químicas e ambientes variados, como geleiras, canais fluviais, fluxo

gravitacional de sedimentos, desertos e mares. De modo relativo, todos os processos que envolvem a geração e registro das rochas sedimentares estão associados com fenômenos abióticos, isto é, são gerados sem que haja a participação dos seres vivos neste processo. Assim, podemos englobar todos esses fenômenos em um conceito maior e mais abrangente, denominado abiótico, o qual pode exemplificar a composição de um “todo”, isto é, de uma complexidade de significado que dará origem a unidades pontuais, tendo em vista os conceitos aqui defendidos.

Sendo assim, a interação entre os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa permite a ancoragem de conceitos novos com conhecimentos prévios e resulta na Aprendizagem Significativa, tendo em vista as proposituras de Ausubel (2003). Mas, para que a aprendizagem possa ser de fato significativa, ainda são necessárias duas outras condições: o uso de materiais potencialmente significativos e o interesse do aprendiz no processo de ensino (MOREIRA, 2012). E, para subsidiá-las, é necessário o uso e aplicação de materiais que contenham significado lógico e que estejam em conformidade com os conhecimentos prévios do sujeito aprendiz.

Um dos fatores que também permeiam e integram a Teoria da Aprendizagem Significativa são os métodos avaliativos aplicados junto aos alunos. Este fator é essencial nos processos de ensino, e basicamente molda e determina o comportamento do sujeito aprendiz frente à sua aprendizagem. Nesse aspecto, Moreira (2012) apresenta um paralelo que diferencia a Aprendizagem Significativa da Aprendizagem Mecânica; esta última, definida como um processo sem significado, puramente memorística de um ensino literal e arbitrário, sem levar em consideração os conhecimentos já internalizados na estrutura cognitiva do aprendiz. O autor esclarece que ambas não formam uma polarização do tipo correto/ incorreto referente aos processos ensino-aprendizagem, destacando inclusive que é um equívoco pensar que se pode iniciar o processo de aprendizagem mecânica e, com o tempo, esta passar a ser significativa ao adquirir significado e assimilação.

À guisa disso, na prática, a aprendizagem mecânica é o processo instruído e promovido nos espaços de educação, pois privilegia um método de ensino em que o aluno é preparado para provas e trabalhos avaliativos escolares, focando sua atenção na memorização de uma carga exacerbada de conceitos de diversas disciplinas, aplicados em testes de conhecimento. A aprendizagem mecânica é carente de caracterização de processo que possibilite que os alunos compreendam os conceitos necessários a diversas situações desafiadoras que se apresentam na realidade, dentro e fora da escola, onde se faz necessário uma postura crítica frente a situações-

problemas reais e cada vez mais desafiadoras em nosso atual cenário mundial (SILVA; SCHIRLO, 2014).

Portanto, seguindo essa linha teórica, a qual nos oportuniza refletir sobre a relação entre os métodos avaliativos e a Teoria da Aprendizagem Significativa, Reigota (2012) traz a reflexão sobre os processos de avaliação de alunos e alunas frente à Educação Ambiental, propondo o método de autoavaliação como um processo de construção e diálogo na produção do conhecimento. A autoavaliação, conforme apresenta o autor, evita a avaliação primitiva e tradicional difundida hodiernamente nos espaços de ensino, promovendo um exercício reflexivo e justo sobre o envolvimento do aluno com a sociedade. Por meio desse processo, é possível fomentar e construir um conhecimento que venha a integrar as práticas individuais, familiares, culturais e sociais dos alunos.

Além da autoavaliação, Moreira (2012) aponta outra alternativa para processos avaliativos que promovam e corroborem com a Teoria da Aprendizagem Significativa: os *mapas conceituais*. Ausubel não chegou a mencionar os mapas conceituais em sua teoria, pois esta ferramenta de aprendizagem e avaliação foi proposta por Joseph Novak nos anos 70 (NOVAK E CAÑAS, 2010), e pode ser definida como diagramas que expressam as relações conceituais e significativas nos processos de construção e hierarquização de conhecimento. São organizados de maneira individual e subjetiva e representam relações que os conceitos fundamentais de determinado tema de estudo possuem, organizados de forma dinâmica e lógica, expressando as relações intrínsecas entre conceitos e aprendizado. Os mapas conceituais podem ser utilizados como recursos de ensino e aprendizagem que instigam os alunos e professores a refletir sobre conceitos e proposições, já que são elaborados a partir daquilo que expressa a relação individual com o objeto de estudo, privilegiando as relações de significado entre os diversos conceitos que permeiam o saber.

Tendo em vista tais argumentações, pretende-se utilizar como cenário teórico pressupostos da Alfabetização Científica, dos quais se passará a tratar.

2.2 Alfabetização Científica: propósito pedagógico de ensino

A principal proposta deste trabalho é promover o ensino sobre a geodiversidade local, com vista a potencializar os processos de aprendizagem em Ciências. Dentro dessa perspectiva, este trabalho propõe usar de linguagem, métodos e práticas que permitam integrar os conceitos ensinados em sala de aula para além do espaço institucional de ensino. Isto não significa promover e objetivar uma educação não-formal, mas busca-se integrar sala de aula e realidade

local, promovendo um novo olhar ao meio em que os alunos vivem, e onde aparecem diversas situações-problema que irão se deparar como indivíduos.

Para desenvolver esta proposta, foi considerado o desenvolvimento de uma metodologia capaz de permitir que o sujeito aprendiz seja capaz de identificar e relacionar em seu território alguns conceitos/princípios aprendidos em sua formação escolar, especialmente aqueles relacionados ao contexto da geodiversidade local. Esta escolha não foi aleatória, visto que o município de Caçapava do Sul/RS possui uma excelente ocorrência de um registro geológico com potencial de promover o processo de aprendizagem a partir da interpretação ambiental e geológica de seu patrimônio natural.

A Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel, previamente apresentada e discutida, embasa este trabalho, tanto na abordagem dos conceitos, quanto na elaboração de um plano de ensino e avaliações que contemplem um Ensino de Ciências a partir da geodiversidade local de Caçapava do Sul/RS. Um dos formatos de Aprendizagem Significativa proposto por Ausubel, segundo Moreira (2012), é a *aprendizagem representacional*, na qual um determinado símbolo arbitrário passa a adquirir significado e a representar relações com conceitos correspondentes, materializando um significado. Pode-se cogitar, a partir disto, que no contexto do desenvolvimento deste trabalho a própria paisagem local, representada por elementos da geodiversidade como rochas, vales e serras, embora já relativamente conhecidos para o sujeito aprendiz, não representam a ele um significado apropriado. São locais interpretados muitas vezes apenas do ponto de vista de suas localizações e experiências de vivências anteriores, porém, dotados de um potencial pertinente à qualificação do Ensino de Ciências e à compreensão da História evolutiva da Terra. Tais espaços, no âmbito deste trabalho, são afloramentos rochosos de beleza cênica e paisagística que, além disso, também são pontos de grande interesse para o ensino e aprendizagem das Ciências. Procura-se, portanto, utilizar-se de locais já presentes na memória e na estrutura cognitiva dos alunos, para promoção de interpretação ambiental e produção de conhecimento científico.

Propõe-se, portanto, que no intuito de promover uma proposta didática amparada em pressupostos da Alfabetização Científica e na perspectiva de promover uma educação comprometida, que contemple uma compreensão da linguagem da natureza e das transformações que nela ocorrem, Chassot (2003) aborda a necessidade de considerar a *Alfabetização Científica* como um ensino capaz de favorecer/desenvolver o entendimento do ambiente que nos cerca. Segundo o autor, a Alfabetização Científica é uma possibilidade de inclusão social que faz da Ciência a explicação e entendimento do mundo, a fim de dimensionar

decisões, tornar-se crítico em posicionamentos relacionadas à gestão territorial e às atividades de desenvolvimento, por exemplo. Para o autor, isso só é possível se os homens e as mulheres forem capazes de compreender a natureza enquanto indivíduos imersos em uma sociedade ampla, complexa e plural. Por este motivo, este trabalho pretende, a partir de seus objetivos e referenciais teóricos, desenvolver uma proposta teórica que tenha como amparo pedagógico a geodiversidade de Caçapava do Sul o intuito de qualificar a didática do Ensino de Ciências a partir do contexto local dos alunos, estabelecendo uma relação entre território, ensino-aprendizagem e interpretação do patrimônio geológico de Caçapava do Sul a partir de princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa.

Pode-se, a partir disso, também inferir que a Alfabetização Científica é capaz de promover consciência e ética na solução de desafios e problemas intrínsecos à sociedade no cotidiano dos indivíduos e, segundo Chassot (2003), é válido e necessário considerar a Ciência como parte de nossa cultura, e não algo tão somente presente na vida de cientistas e pesquisadores. Por isso o autor defende que a Ciência seja democrática e presente em qualquer nível de escolaridade, desde o Ensino Fundamental, contribuindo à formação de cidadãos e cidadãs capazes de utilizá-la em prol da qualidade de vida.

