



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**O CONTEÚDO GEOLÓGICO NO ENSINO BÁSICO: ESTUDO DE CASO EM
ESCOLAS DE OURO PRETO, MINAS GERAIS**

Jade Mansur Ribeiro Basílio

MONOGRAFIA nº 520

Ouro Preto, setembro de 2024

**O CONTEÚDO GEOLÓGICO NO ENSINO BÁSICO: ESTUDO
DE CASO EM ESCOLAS DE OURO PRETO, MINAS GERAIS**



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Reitora

Prof.^a Dr.^a Cláudia Aparecida Marlière de Lima

Vice-Reitor

Prof. Dr. Hermínio Arias Nalini Júnior

Pró-Reitora de Graduação

Prof.^a Dr.^a Tânia Rossi Garbin

ESCOLA DE MINAS

Diretor

Prof. Dr. José Alberto Naves Cocota Júnior

Vice-Diretor

Prof. Dr. Cláudio Eduardo Lana

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

Chefe

Geraldo Magela Santos Sampaio

MONOGRAFIA

Nº 520

O CONTEÚNO GEOLÓGICO NO ENSINO BÁSICO: ESTUDO DE CASO EM ESCOLAS DE OURO PRETO, MINAS GERAIS

Jade Mansur Riberio Basílio

Orientador

Prof. Dr. Rodson de Abreu Marques

Coorientadores

Prof Dr. André Marconato

MSc. Carolina Klock

Monografia do Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Departamento de Geologia da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso – TCC 402, ano 2024/1.

OURO PRETO

2024

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

B312c Basilio, Jade Mansur Ribeiro.

O conteúdo geológico no ensino básico [manuscrito]: estudo de caso em escolas de Ouro Preto, Minas Gerais. / Jade Mansur Ribeiro Basilio. - 2024.

57 f.: il.: color., gráf., mapa.

Orientador: Prof. Dr. Rodson de Abreu Marques.

Coorientadores: Prof. Dr. André Marconato, Ma. Carolina Klock.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia Geológica .

1. Geociências - Estudo e ensino. 2. Educação básica. 3. Minas Gerais. I. Marques, Rodson de Abreu. II. Klock, Carolina. III. Marconato, André. IV. Universidade Federal de Ouro Preto. V. Título.

CDU 551:373.5

Bibliotecário(a) Responsável: Sione Galvão Rodrigues - CRB6 / 2526



FOLHA DE APROVAÇÃO

Jade Mansur Ribeiro Basílio

O Conteúdo geológico no ensino básico: estudo de caso em escolas de Ouro Preto, Minas Gerais

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Geológica da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Geóloga

Aprovada em 24 de setembro de 2024

Membros da banca

Doutor Rodson de Abreu Marques - Orientador (Universidade Federal de Ouro Preto)
Doutor Lucas Pereira Leão - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Doutora Laura Uliana Wisniewski - (Instituto Federal do Espírito Santo)

Rodson de Abreu Marques, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 10/10/2024



Documento assinado eletronicamente por **Rodson de Abreu Marques, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/10/2024, às 17:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0793421** e o código CRC **32C32A41**.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1.1 APRESENTAÇÃO.....	1
1.2 LOCALIZAÇÃO	4
1.3 OBJETIVOS	5
1.4 JUSTIFICATIVA	6
1.5 MATERIAIS E MÉTODOS	6
1.5.1 Revisão bibliográfica	7
1.5.2 Análise da Base Nacional Curricular Comum	7
1.5.3 Seleção do público-alvo	7
1.5.4 Elaboração dos questionários.....	8
1.5.5 Aplicação dos Questionários.....	11
1.5.6 Tabulação e análise dos questionários.....	12
1.5.7 Elaboração e escrita do Trabalho de Conclusão de Curso	13
CONTEXTO HISTÓRICO E CONCEITOS	15
2.1 GEOLOGIA	15
2.1.1 Conceito.....	15
2.1.2 Competências do profissional geólogo.....	16
2.1.3 Origens e evolução do conhecimento geológico no Brasil: Uma síntese.	16
2.2 OURO PRETO E A UNIVERSIDADE.....	18
2.2.1 Construção da Cidade de Ouro Preto	18
2.2.2 Escola de Minas de Ouro Preto.....	18
2.2.3 Aspectos geográficos e sociais.....	19
DIRETRIZES CURRICULARES	21