Ademais, outros autores como Fourez (2003) e Sasseron e Carvalho (2011) discutem também a crise no Ensino de Ciências que acaba por impactar e transpassar todos os setores da sociedade e, também, trazem a perspectiva de como A Alfabetização Científica pode ser desenvolvida em sala de aula nas propostas didáticas das Ciências e seus contextos de ensino-aprendizagem. Nos trabalhos destes autores, a Alfabetização Científica pode interferir na atitude das relações entre o homem e seu contexto, bem como pode ser expressa não apenas em termos científicos nas relações entre o ensino e a natureza, mas trazendo também finalidades e expressões humanistas, sociais e econômicas. Estas discussões são de suma importância para se pensar o Ensino de Ciências na formação científica, cultural e social dos seres humanos, mas dentro da perspectiva deste trabalho, optou-se por fazer uma abordagem da Alfabetização Científica proposta por Chassot (2003) como um embasamento pedagógico de nossa proposta didática, de forma que o contexto da geodiversidade local de Caçapava do Sul seja uma possibilidade de interpretação do meio, qualificação do ensino e representação dos conceitos presentes na estrutura pedagógicas dos currículos do Ensino Fundamental, especialmente do das Ciências.

Nesse viés, a Alfabetização Científica, desencadeada do *saber geológico* nas atividades escolares, apresenta-se como uma possibilidade de capacitar os indivíduos a desenvolverem

uma percepção, com fins de aprendizagem, sobre determinado elemento da geodiversidade – uma montanha, uma rocha, um fóssil – e então, potencialmente passar a lançar novos olhares para aquilo que, a partir daquele momento, configura-se em novo significado cognitivo. No ambiente escolar, ao se remeter à realidade vivencial dos alunos, por meio de metodologias de ensino que oportunizem sua participação efetiva nas atividades propostas, potencialmente qualifica sua aprendizagem significativa. Se pensarmos no contexto de Caçapava do Sul/RS, assim como em muitos outros locais onde há possibilidade de compreensão de importantes passagens evolutivas da Terra, a Alfabetização Científica é favorecida pela divulgação do conhecimento científico e pela preservação do patrimônio natural relacionados com a História do planeta, isto é, da geodiversidade local.

Muitos são os desafios que se apresentam para que estas necessidades sejam supridas e alcançadas. A primeira delas, a qual tange à divulgação do conhecimento científico, já se configura em um exercício desafiador para profissionais de diversas áreas do Ensino de Ciências. A divulgação do conhecimento requer a premissa de uma interpretação ambiental traduzida a uma linguagem acessível à comunidade externa aos locais onde este conhecimento é produzido (universidades, institutos de educação, órgãos de pesquisa, dentre outros), isto é, uma tradução de uma linguagem científica técnica para uma linguagem científica cotidiana. Este pode ser um grande desafio para profissionais de áreas específicas, mas por certo deve ser uma das metas a qual profissionais das Ciências devem se propor, a fim de uma democratização do saber científico. Estas reflexões se relacionam com as suposições de Moreira (2008) sobre a interpretação do patrimônio geológico a fim de divulgação do conhecimento científico e a aproximação das geociências com a sociedade.

No contexto deste trabalho, para que a geodiversidade de Caçapava do Sul seja o tema de referência de uma proposta didática de ensino-aprendizagem, e promover a Alfabetização Científica, faz-se necessário que haja uma valorização do patrimônio geológico muitas vezes ameaçado frente a linhas de desenvolvimento que ameaçam o meio ambiente. A silvicultura, a mineração, o turismo descontrolado, dentre outras atividades, são representantes de grandes ameaças à geodiversidade local. E, ainda, para que haja efetivamente uma preservação, também está imbricada aqui a necessidade de uma efetiva Alfabetização Científica, com formação de indivíduos que conheçam seu território e que sejam futuros gestores críticos frente aos riscos e incertezas. Desse modo, a preservação do patrimônio, a estratégias de Ensino com base na geodiversidade e a valorização do contexto local a partir de sua interpretação científico-ambiental, são aspectos que se apoiam e que ocorrem concomitantemente. Ademais, a

Alfabetização Científica é capaz de promover, a médio e longo prazo, estratégias de preservação e conservação do meio ambiente. Desse modo, a reflexão e compreensão dos impactos antrópicos sobre a geodiversidade fazem parte de uma Alfabetização Científica.

3.3 O contexto geológico de Caçapava do Sul/RS: cenário adjacente à proposta

O município de Caçapava do Sul/RS possui uma dimensão territorial aproximada de 3.000 km² (Figura 2), localizado na região centro-sul do estado do Rio Grande do Sul. Em termos geológicos, compreende um território onde é possível observar rochas, estruturas tectônicas, feições sedimentares, jazimentos minerais e formas de relevo com alto valor educativo, ecológico e paisagístico (BORBA et al., 2013b; PEIXOTO, 2015; BORBA et al., 2016a). Os elementos da geodiversidade presentes no município expressam um diversificado registro geológico de importantes contextos e processos evolutivos da Terra. Devido a isto, o município é reconhecido como *Capital Gaúcha da Geodiversidade* (LOE 14.708/2015).

O município também adquire *status* de uma “tradicional escola ao ar livre”, com forte vocação para o ensino de geociências, associado ao *turismo de natureza*. Atualmente, Caçapava do Sul/RS é enfoque de projetos voltados ao desenvolvimento local sustentável, tendo em vista a proposta do município ser reconhecido como um território integrante ao programa de geoparques da UNESCO (BORBA, 2017).

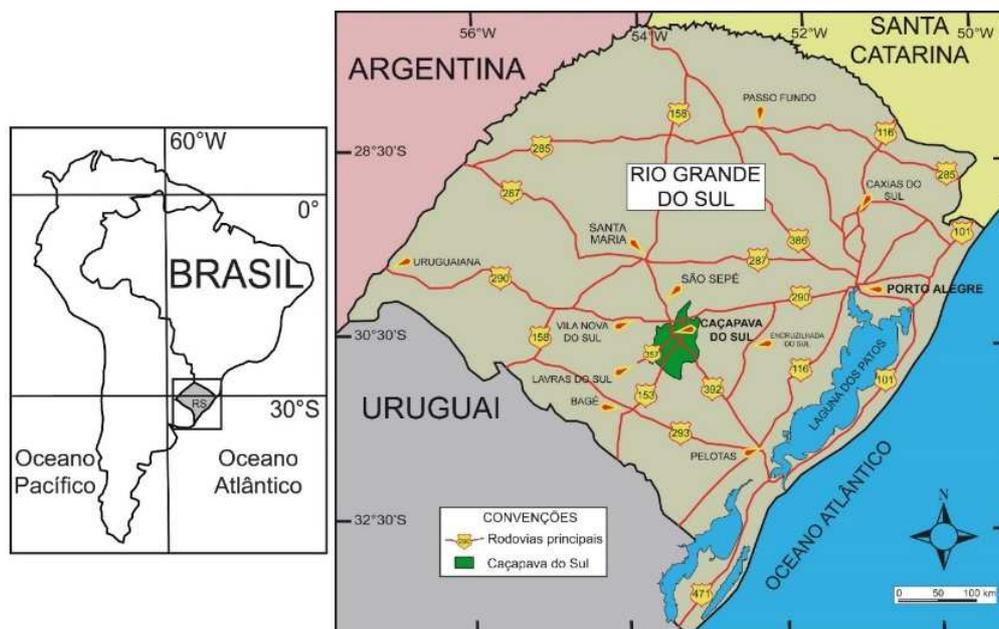


Figura 2. Mapa de localização do município de Caçapava do Sul/RS. Fonte: a autora.

É possível resumir os principais tipos litológicos da geodiversidade de Caçapava do Sul/RS em cinco contextos geológicos (BORBA et al., 2016a), os quais podem ser observados na Figura 3: (i) embasamento composto por rochas metamórficas formadas entre, aproximadamente, 2.500 e 700 Ma (Éon Proterozoico); (ii) rochas vulcânicas e sedimentares depositadas entre 630 e 580 Ma (período Ediacarano e no Paleozoico inferior) formadas em ambiente geotectônico associado ao final da Orogenia Brasileiro/Pan Africana (FRAGOSO-CESAR et al., 1984); (iii) um corpo intrusivo de rochas graníticas de idade aproximada de 560 Ma (período Ediacarano) intrudido em ambiente cisalhante (NARDI; BITENCOURT, 1989); (iv) bacias sedimentares de ambiente continental formadas entre 579 e 535 Ma (períodos Ediacarano e Cambriano), nas quais se desenvolveram formas de relevo com potencial turístico da região de Caçapava do Sul/RS (BORBA et al., 2013b) e (v) depósitos quaternários de ambiente fluvial e planície de inundação, com ocorrência de fósseis da família *Megatheriidae* (preguiças-gigantes), representada pelos gêneros *Megatherium americanum* e *Eremotherium laurillardi* (OLIVEIRA, 2002). Estes registros são de animais de grande porte, sobretudo preguiças-gigantes, representantes da fauna dos grandes mamíferos (megafauna) que viveram no Pleistoceno no Brasil, extintos entre 12.000 e 10.000 anos atrás (FEITOSA, 2014).

A partir do estudo realizado por Borba et al., (2013a) na região de Caçapava do Sul/RS, os autores inventariaram e avaliaram os principais geossítios que compõe o patrimônio geológico do município. Os geossítios são locais onde ocorrem elementos da geodiversidade, e que podem ser associados a alguma estratégia de preservação, educação, turismo, esportes, dentre outras. Ao total, foram apresentados 46 geossítios, os quais representam os principais contextos geológicos do patrimônio local, a partir de critérios científicos, culturais, ecológicos, estéticos, econômicos e de uso potencial (Figura 4). O referido trabalho elencou os locais prioritários e potenciais para o desenvolvimento de estratégias de geoeducação, geoturismo e geoconservação.

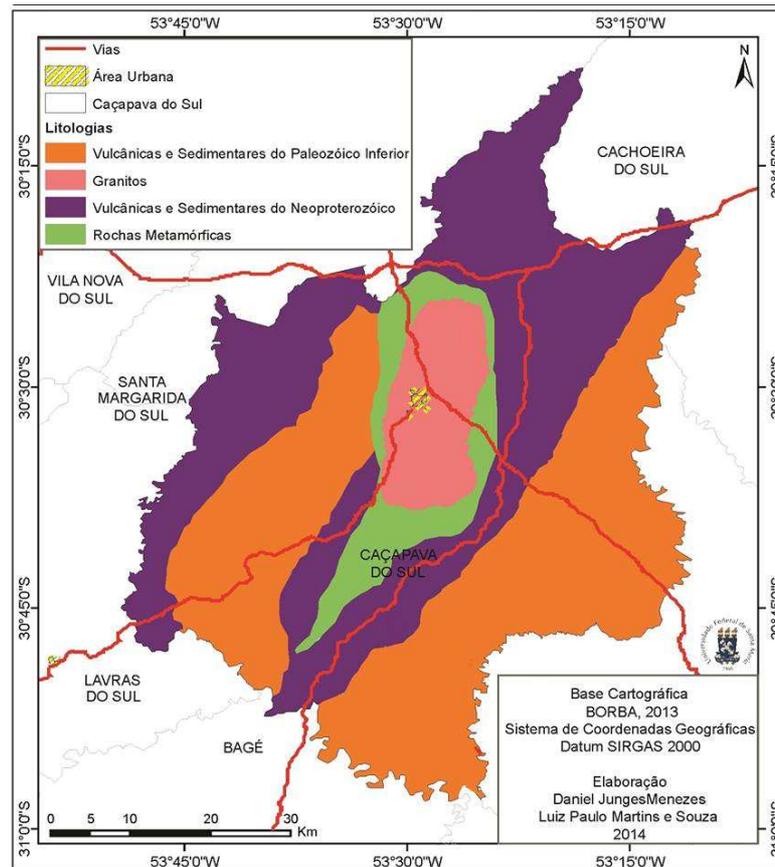


Figura 3. Mapa geológico do município de Caçapava do Sul/RS. Fonte: adaptado de Borba et al. (2013a).

Ao se considerar a importância científica do patrimônio geológico de Caçapava do Sul/RS, diversas ações voltadas ao seu reconhecimento e valorização estão sendo desenvolvidas, no intuito de promover o *saber geológico* local. Essas ações também se vinculam ao objetivo de aproximar a comunidade local de seu próprio meio, além de apresentar o conhecimento científico por outros estratagemas. Dentre as atividades já realizadas, pode-se citar o *Projeto Geo.escola* (BORBA et al., 2015) realizado com professores da rede pública local, e o evento *Geo.dia* (BORBA; FIGUEIRÓ; FOLETO, 2016; CORRÊA et al., 2018) destinado à comunidade local e promovido pela parceria entre as universidades da região e o poder público. Além dessas iniciativas, o título de *Capital Gaúcha da Geodiversidade* e as promoções iniciadas pelo *Projeto Geoparque Caçapava* (BORBA, 2017) têm despertado um novo panorama ao município de Caçapava do Sul/RS, onde seu patrimônio geológico passa a figurar como uma importante ferramenta de desenvolvimento local sustentável, com ampla potencialidade de favorecimento e qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem das Ciências. Atualmente, este projeto de base local encontra-se no *status* de *Geoparque Caçapava Aspirante UNESCO*, que é uma categoria do processo de reconhecimento do território como

um projeto do Programa de Geoparques da UNESCO, que se encaminha ao processo de registro de pedido de inclusão à esta estratégia e ao recebimento da chancela ao município de Caçapava do selo de geoparque.

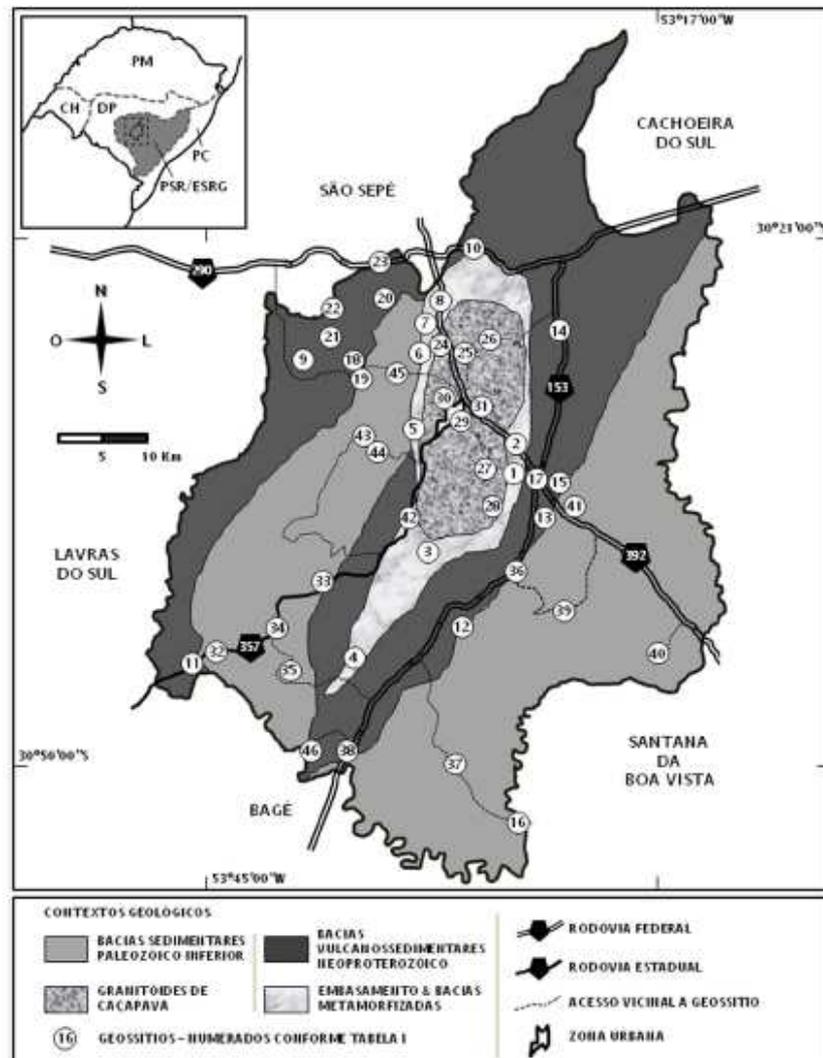


Figura 4. Mapa geológico de Caçapava do Sul/RS com a localização de seus 46 geossítios. Fonte: adaptado de Borba et al. (2013a).

A inclusão do patrimônio geológico nas estratégias do Ensino de Ciências depende fortemente de uma interpretação ambiental (MOREIRA, 2008), pois é por meio de iniciativas que traduzam o conhecimento científico a uma linguagem sobre a natureza, de forma didática e acessível, que se torna possível lançar uma nova percepção dos elementos da geodiversidade. Deste modo, a interpretação adequada de feições geológicas e geomorfológicas pode se tornar algo produtor, a ponto de promover noções de pertencimento entre os indivíduos e a configuração geológica territorial.

Com parâmetro nos princípios da Aprendizagem Significativa (MOREIRA, 2012) os quais, de um modo geral, buscam caracterizar ideias âncoras já estabelecidas na estrutura cognitiva do aprendiz como forma de favorecer novas aprendizagens, este trabalho busca estabelecer uma educação comprometida com a sociedade, a partir da percepção do território pelos indivíduos, favorecendo e qualificando os processos de ensino e de aprendizagem das Ciências. No planejamento e na avaliação da proposta foram considerados subsídios teóricos tratados na Teoria da Aprendizagem Significativa como *diferenciação progressiva* e *reconciliação integrativa*, tendo em vista a caracterização de uma aprendizagem que se aproxima do aporte teórico-metodológico da Alfabetização Científica.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Delineamento da proposta

Partindo do contexto descrito, este trabalho pode ser classificado como de natureza qualitativa, tendo em vista os pressupostos de Ludke e André (1986). Além disso, conta com fundamentos próprios das pesquisas exploratória e bibliográfica (GIL, 2002). Sendo assim, pretendeu-se compor uma estratégia de ensino de Ciências, amparada pela geodiversidade local, capaz de culminar na valorização do patrimônio geológico do município de Caçapava do Sul/RS, com subsídios em conceitos/princípios oriundos da Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003) e dos pressupostos da Alfabetização Científica (CHASSOT, 2003). Foram também utilizados de estruturas pedagógicas próprias da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Referencial Curricular Gaúcho (RCG), tendo em vista a adequação à proposta aos anos finais do Ensino Fundamental, no que tange ao ensino das Ciências.