3.1	INTRODUÇÃO	21
3.2	DIRETRIZES CURRICULARES	21
3.2.1	Base Nacional Curricular Comum.....	21
3.2.2	Parâmetros Curriculares Nacionais	24
3.2.3	Geociências na Educação Básica.....	26
3.2.4	Geologia: Ciência Histórica, Interpretativa e abrangente da Natureza	29
3.2.5	Formação acadêmica e perfil do professor da Educação Básica	30
3.2.6	As Geociências no Exame Nacional do Ensino Médio	31
	RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
4.1	INTRODUÇÃO	33
4.2	RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS DIRECIONADOS AOS ALUNOS	33
4.2.1	Questão 1: “Você sabe o que é Geologia?”	34
4.2.2	Questão 2: “Você conhece algum geólogo? ”	36
4.2.3	Questão 3: Em quais matérias viram o conteúdo de Ciências da Terra ...	37
4.2.4	Questão 4: “Campo de atuação profissional do Geólogo”	38
4.2.5	Questão 5: “As rochas são parte de qual sistema? ”	40
4.2.6	Questão 6: “Você sabe como são divididos os tipos de rochas?”	41
4.2.7	Questão 7: “Quais tipos de rochas predominam na região de Ouro Preto ? ”	43
4.2.8	Questão 8: “Qual a idade do Planeta Terra? ”	45
4.2.9	Questão 9: “Liste cinco itens da sala que são feitos de materiais extraídos de rochas”	46
4.2.10	Questão 10: Minerais comuns em Ouro Preto	47
4.3	RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS REFERENTES AOS PROFESSORES.....	49
4.3.1	Questão 1: “Em qual universidade foi graduado?”	50

4.3.2	Questão 2: “Teve alguma formação em geologia durante a graduação ou cursou disciplinas de Ciências da Terra?”	50
4.3.3	Questão 3: “Em sua opinião, o conteúdo de Geociências, indicado nas diretrizes curriculares nacionais e estaduais, é satisfatório? ”	51
4.3.4	Questão 4: “Como você classificaria o nível de interesse geral dos alunos por esse conteúdo?”	52
4.3.5	Questão 5: “Em sua experiência, os alunos mostram-se hábeis para responder questões referentes às Ciências da Terra em sala de aula, exercícios e/ou avaliações?”	53
4.4	COMPARAÇÃO COM OS DADOS DE OUTRAS CIDADES	54
4.5	HIPÓTESES SOBRE O PROBLEMA	55
4.6	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	56
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Localização da área de estudo, elaborado pela autora.	4
Figura 1.2 – Município de Ouro Preto: Sede e Distritos	5
Figura 1.3 – Questionários aplicados aos alunos. Fonte: Autora.....	10
Figura 1.4 – Questionários aplicados aos professores. Fonte: Autora.....	11
Figura 2.1 – Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas de Ouro Preto. Fonte: Autora	19
Figura 2.2 – Pirâmide Etária de Ouro Preto, com destaque para número de habitantes entre 15 e 19 anos. (IBGE 2022).....	20
Figura 2.3 – Indicador de Distorção idade-série (INEP 2022).	20
Figura 3.1 – Bloco temático "Terra e Universo" e disciplinas, baseado no PCN e elaborado pela autora.	26
Figura 3.2 – Gráfico elaborado pelo Aprova Total, avaliando a incidência de questões por tema nos últimos 8 anos. https://aprovatotal.com.br/geografia-no-enem/	31
Figura 4.1 – Questionário direcionado aos alunos (Klock et al, 2018).....	34
Figura 4.2 – Gráfico " Sabem o que é geologia"	35
Figura 4.3 – Gráfico " Sabem o que é geologia" separado por níveis.	35
Figura 4.4 – Gráfico "Conhecem algum geólogo"	36
Figura 4.5 – Gráfico "Conhecem algum geólogo" separado por níveis	36
Figura 4.6 – Gráfico: Em quais matérias viram o conteúdo de Ciências da Terra	37
Figura 4.7 – Gráfico "Conhecem algum geólogo" separado por níveis	38
Figura 4.8 – Gráfico “Área de atuação do geólogo”	39
Figura 4.9 – Gráfico “Área de atuação do geólogo" separado por níveis.	39
Figura 4.10 – Gráfico " Sabem a qual subsistema as rochas pertencem”.	40
Figura 4.11 – Gráfico "Sabem a qual subsistema as rochas pertencem" separado por níveis.....	41