A elaboração de uma proposta didático-pedagógica pelo viés e referencial utilizado na elaboração desta proposta, que se apoiam na Teoria da Aprendizagem Significativa e nos pressupostos da Alfabetização Científica, busca amparo nos próprios elementos metodológicos apresentados nestes dois eixos, os quais visam, respectivamente, utilizar de estratégias que qualifiquem os processos de ensino-aprendizagem, bem como considerar os subsídios teóricos que potencialmente promovem uma aprendizagem significativa. Para isso, os principais pressupostos aplicados na elaboração desta proposta didático-pedagógica refletem os processos de *diferenciação progressiva* e *reconciliação integrativa* apresentados por Ausubel (2003), no sentido de hierarquizar os conceitos dos mais generalistas aos mais específicos, tendo em vista os temas apresentados nos planos de aula e sua integração à composição de um plano de ensino,

promovendo uma abordagem que oportunize a ancoragem de conteúdos com assuntos já estabelecidos cognitivamente pelos sujeitos, e que reflitam em uma análise de seu contexto, tornando-os cientificamente aptos a compreensão do seu meio e espaço.

Considera-se que o aspecto didático desta proposta se refere, de um modo geral, a uma metodologia de ensino que aplica e promove os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como uma proposição qualificada na estrutura de ensino-aprendizagem aqui apresentada. Além disso, considera-se que o aspecto pedagógico da proposta se baseia em fundamentos dos referenciais da BNCC e do RCG, de modo à sua pertinência curricular. Sob tais aspectos, no delineamento desta proposta predispõem-se a qualificar o Ensino de Ciências, de um modo amplo, relacionando aspectos presentes nos processos de ensino-aprendizagem com elementos da geodiversidade local, ampliando potencialidades de contextualização e, conseqüentemente, de aprendizagens.

3.2 Contexto e público-alvo

As ações empregadas neste trabalho foram estruturadas em uma proposta didática – *plano de ensino* – prevendo quatro intervenções em sala de aula e uma saída de campo, nas quais serão apresentados e discutidos os principais conceitos que permeiam o Ensino de Ciências, especialmente voltado aos seus aspectos geológicos locais do município de Caçapava do Sul/RS.

Os pressupostos teóricos de planejamento à elaboração do plano de ensino, estrutura que sistematiza e condensa as intervenções pontuais, são oriundos da Teoria da Aprendizagem Significativa, particularmente com relação aos conceitos – e sua relação procedimental – da *diferenciação progressiva e reconciliação integrativa*. Para planejamento das aulas, por sua vez, se fez uso – *objetivo e subjetivo* – de apostes pedagógicos da BNCC e do RCG. Com isso, pretendeu-se compor uma estrutura teórico-metodológica aderente ao Ensino de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, em atenção a particularidades locais e regionais.

3.3 Ações e instrumentos de geração/análise de dados

Esta seção do trabalho propõe a apresentação das ações que foram realizadas neste projeto, apresentando-se nela tanto a metodologia e os recursos empregados nas aulas, como as avaliações e ferramentas que permitirão a análise dos dados gerados, a fim de avaliar e qualificar a proposta didática central desta proposta.

De acordo com os conceitos/princípios de *diferenciação progressiva e reconciliação integrativa* de Ausubel (2003), a proposta foi desencadeada por uma abordagem teórica de

conteúdos mais inclusivos, passando posteriormente a conceitos mais intermediários e, por último, chegando a conceitos mais específicos, de modo que a cada etapa desta construção instrucional foram realizadas (no caso, previstas) retomadas dos conceitos abordados, bem como comparações e categorizações, a fim de que os novos aprendizados sejam amparados e reparados constantemente. Serão ainda detalhados, de forma sequencial, os conteúdos programáticos correspondentes a cada uma das aulas teórico-práticas componentes destas propostas didático-pedagógica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio de recursos didático-pedagógicos relacionados ao Ensino de Ciências, busca-se promover uma aprendizagem relacionada a aspectos geológicos locais, permitindo que os estudantes relacionem conteúdos escolares com sua percepção sobre o meio onde vivem, com vista à Alfabetização Científica.

A proposta foi estruturada utilizando-se dos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003), os quais consideram como principal fator do processo de aprendizagem o conhecimento prévio dos sujeitos aprendizes. O público-alvo da proposta são alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, e os conceitos abordados nos planos de aula possuem como referência os conteúdos programáticos estabelecidos pelo Referencial Curricular Gaúcho no âmbito correspondente à área de Ciências da Natureza, de acordo com as categorias descritas na Unidade Temática Básica, Objetos do Conhecimento e Habilidades da Base Nacional Curricular Comum, discriminadas na categoria *Terra e Universo* (RIO GRANDE SUL, 2018). A partir da proposta metodológica apresentada, busca-se promover uma Alfabetização Científica, tendo em vista pressupostos aqui tratados e o comprometimento com a formação de cidadãos críticos em relação ao contexto local, à luz do patrimônio geológico e da geodiversidade do município de Caçapava do Sul/RS (CHASSOT, 2003).

No APÊNDICE A – PLANO DE ENSINO, mostram-se as ações componentes do plano de ensino pretendido por esta proposta didático-pedagógica.

Na primeira intervenção, sugere-se incentivar aos alunos uma produção teórica tratando da percepção deles quanto ambientes de geodiversidade local, expectativas com relação às atividades planejadas, dentre outros elementos que se considerem pertinentes. Além disso, pode-se utilizar a construção de um diário reflexivo, no qual podem ser registradas as anotações acerca da percepção do(a) pesquisador(a) durante as atividades, de forma a corroborar com os resultados do trabalho e aprimoramento da metodologia desenvolvida. Na última intervenção,

resultados podem ser materializados pela proposição de um seminário, isto é, de uma socialização na qual se pretende incentivar falas com relação aos envolvimento teórico-metodológicos percebidos.

É importante também mencionar que durante todas as aulas e intervenções propostas, propõe-se uso de um material do tipo *banner*, que contém uma síntese dos conceitos utilizados durante as quatro aulas propostas no Plano de Ensino, além de conter figuras que relacionam conceitos mais generalistas, intermediários e específicos acerca dos elementos da geodiversidade local, relacionados neste material com o conteúdo programáticos dos currículos e referenciais escolares. Esse material de apoio permite, visual e esquematicamente, situar conteúdos abordados na aula, dentro de ideias *mais* ou *menos* abrangentes, no intuito de permitir a ancoragem de conteúdos novos com saberes já consolidados na estrutura cognitiva dos alunos, possibilitando comparações e relações de semelhança ou diferença entre os elementos apresentados ao decorrer da proposta. Este material está disponível no APÊNDICE B deste trabalho.

4.3.1 Aula 01: Paisagem: uma abordagem geológica-geomorfológica

A proposta didática inicia com a Aula 01 onde, primeiramente, será feita uma apresentação do projeto, seguido da projeção de imagens (APÊNDICE C: material de apoio do ensino pretendido) de ambientes geológicos que possuem relação com a geodiversidade de Caçapava do Sul/RS. A ideia principal desta primeira atividade é promover uma reflexão sobre o passado evolutivo da Terra e o tempo geológico, relacionando os processos antigos e atuais que ocorrem em relação aos elementos da geodiversidade. As imagens representam ambientes marinhos, vulcânicos, fluviais e desérticos formados a partir de grandes cordilheiras e montanhas de rocha e de areia, que serão descritos em linguagem adequada aos conceitos que os alunos aprendem durante a formação escolar, especificamente relacionado com as Ciências da Natureza do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. O Quadro 2 detalha a forma como esta primeira aula será estruturada.

Quadro 2 – Conteúdo programático do Plano de Aula 01. Fonte: autora.

Data da aula	Número da aula	Título da aula
	01	Paisagem: uma abordagem geológica-geomorfológica
<p>Tipo de aula: expositiva e prática.</p> <p>Recursos necessários: fotos e imagens representativas de ambientes marinho, vulcânico e desértico. Conteúdos: paisagens antigas e atuais de ambientes marinhos, vulcânicos, fluviais e desérticos.</p> <p>Tópicos: geração de rochas em ambientes marinhos, vulcânicos, fluviais e desérticos.</p> <p>Prática: amostra de rochas de ambientes marinhos, vulcânicos, fluviais e desérticos. Uso do <i>software Google Earth</i> para conhecer locais onde os ambientes abordados ocorrem em processos atuais da dinâmica geológica da Terra. Exposição de fotos da geodiversidade local de Caçapava do Sul/RS.</p> <p>Avaliação: produção textual tratando das expectativas das aulas (dentre outras).</p>		

Neste primeiro encontro, os alunos podem observar amostras de rochas de diferentes ambientes geológicos, bem como produzir um texto sobre suas expectativas com relação ao projeto, como conteúdos e conceitos que gostariam de aprender. Os elementos descritos por estes alunos, como curiosidades, descrições e expectativas, além de expressar sua relação e interesse pelo tema, poderão servir como proposições a serem trabalhados e incorporados nos encontros subsequentes, sendo essa proposta dinâmica e dependente do contexto e de situações imprevisíveis intrínsecas à própria pesquisa (GOLDENBERG, 2004). Nesta etapa, conteúdos da geodiversidade de Caçapava do Sul/RS já podem ser contemplados dentre os materiais e recursos utilizados, de modo que a própria paisagem local simbolize os conteúdos mais abrangentes e, posteriormente, os conceitos disciplinares sejam gradual e constantemente aprofundados e aplicados e passem a descrever a realidade local nos encontros que se seguirem.

Nesta aula é previsto que sejam também entregues aos alunos um material didático, contendo fundamentações teóricas que subsidiam um Ensino de Ciências amparado em aspectos da geodiversidade local. Os conceitos elencados para este material são definidos a partir dos conteúdos que se pretende tratar durante as aulas e atividades práticas, e também se relacionam com o conteúdo dos anos finais do Ensino Fundamental, tendo em vista o Referencial Curricular Gaúcho (RIO GRANDE SUL, 2018). Ademais, este material de apoio também procura estimular os alunos a consolidar as ideias âncoras que servirão como conceitos-chave para potencialmente compreender os aspectos da geodiversidade local e regional.