Figura 4.12 – Gráfico "Conhecem os tipos de rocha"	42
Figura 4.13 – Gráfico "Conhecem os tipos de rocha" separado por níveis	42
Figura 4.14 – Gráfico: “Quais tipos de rocha predominam na região de Ouro Preto” .	43
Figura 4.15 – Gráfico: “Quais tipos de rocha predominam na região de Ouro Preto” separado por níveis.....	44
Figura 4.16 – Gráfico: "Sabem a idade da Terra"	45
Figura 4.17 – Gráfico: "Sabem a idade da Terra" separado por níveis	45
Figura 4.18 – Gráfico "Itens encontrados em sala de aula proveniente das rochas"	46
Figura 4.19 – Gráfico "Itens encontrados em sala de aula proveniente das rochas" separado po níveis	47
Figura 4.20 – Gráfico "Minerais encontrados em Ouro Preto"	48
Figura 4.21 – Gráfico "Minerais encontrados em Ouro Preto" separado por níveis	48
Figura 4.22 – Questionário direcionado aos professores. (Klock et al, 2018)	49
Figura 4.23 – Quantas disciplinas relacionadas à geologia os professores cursaram durante a graduação".....	50
Figura 4.24 – Gráfico "Quantidade de disciplinas cursadas por matéria lecionada"	51
Figura 4.25 – Gráfico "Interesse dos alunos pelo conteúdo de geociências"	52
Figura 4.26 – Gráfico: "Consideram os alunos aptos a responderem questões sobre o conteúdo de geociências".....	53

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Passos para a elaboração de um questionário. Baseada em Aaker et al. (2001).....	9
---	---

Resumo

O Estado de Minas Gerais e o município de Ouro Preto têm sua história intimamente ligada a atividades de mineração. O ensino de Geologia no Ensino Básico é importante para a compreensão do sistema Terra: sua dinâmica, seus recursos e sua consequente exploração. Este trabalho busca testar se o acesso e a difusão de conhecimentos de geociências são limitados em municípios do estado com diferentes graus e atividades de mineração e constatar os resultados dos sistemas de ensino público e privado. A avaliação foi realizada por meio de questionários, considerando a percepção das Ciências da Terra por parte de alunos do 2º e 3º anos do Ensino Médio de escolas públicas e particulares, em municípios de pequeno a médio porte, com a presença variada de histórico de mineração. Além dos estudantes, foram consultados professores de Biologia, Física, Química e Geografia referente às suas formações e à avaliação sobre o interesse e habilidade dos alunos em responder questões relacionadas às geociências. Os resultados indicaram que a maior parte dos estudantes entrevistados não apresenta domínio de conteúdos básicos de Geologia e evidencia dificuldades em relacionar esse conteúdo com o cotidiano. Os resultados obtidos nos questionários foram condizentes com a opinião geral dos professores. Finalmente, buscar-se-á inferir as causas do distanciamento dos estudantes do Ensino Básico e das Geociências, além de sugerir possíveis soluções.

Palavras chave: Ensino de Geociências, Ensino Básico, Minas Gerais.

Abstract

The history of Minas Gerais and the city of Ouro Preto have their history closely linked to mining activities. The teaching of Geology in Basic Education is important for understanding the Earth system: their dynamics, resources and consequent exploration. This final course work seeks to test the access and diffusion of geoscience knowledge in cities with different levels of mining activities. The evaluation was carried out through questionnaires, considering the perception of Earth Sciences by students of the 2nd and 3rd years of high school in public and private schools, in small and medium-sized cities, with the presence or absence of a mining history. In addition to the students, the Biology, Physics, Chemistry and Geography teachers will be consulted regarding their training and the evaluation of the students' interest and ability to answer questions related to geosciences. The results indicated that most of the interviewed students do not have mastery of basic Geology content and have difficulty in relating this content to everyday life. The results obtained in the questionnaires were consistent with the general opinion of the teachers. Finally, we will seek to infer the causes of the distance between students in Basic Education and Geosciences, in addition to suggesting possible solutions.

Key words: Geosciences, High School, Minas Gerais.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

O Projeto “Educação Geociências” foi originalmente idealizado pelos, até então, alunos de graduação em Geologia Carolina Klock e Samuel Amaral, e professores Tiago Amâncio Novo e Lúcia Maria Fantinel, Universidade Federal de Minas Gerais, e apresentado no VIII *GeoSciEd Conference* (Klock *et. al.* 2018). Foi apresentado o estudo de caso do município de Campo Belo, Minas Gerais. Avaliou-se o conteúdo geológico nas diretrizes curriculares e o aprendizado dos estudantes do 2º ano do Ensino Médio de escolas públicas e particulares. A partir dos resultados obtidos, foi possível observar uma deficiência nos assuntos relacionados às ciências da Terra por grande parte dos estudantes.