4.3.2 Aula 02: Do mar ao vulcão: uma história evolutiva surpreendente

Na Aula 02, intitulada *Do mar ao vulcão: uma história evolutiva surpreendente*, os alunos serão levados a relacionar os ambientes geológicos antigos com a atual paisagem de Caçapava do Sul/RS. Neste encontro pedagógico, será utilizado do APÊNDICE B, relacionando o antigo ambiente sedimentar marinho que gerou os calcários e mármore das *Caieiras*, além do vulcanismo responsável pela formação da *Serra de Santa Bárbara*.

Com o intuito de promover uma compreensão dos processos geológicos responsáveis pela formação destes dois ambientes geológicos, é prevista a apresentação na forma de uma aula expositiva os conteúdos relacionados com a deriva continental e a tectônica de placas, o *Ciclo de Wilson*, que corresponde aos processos de abertura e fechamento das bacias sedimentares oceânicas, as rochas sedimentares marinhas e as rochas vulcânicas. Além disso, apresenta-se atividades práticas que ilustram os conceitos apresentados, por meio do *software Google Earth* e de recursos audiovisuais e ilustrativos. O Quadro 3 detalha o conteúdo programático da Aula 02. Como ferramenta de avaliação, é proposta uma atividade prática que ilustre como ocorreu a deriva continental responsável pela fragmentação do continente *Pangeia*, que deu origem aos continentes Africano e Sul-americano, isto por intermédio de um jogo de quebra-cabeça, e também pela construção de um mapa conceitual em atividade realizada em grupo, a fim de que seja estimulada a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento.

Quadro 3 – Conteúdo programático do Plano de Aula 02. Fonte: autora.

Data da aula	Número da aula	Título da aula
	02	Do mar ao vulcão: uma história evolutiva surpreendente
<p>Tipo de aula: expositiva e prática. Recursos necessários: recursos audiovisuais e amostras de rochas de Caçapava do Sul/RS. Conteúdo: ambiente marinho que gerou os calcários e mármore das Caieiras, vulcanismo da Serra de Santa Bárbara. Tópicos: deriva continental; tectônica de placas; Ciclo de Wilson; rochas ígneas, sedimentares e metamórficas; ciclo das rochas; vulcanismo; mapas conceituais. Prática: entendendo o interior da Terra através de uma luminária; relevos de vulcões no <i>Google Earth</i>; vídeo sobre a deriva continental, Ciclo de Wilson e sobre vulcanismo; e interação com o quebra cabeça <i>África-Brasil</i>. Avaliação: mapa conceitual elaborado em grupo.</p>		

A avaliação utilizando mapas conceituais prima pela construção do conhecimento de forma própria e não-literal, da qual Moreira (2012) já apontava ser uma ferramenta de construção de ensino-aprendizagem propícia e integrada à Teoria da Aprendizagem

Significativa. Estes diagramas permitem a expressão de conhecimentos e privilegiam as relações de significados, de modo a não exigir uma resposta única e pronta para o resultado de um problema ou pesquisa. A proposta desta atividade será hierarquizar e sistematizar os conceitos-chave que envolvem os tópicos da Aula 02.

4.3.3 Aula 03: Os antigos rios da Pedra do Segredo e o deserto das Guaritas

Na atividade da Aula 03, a proposta de compreender o ambiente responsável pela formação da *Pedra do Segredo*, um dos pontos turísticos mais importantes da região, e das rochas das *Guaritas* e *Pedra Pintada* usará de elementos que revisitarão os tipos e o ciclo das rochas, já apresentados na Aula 02. Estes conceitos são essenciais tanto para a Aula 02 quanto para a Aula 03, por isso, carecem de uma revisão para consolidar a importância substancial para a temática do Ensino de Ciências, apoiada nos elementos da geodiversidade. Após a aula expositiva, os alunos podem ser convidados a elaborar, de forma individual, um mapa conceitual com os principais conceitos que envolvem os aspectos apresentados na Aula 03, conforme resume e ilustra o Quadro 4. Essa ação visa estimular a construção do conhecimento próprio de uma interação entre a experiência pessoal e abordagens técnicas-científicas, sendo também avaliada a interação de cada aluno com o tema, podendo indicar a relação dos alunos com o projeto.

Quadro 4 – Conteúdo programático do Plano de Ensino referente à Aula 03. Fonte: autora.

Data da aula	Número da aula	Título da aula
	03	Os antigos rios da <i>Pedra do Segredo</i> e o deserto das <i>Guaritas</i>
<p>Tipo de aula: expositiva e prática. Recursos necessários: recursos audiovisuais, amostras de rocha de Caçapava do Sul/RS, Laboratório de Mineralogia e Petrologia da Universidade Federal do Pampa. Conteúdo: rios entrelaçados da Pedra do Segredo e das Guaritas, dunas eólicas da Pedra Pintada. Tópicos: Ciclo das rochas (revisão); rochas ígneas, sedimentares e metamórficas (revisão); origem e cristalização de magmas; sedimentação e bacias sedimentares; tipos de intemperismo, erosão, dispersão de massa; solos; topografia; elevação; relevo. Prática: prática em Laboratório de Mineralogia e Petrologia da Universidade Federal do Pampa. Avaliação: mapa conceitual elaborado individualmente.</p>		

A visita ao laboratório da Unipampa deve permitir que os alunos possam desfrutar da experiência de uma vivência em ambiente científico, interagindo com um espaço destinado ao Ensino Superior, aproximando-se dessa realidade e possibilitando sua aproximação com a

universidade. Durante a atividade prevista para realizar-se no laboratório, propor-se-á uma exposição com as principais rochas apresentadas nas Aulas 01, 02 e 03, potencialmente consolidando o conhecimento aprendido e revisitando conceitos previamente abordados. Além das amostras *de mão*, os alunos podem realizar uma prática com auxílio de professores e alunos da Unipampa, observando lâminas delgadas com amostras de rochas dos principais tipos encontrados na geodiversidade de Caçapava do Sul/RS.

4.3.4 Aula 04: Uma viagem no tempo geológico a bordo da geodiversidade de Caçapava do Sul/RS

Nesta atividade está proposta uma intervenção exclusivamente prática, ao ar livre, ou também, pode-se compreendê-la como uma *saída de estudos*. A Aula 04 será dedicada a promover as relações dos conteúdos com a geodiversidade local, utilizando-se da visita a pontos de interesse educativo, onde estejam presentes as rochas estudadas durante as aulas anteriores.

Os pontos definidos para a visita com os alunos compreendem um itinerário local, nos quais pode ser encontrada uma diversidade de tipos rochosos do município de Caçapava do Sul/RS. As ações tem início em localidades de *Rincão dos Paz*, *Arroio Pessegueiro*, *Serra do Segredo*, *Guaritas* e *Minas do Camaquã*. Nesta atividade busca-se oferecer aos alunos uma interação com os locais presentes no conteúdo das aulas, permitindo uma prática significativa e aplicada dos conceitos abordados ao longo de sua formação escolar.

Ao final da atividade, será realizada uma exposição de fotos, a mesma que havia sido prevista de ser apresentada na Aula 01 com os principais pontos turísticos de interesse geológico de Caçapava do Sul/RS e região, na qual os alunos serão conduzidos a uma “viagem no tempo”, de forma lúdica, integrativa, espontânea e investigativa. Prioriza-se o uso de fotos de locais conhecidos popularmente, além de outros pontos fotografados durante estudos e pesquisas prévias da região, realizadas previamente ao projeto.

O Quadro 5 ilustra e expõe os principais tópicos da Aula 04, de acordo com a sequência de aulas programadas no plano de ensino supracitado.

Quadro 5 – Conteúdo programático do Plano de Ensino referente à Aula 04. Fonte: autora.

Data da aula	Número da aula	Título da aula
	04	Uma viagem no tempo geológico a bordo da geodiversidade de Caçapava do Sul/RS

Tipo de aula: prática.
 Recursos necessários: ônibus, caderneta de campo, lupa de mão.
 Conteúdo: geodiversidade de Caçapava do Sul/RS.
 Tópicos: itinerário – Cerro do Perau – Parque Municipal Pedra do Segredo – Guaritas – Pedra Pintada.
 Prática: saída de campo que aborde e contemple a geodiversidade de rochas de Caçapava do Sul/RS, contextualizando os aspectos geomorfológicos das unidades litológicas, a importância de preservação dos pontos geoturísticos, os impactos antrópicos. Exposição fotográfica da geodiversidade de Caçapava do Sul/RS.
 Avaliação: seminário.

Esta metodologia foi elaborada de acordo com os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003), hierarquizada conforme mostra a Figura 5. Para sua estruturação, os conteúdos programáticos foram organizados de forma hierárquica desde conceitos e proposições mais gerais e inclusivos, a partir dos quais se estruturam conceitos secundários e exemplificações teóricas e práticas a serem aplicadas durante as intervenções. Por último, pretende-se que sejam abordados os aspectos relacionados com a geodiversidade local, onde muitos dos conteúdos e conceitos estruturantes poderão ser aplicados e experimentados em elementos que compreendem a paisagem local de Caçapava do Sul/RS.



Figura 5. Diagrama indicando os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa de acordo com a proposta metodológica proposta. Fonte: a autora.

Por fim, reitera-se que proposta didático-pedagógica em questão não pretende desencadear-se em uma abordagem linear e sistemática, mas identificar e estruturar os conceitos-chave para que os elementos da geodiversidade possam ser utilizados para potencializar o Ensino de Ciências, com foco em uma educação de base local, promovendo pertencimento e maior aproximação dos indivíduos a seus territórios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à grande relevância relacionada com as características científica, ambiental, econômica e educativa, o patrimônio geológico de Caçapava do Sul configura-se como um território propício ao desenvolvimento de iniciativas ligadas à geoconservação e ao geoturismo, promovendo atividades e estratégias de preservação, interpretação e promoção de sua geodiversidade. De acordo com Moreira (2008), o patrimônio geológico depende fortemente de iniciativas de interpretação ambiental a fim de que possam compor, junto à biodiversidade, uma estratégia integrada de Ensino de Ciências. Portanto, Caçapava configura-se como uma escola “ao ar livre” para o ensino de geociências, e de atividades que mesclam conhecimento e aventura, como é o caso do geoturismo, por exemplo. E, desta forma, promover uma proposta didático-pedagógica para escolas do município integra mais um passo em direção de “trazer os indivíduos” ao conhecimento de seu próprio território, participando de forma atuante na gestão territorial e sendo capazes de fomentar uma visão crítica.

Esse trabalho resulta no desenvolvimento de uma iniciativa com aporte à Alfabetização Científica em seu aspecto didático, a partir de uma metodologia de ensino baseada nos parâmetros de *diferenciação progressiva* e *reconciliação integrativa*. Deste modo, um dos principais motivadores desta proposta consiste da potencial aplicação de conceitos e processos que promovam a Aprendizagem Significativa pela ótica do patrimônio geológico, e pela estrutura de ancorar novos aprendizados com referências turísticas locais, onde ocorre o registro geológico, atuando em uma perspectiva de conceitos mais generalistas, intermediários e específicos. Essa oscilação de abordagem entre conceitos mais amplos ou mais restritos é um exercício de elevada contribuição pedagógica, pois permite que o aluno desenvolva a percepção de comparar, testar e perceber escalas e níveis de conceitos e conteúdos escolares.

Outro fator de relevância é que, no âmbito da proposta didática aqui apresentada, torna-se viável a aplicação de estratégias de ensino relacionadas ao patrimônio geológico, sob o viés de desenvolver em Caçapava uma proposta desta natureza, que promova os aspectos

interessantes, paisagísticos e históricos do município. Isso é muito importante, por exemplo, para iniciativas como o geoparque *Caçapava Aspirante Unesco*, pois abre caminhos à construção e promoção de uma educação de base local.

Associado ao aspecto didático desta proposta está o caráter pedagógico, o qual compreende a construção de um plano de ensino e planos de aula que contenham os aspectos da geodiversidade local como proposição de qualificar o Ensino de Ciências, em cooperação com os conteúdos programáticos da BNCC e do RCG.

Ao promover um processo de ensino-aprendizagem voltado aos aspectos locais, no sentido de aproximar os alunos do conhecimento a partir da perspectiva do meio onde vivem, estamos promovendo justamente o que Chassot (2003) define como a Alfabetização Científica, na forma de uma educação comprometida em ser a própria leitura da natureza e dando a oportunidade e incentivo de construção de uma educação mais democrática, inclusiva e lúcida, com o compromisso de formar cidadãos.

A partir dos resultados obtidos, é possível afirmar que constata-se que há um grande potencial de trabalho pelo viés da geoeducação no município de Caçapava do Sul, e que futuramente outros trabalhos podem ser realizados no sentido de aplicar esta proposta em sala de aula, utilizando de ferramentas que permitam avaliar sua eficácia em prol de seus objetivos, a fim de que se possa caminhar rumo à uma inserção dos aspectos locais junto aos planos de ensino dos anos finais do Ensino Fundamental, como uma estratégia de qualificação do Ensino de Ciências. Isso também vai ao encontro aos propósitos da Educação Ambiental, no sentido de que todos os cidadãos possuem a condição de serem atuantes em seus espaços, a partir de uma leitura crítica e capaz de perceber os interesses e processos que estão em decisão constantemente.

A própria questão da geodiversidade é novamente ressaltada nesta proposta, no que diz respeito à sua importância em meio às estratégias de interpretação ambiental, visto a contribuição que representam para a manutenção da vida no planeta Terra. Por isso, a geoconservação é uma área das geociências que tem recebido grande atenção nas últimas décadas, já que muitos desafios da sociedade estão intimamente envolvidos com elementos da natureza, como seus ciclos, transformações e interferências antrópicas as quais estão submetidos.

Esta proposta aponta, de forma inicial, que os conceitos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa podem ser materializados por meio de uma estrutura de aulas e intervenções formuladas e organizadas de forma hierárquica e relativista. Hierárquica no sentido de ser capaz de estruturar uma estratégia para os planos de aula e plano de ensino capaz de categorizar os níveis e amplitude dos conceitos e conteúdos programáticos, a fim de organizar na própria estrutura cognitiva a relação entre os saberes de maior ou menor relevância. Isso opõe-se a uma metodologia de ensino puramente memorística, que estimula que o maior número ou o máximo de conteúdo seja “absorvido” para uma avaliação de determinada disciplina, o que normalmente faz com que o aluno não consiga perceber quais são as ideias periciais e os conceitos-chave que ele terá que estruturar a partir de determinado estudo. Privilegiar uma educação que promova a categorização de conceitos, somada a um processo de avaliação que não induz a decorar ou memorizar, é certamente um avanço de concepção, capaz de qualificar os processos de ensino e de aprendizagem.

Ademais, a inserção do patrimônio geológico em uma proposta didática voltada à promoção do Ensino de Ciências em um âmbito da Aprendizagem Significativa e nos pressupostos da Alfabetização Científica permite que possamos responder a questão-chave desta proposta: pode-se culminar a valorização do patrimônio geológico local junto à uma estratégia de ensino de Ciências a partir da geodiversidade local? Considera-se que justamente a partir da compreensão do mundo por meio da educação é que os cidadãos se tornam capazes de perceber que aquilo que se lê e que se aprende também está escrito e foi traduzido da própria leitura de mundo.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BORBA, André Weissheimer; SOUZA, Luiz Fernando; MIZUSAKI, Ana Maria Pimentel; ALMEIDA, Delia Pilar Montecinos; STUMPF, Paola Prates. Inventário e avaliação quantitativa de geossítios: exemplo de aplicação ao patrimônio geológico do município de Caçapava do Sul (RS, Brasil). **Pesquisas em Geociências**. v. 40, n. 3, p. 275-294, set. /dez. 2013a.

BORBA, André Weissheimer; FIGUEIRÓ, Adriano Severo; GARCIA, Taís da Silva; DOMINGUES, Silvio Ávila; MARTINS E SOUZA, Luiz Paulo. Peculiaridades da ‘metade

sul' gaúcha e suas implicações para a geoconservação, o geoturismo e os geoparques. **Geonomos**. v. 21, n. 2, p. 79-83, 2013b.

BORBA, André Weissheimer; TEIXEIRA, Kathlem Melo; FERREIRA, Pedro Freitas; FERREIRA, Patrícia Freitas. Concepções de professores de ciências naturais de Caçapava do Sul (RS, Brasil) sobre geologia local: subsídios à educação geopatrimonial. **Terrae Didática**. v. 11, n. 2, p. 117-124, 2015.

BORBA, André Weissheimer; SILVA, Elisângela Lopes da; SOUZA, Luiz Paulo Martins; SOUZA, Luiz Fernando de; MARQUES, Rosane Vera. Relação entre a geodiversidade intrínseca e a estruturação de habitat na escala do geossítio: exemplos na Serra do Segredo e nas Pedras das Guaritas (Caçapava do Sul, RS, Brasil). **Pesquisas em Geociências**, 43(2): 183-202, 2016a.

BORBA, André Weissheimer; FIGUEIRÓ, Adriano Severo Figueiró; FOLETO, Eliane Maria. Experiencias de un “Geo.día” em el municipio de Caçapava do Sul (extremo sur de Brasil). In: XIX Simposio sobre enseñanza de la geología, Manresa, Espanha. **Anais**, 2016.

BORBA, André Weissheimer. Um *geopark* na região de Caçapava do Sul (RS, Brasil): uma discussão sobre viabilidade e abrangência territorial. **Geographia Meridionalis**. v. 03, n. 01, p. 104-133, jan./jun. 2017.

BRILHA, José Bernardo Rodrigues. **Património Geológico e Geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga: Palimage Editores, 2005, 190 p.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n. 22, p. 89-100, jan. /abr. 2003.

CORRÊA, Ana Paula Souza; BORBA, André Weissheimer; GUADAGNIN, Felipe; SILVA, Elisângela Lopes; SOUZA, Luiz Paulo Martins. A Experiência do geo.dia como ferramenta de valorização e divulgação do conhecimento geológico no município de Caçapava do Sul (RS, Brasil). **Terr@ Plural**. v. 12, n. 2, p. 254-269, ago. 2018.

FEITOSA, Gillienne Tavares. **Ocorrências de *Eremotherium laurillardi* (Xenarthra, Megatheriidae) e *Stegomastodon waringi* (Proboscidea, Gomphotheriidae) no Pleistoceno do estado de goiás**. Trabalho de conclusão de curso. Anápolis, 40p, 2014.

FOUREZ, Gerard. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências – V8(2)**, p. 109 - 123, 2003.

FRAGOSO-CESAR, Antonio Romalino Santos; LAVINA, Ernesto Luiz; PAIM, Paulo Sérgio Gomes; FACCINI, Ubiratan Ferrucio. A Antefossa Molássica do Cinturão Dom Feliciano no

Escudo do Rio Grande do Sul. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 33, Rio de Janeiro, **Anais**, 7: 3272-3283, 1984.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª ed. São Paulo: Atlas S/A, 2002

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8.ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GRAY, Murray. **Geodiversity, valuing and conserving abiotic nature**. Inglaterra: John Wiley & Sons, Ltd, 2004, 434 p.

IANNUZZI, Roberto (Org.); FRANTZ, Jose Carlos. (Org.). **50 Anos de Geologia**. Porto Alegre: Comunicação e Identidade, 2007.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Conselho Nacional de Educação**. Resolução nº 2 de 15 de junho de 2012. Disponível em <<http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/conteudo/iv-cnijma/diretrizes.pdf>> Acesso: 14 set. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Revista Currículum**. n. 25, p. 29-56, mar. 2012.

MOREIRA, Jasmine Cardozo. **Patrimônio geológico em Unidades de Conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas**. 2008. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Geografia, Florianópolis, 2008.

NARDI, Lauro Valentim Stoll; BITENCOURT, Maria de Fátima Aparecida Saraiva. Geologia, petrologia e geoquímica do Complexo granítico de Caçapava do Sul, RS. **Revista Brasileira de Geociências**, 19(2): 153-159, 1989.

NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan.-jun. 2010.

OLIVEIRA, Edison Vicente; DUTRA, Tania Lindner; ZELTZER, Flora. Megaterídeos (Mammalia, Xenarthra) do Quaternário de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, com considerações sobre a flora associada. **Geología Colombiana**, 27: 77-86, 2002.

PEIXOTO, Carlos Augusto Brasil. **Caracterização ambiental dos geossítios da proposta: Projeto Geoparque Guaritas-Minas do Camaquã/RS**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

PIRANHA, Joseli Maria; CARNEIRO, Celso Dal Ré. O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. **Revista Brasileira de Geociências**. v. 1, n. 39, p. 129-137, 2009.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2012.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Estado da Educação. Departamento Pedagógico. **Referencial Curricular Gaúcho: Ciências da Natureza**. Porto Alegre: 2018.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Assembleia Legislativa. Gabinete de Consultoria Legislativa. **Lei nº 14.708/2015**. Declaração do município de Caçapava do Sul “Capital Gaúcha da Geodiversidade. Porto Alegre (RS): Legislação Estadual, 2015. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/LEI%2014.708.pdf>. Acesso: 10 set. 2019.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online). 16(1), 59-77, 2011

SHARPLES, Chris. Concepts and principles of geoconservation. **Tasmanian Parks & Wildlife Service**. Tasmania, v. 3, set. 2002. Disponível em: <https://bit.ly/2meX4V7>. Acesso: 12 set. 2019.

SILVA, Sani de Carvalho Rutz; SCHIRLO, Ana Cristina. Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social. **Imagens da Educação**. v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014.

SOUZA, Luis Paulo; SILVA, Elisangela Lopes; BORBA, Andre Weissheimer. Tradição e transformação do pampa serrano das Guaritas do Camaquã, centro-sul do Rio Grande do Sul, Brasil: um estudo de percepção da paisagem. **Revista Geonorte**. V. 10, n. 34, p. 20-43, 2019.

APENDICES

APÊNDICE A – PLANO DE ENSINO

DADOS DA UNIDADE CURRICULAR	
Curso: Proposta didática ao Ensino de Ciências pelo viés da Geodiversidade de Caçapava do Sul, RS.	
Unidade curricular: Anos finais do Ensino Fundamental	
Carga horária total: 20 horas/aula	Carga horária semanal: 2 horas/aula
Docente responsável: a definir.	

EMENTA
Este plano de ensino contempla elementos didático-pedagógicos acerca da percepção e interpretação do patrimônio geológico do município de Caçapava do Sul/RS na forma de uma proposta que corresponde à três intervenções em sala de aula e uma saída de campo, nas quais serão apresentados e discutidos os principais conceitos que permeiam o Ensino de Ciências, especialmente voltados aos aspectos relacionados com os elementos da geodiversidade local, em um âmbito de Alfabetização Científica, ao público-alvo selecionado.

OBJETIVO GERAL
Construir uma percepção crítico-reflexiva em relação a geodiversidade local a partir de uma proposta didática que contemple atividades didático-pedagógicas que relacionam aspectos presentes nos processos de ensino-aprendizagem com elementos da geodiversidade local, capaz de ampliar potencialmente a contextualização do Ensino de Ciências e aprendizagens na perspectiva de uma educação comprometida com a sociedade e com a compreensão da relevância da geodiversidade local na perspectiva à qualificação dos processos de ensino de Ciências.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Incluir o patrimônio geológico na abordagem do Ensino de Ciências;
Utilizar de materiais que contemplem aspectos que vão dos mais generalistas aos mais específicos no âmbito da relação entre os conteúdos programáticos propostos para os anos finais do Ensino Fundamental e a geodiversidade local d Caçapava do Sul;
Apoiar a estrutura das aulas à utilização de materiais e avaliações que utilizam das aprendizagens dos alunos, bem como fornecer materiais de apoio e atividades lúdicas que garantam uma aprendizagem potencialmente significativa.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
Aula 1 – Paisagem: uma abordagem geológica-geomorfológica
1.1 – Geodiversidade de Caçapava do Sul;
1.2 – Paisagens antigas e atuais;

- 1.3 - Ambiente marinho;
- 1.4 – Ambiente vulcânico;
- 1.5 – Ambiente fluvial;
- 1.6 – Ambiente desértico.

Aula 2 – Do mar ao vulcão: uma história evolutiva surpreendente

- 2.1 – Deriva continental;
- 2.2 – Tectônica de placas;
- 2.3 – Ciclo de Wilson;
- 2.4 – Tipos de rochas;
- 2.5 – Ciclo de rochas;
- 2.6 – Vulcanismo;
- 2.7 – Mapas conceituais.

Aula 3 – Os antigos rios da pedra do Segredo e o Deserto das Guaritas

- 3.1 – Tipos de rochas (revisão);
- 3.2 – Ciclo das rochas (revisão);
- 3.3 – Origem e cristalização de magmas;
- 3.4 – Sedimentação e bacias sedimentares;
- 3.5 – Intemperismo, erosão e dispersão de massa;
- 3.6 – Solos, Topografia, Elevação e Relevô.

Aula 4 – Uma viagem no tempo geológico a bordo da geodiversidade de Caçapava do Sul

- 4.1 – Saída de campo que contemple a geodiversidade de Caçapava do Sul, contextualizando os aspectos geológicos/geomorfológicos das unidades geológicas, a importância de preservação ambiental e valorização do patrimônio geológico local.
- 4.2 – Itinerário da saída de campo: Cerro do Perau, Parque Municipal da Pedra do Segredo, Guaritas, Pedra Pintada.

METODOLOGIA

A proposta irá estruturar-se utilizando dos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003), os quais consideram como principal fator do processo de aprendizagem o conhecimento prévio dos sujeitos aprendizes. O público-alvo são alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, e os conceitos abordados nos planos de aula possuem como referência os conteúdos programáticos estabelecidos pelo Referencial Curricular Gaúcho no âmbito correspondente à área de Ciências da Natureza, de acordo com as categorias descritas na Unidade Temática Básica, Objetos do Conhecimento e Habilidades da Base Nacional Curricular Comum, discriminadas na categoria *Terra e Universo* (RIO GRANDE SUL, 2018).

De acordo com os conceitos/princípios de *diferenciação progressiva e reconciliação integrativa* de Ausubel (2003), a proposta foi desencadeada por uma abordagem teórica de conteúdos mais inclusivos, passando posteriormente a conceitos mais intermediários e, por último, chegando a conceitos mais específicos, de modo que a cada etapa desta construção instrucional são realizadas (no caso, previstas) retomadas dos conceitos abordados, bem como comparações e categorizações, a fim de que os novos aprendizados sejam amparados e reparados constantemente. Serão ainda detalhados, de forma sequencial, os conteúdos programáticos correspondentes a cada uma das aulas teórico-práticas componentes destas propostas didático-pedagógica.

As aulas contemplam aulas expositivas e práticas, além da materialização do saber através de produções textuais, confecção de mapas conceituais, seminários produção de questionário de autoavaliação e participação na saída de campo.

AVALIAÇÃO

No intuito de promover uma aprendizagem potencialmente significativa, optou-se por utilizar de metodologias e materiais que incentivem os alunos a estabelecerem conexões entre seu conhecimento prévio e os conteúdos programáticos.

A proposta não pretende desencadear-se em uma abordagem linear e sistemática, mas estruturar quais são os conceitos-chave para que os elementos da geodiversidade possam ser utilizados para potencializar o Ensino de Ciências com foco em uma educação de base local, promovendo pertencimento e maior aproximação dos indivíduos a seus territórios por meio da Alfabetização Científica e utilizando os princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

As materializações do saber foram elaboradas pelo viés da Aprendizagem Significativa e da Alfabetização Científica, de modo a contemplar produções textuais, confecção de mapas conceituais, seminários produção de questionário de autoavaliação e participação na saída de campo

APÊNDICE B - BANNER



APÊNDICE C – MATERIAL DE APOIO

GLOSSÁRIO GEOLÓGICO

Amostra de mão	Fragmento de rocha ou mineral, do tamanho aproximado de uma mão.
Ambiente sedimentar (por exemplo glacial, marinho, fluvial e desértico)	Locais onde ocorrem geleiras, mares, rios, desertos ou outros ambientes semelhantes que transportam sedimentos.
Aspectos abióticos	Processos que não são relacionados à qualquer atividade orgânica (biológica), como a maioria dos processos geológicos.
Bacia sedimentar	Semelhante ao ambiente sedimentar, porém, a bacia, por meio de processos tectônicos, permite que os sedimentos sejam soterrados e transformados em rocha sedimentar.
Calcário e mármore (rochas das caieiras)	Calcário é a rocha sedimentar formada pela deposição de partículas orgânicas ou inorgânicas de carbonato de cálcio, normalmente em ambiente marinho. Se submetida a aumento de pressão e temperatura após ser soterrada e pressionada por processos tectônicos, é transformada na rocha metamórfica chamada de mármore.
Canal fluvial	Local por onde correm os rios e arroios.
Ciclo das rochas	Teoria que demonstra que as rochas fazem parte de um ciclo que permite a constante renovação e reciclagem dos três tipos de rochas.
Ciclo de Wilson	Teoria que demonstra que as placas tectônicas são criadas e posteriormente movem-se sobre a superfície terrestre até retornarem ao interior, para depois de passar por transformações retornarem à superfície.
Cordilheira	Conjunto de montanhas, normalmente associado a colisão de placas tectônicas.
Deriva continental	Teoria que explica a movimentação das placas tectônicas (das quais os continentes fazem parte), desde seus locais de criação (limites divergentes) até os de destruição (limites convergentes).
Deserto	Local na Terra marcado por baixa taxa de precipitação (chuva ou neve), não necessariamente quente ou com a presença de grandes campos de areia.
Dispersão de massa	Movimentos de terra ou rocha fortemente influenciados pela força gravitacional e desencadeados por fatores como excesso de chuva, terremotos ou vulcões.
Embasamento	Rochas mais antigas de uma determinada região, normalmente metamórficas.
Elevação	Semelhante a altitude, é a altura relacionada ao tamanho de uma forma de relevo (montanha, serra, morro ou outra feição geomorfológica).
Erosão	Processo marcado pelo desprendimento de minerais ou outras partículas de uma rocha, devido à ação da água, vento ou gelo.
Estruturas tectônicas	São planos ou linhas, retos ou ondulados, contidos nas rochas e que foram gerados durante esforços tectônicos.
Fluxo gravitacional de sedimento	Semelhante à dispersão de massa.
Fóssil	Resto vegetal ou animal que ao ser soterrado por sedimento foi gradualmente transformado em matéria mineral por um longo período de tempo.
Ediacarano	Período geológico compreendido entre 542 e 630 milhões de anos atrás, no qual boa parte das rochas de Caçapava do Sul foram originadas.
Geleira	Ambiente sedimentar marcado pelo acúmulo de neve, sua transformação em gelo e conseqüente movimento, em ambiente de montanha ou próximo aos pólos.
Geoconservação	Se refere à proteção de importantes exemplares da geodiversidade.

Geodiversidade	Variedade de elementos e de processos relacionados aos elementos abióticos da natureza.
Geoeducação	Ramo específico da educação ambiental a ser aplicado na geoconservação e que seja tratado, fomentado e desenvolvido nos âmbitos formais e/ou não formais do ensino.
Geoparque da Unesco	Região que agrega importância histórica, cultural, paisagística, geológica, arqueológica, paleontológica e científica.
Geoturismo	Parte da atividade do turista em que tem o patrimônio geológico como principal atração. O objetivo é a busca do patrimônio protegido através da conservação de seus recursos e da conscientização ambiental do turista.
Geossítio	Lugar de particular interesse para o estudo da geologia, notável sob o ponto de vista científico, didático ou turístico.
Granito	Rocha ígnea (ou magmática) formada pela cristalização do magma a alguns poucos quilômetros de profundidade e contém os minerais quartzo, feldspato potássico e plagioclásio.
Intemperismo	Processo marcado pela transformação física e/ou química das rochas e minerais pela água, vento ou gelo.
Jazimento mineral	Local de ocorrência de minerais de interesse econômico (minérios), de forma concentrada, o que permite a sua extração para fins comerciais.
Lâmina delgada	Fina camada de rocha com aproximadamente 0,03 milímetros de espessura e largura x comprimento de 2 x 4 centímetros, colada a um vidro para ser observada ao microscópio.
Lupa de mão	Lupa semelhante aquelas de “detetive”, mas com dimensões menores, a fim de ser utilizada rente ao olho.
Magma e lava	Magma é a rocha derretida que se encontra abaixo da superfície terrestre. Lava é a rocha derretida na superfície, derramada a partir dos vulcões.
Megafauna	Termo usado para designar o conjunto de animais de grandes proporções corporais (mais de 44 kg) que conviveram com a espécie humana até aproximadamente 10.000 anos atrás.
Mineração	Conjunto de atividades que compreende a busca e exploração de recursos minerais, como a das caieiras.
Mineral	Principais constituintes das rochas. São formados pelo arranjo cristalino bem definido de átomos, através de processos geológicos.
Mineralogia	Ramo das geociências que trata do estudo dos minerais.
Montanha	Grande elevação do relevo, normalmente com desnível a partir de sua base maior que 300 metros.
Orogenia Brasileira Pan-africana	Evento geológico marcado pela colisão de várias placas tectônicas e formação de grandes cadeias de montanhas entre aproximadamente 1.000 e 500 milhões de anos atrás na região compreendida atualmente por boa parte do Brasil e oeste da África.
Paisagem	Nas geociências, paisagens são formadas pelo conjunto de objetos de origem natural que compõem um determinado ambiente, normalmente formados por processos geológicos.
Paleozoico	Era do éon Fanerozoico que está compreendida entre 542 milhões e 251 milhões de anos. Foi marcada pelo surgimento de uma enorme diversidade de seres vivos.
Pangeia	O último dos supercontinentes, marcado pela união de quase todas as terras emersas rodeadas pelo Oceano Pantalassa e que existiu entre 200 a 540 milhões de anos, durante a era Paleozoica.
Patrimônio geológico	Constitui o registro de feições notáveis da geodiversidade, representadas por sítios geológicos de valor excepcional à memória geológica da região, de importância nacional ou regional.
Petrologia	Ramo das geociências que trata do estudo das rochas, envolvendo seus constituintes e origem.
Pleistoceno	Época compreendida entre 2,5 milhões e 11,7 mil anos atrás, onde existiu a megafauna.

Processo abiótico	São aqueles ocorridos sem a participação de qualquer ser vivo, dentre os quais se destacam a maioria dos processos geológicos.
Proterozoico	Éon que está compreendido entre 2,5 bilhões e 542 milhões de anos atrás, abrangendo quase metade do tempo de existência da Terra.
Relevo	São as diferentes formas da superfície do planeta.
Rio entrelaçado	Tipo de rio que possui vários canais interligados por onde a água flui, principalmente em momentos de enxurradas.
Rocha	Agregado sólido formado por processos geológicos e constituído por um ou mais tipos de minerais.
Rocha ígnea (ou magmática)	Rocha formada pela cristalização de minerais ou vidro vulcânico a partir do magma (rocha plutônica) ou da lava (rocha vulcânica).
Rocha metamórfica	Rocha originada pela transformação de outra rocha, submetida a um aumento de pressão de temperatura durante um processo geológico.
Rocha sedimentar	Rocha originada a partir da deposição e soterramento de partículas de minerais ou outras rochas ou ainda pela deposição de restos de seres vivos ou precipitação de um determinado mineral em um corpo d'água.
Rocha vulcânica	Rocha formada a partir da cristalização de minerais e vidro vulcânico da lava (vulcânica efusiva) ou fragmentos de lava (vulcânica piroclástica).
Sedimento	Partícula de mineral ou rocha originada pelo intemperismo e erosão de outra rocha e que foi transportada pela água, vento ou gelo.
Silvicultura	Cultivo de florestas através do manejo agrícola, a fim de produzir madeiras e outros derivados.
Solo	Partícula de mineral ou rocha originada pelo intemperismo e erosão de outra rocha e que não foi transportada, mantendo-se no seu local de formação.
Trabalho de campo	Atividade realizada por pesquisadores na natureza ou no local onde o fenômeno estudado ocorre naturalmente. Engloba a Coleta e/ou registro de dados, caracteres, informações relativas ao fenômeno ou objeto de estudo.
Tectônica de placas	Teoria que descreve os movimentos de grande escala que ocorrem na litosfera terrestre, envolvendo os continentes que constantemente mudam sua forma e configuração.
Topografia	Ciência que estuda as características naturais ou artificiais da superfície de um terreno definindo a sua situação e localização na Terra.
Turismo de natureza (ecoturismo)	Segmento de atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas.
Vulcanismo	Fenômeno geológico que ocorre do interior da Terra para a superfície, quando há o extravasamento do magma em forma de lava, fragmentos incandescentes, cinza e gases.