Campo Belo é uma cidade de médio porte, e possui a atividade agrária como sua principal fonte econômica. Conta com apenas cinco pedreiras, estando três inativas e, por isso, não possui atividade mineradora expressiva relacionada à sua economia. Portanto, é necessário avaliar se as causas do problema estão ligadas à formação dos professores, desinteresse por parte dos alunos, ou falta de familiaridade com o assunto devido à ausência de atividades econômicas diretamente ligadas à Geologia, como a mineração, na região ou se é estendido a outros municípios do estado.

Para isso, foi realizada uma nova investigação, agora no município de Ouro Preto, Minas Gerais, onde a mineração está ligada à sua história e economia desde o início de sua construção. Ademais, a cidade é a sede da Escola de Minas de Ouro Preto e Instituto Federal de Minas Gerais, que possuem cursos de graduação e técnico em áreas de Engenharia Geológica e Engenharia de Minas, e Mineração, respectivamente.

O conteúdo geológico é indispensável ao entendimento de grande parte dos tópicos de pesquisa científica no mundo todo (Sgarbi 2001). No Brasil, a responsabilidade pelo desenvolvimento dessa área com os estudantes da Educação Básica compete, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) aos professores de ciências do Ensino Fundamental

I e Geografia, Química, Física e Biologia no Ensino Fundamental II e Ensino Médio num contexto interdisciplinar.

O PCN ainda sustenta que um aprendizado prático e contextualizado, que satisfaça às demandas da sociedade moderna, e que se relacione a uma cultura universal colabore não apenas para a formação técnica, mas também para uma visão de mundo mais completa, potencializando soluções para a análise de fatos naturais, a entendimento de procedimentos e equipamentos dos meios social e profissional, bem como para a formulação de uma visão do mundo natural e social.

Para Campos (1997), o conteúdo geológico apresenta-se no currículo sob diversos títulos, mas sem uma conexão interdisciplinar capaz de explicar a Terra como um conjunto dinâmico, abordando desde sua origem, constituição e evolução, passando por seus fenômenos endógenos e exógenos e as interações de suas esferas (atmosfera, litosfera, biosfera e oceanos), até as relações entre os seres vivos e o meio.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (2013), para alcançar pleno desenvolvimento, é necessário que o país invista fortemente na ampliação de sua capacidade tecnológica e na formação de profissionais de nível médio e superior. Sem uma qualidade adequada no conteúdo ofertado ainda no Ensino Médio não se conseguirá que nossas universidades e centros tecnológicos atinjam o grau de excelência necessário para que o País se expanda em intensidade e ritmo adequado ao cenário global.

As Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei Federal nº 9.394/96 define o Ensino Médio como “uma etapa do nível denominado Educação Básica, constituído pela Educação Infantil, pelo Ensino Fundamental e pelo Ensino Médio, sendo esta sua etapa final”, tornando esta fase uma preparação importante para continuidade dos estudos, para o trabalho e consequentemente o exercício da cidadania.

Dividido em três áreas de conhecimento: Ciências da Natureza e Matemática, Ciências Humanas, Linguagens e Códigos, o conteúdo do Ensino Médio organiza e interliga disciplinas, mas não as diluem ou eliminam. O conteúdo das Geociências, a cargo da área de Ciências da Natureza e Matemática é dividido entre as disciplinas de Geografia, Física, Química e Biologia. Por exemplo, ao tratar da ocorrência natural e da distribuição geográfica e extração mineral durante as aulas de química, disciplina da área de Ciências da Natureza, é possível relacionar os aspectos políticos, econômicos e ambientais decorrentes da mineração às Ciências Humanas.

Dentre os princípios que devem nortear o Ensino Médio na sua oferta e organização, a Resolução CNE/CEB nº 2/2012, lista em seu art. 4º: a sustentabilidade ambiental como meta universal; a integração de conhecimentos gerais e a interdisciplinaridade e da contextualização; a integração entre educação e as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura como pilares da proposta e do desenvolvimento curricular. O objetivo do Ensino Médio é estabelecido, em seu art. 4º, a solidificação e o aperfeiçoamento dos princípios aprendidos ainda no Ensino Fundamental, viabilizando a sequência dos estudos; bem como a assimilação dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, paragonando teoria e prática.

Neste contexto a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no que tange o conteúdo geológico, propõe “ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental”, isto é, consolidar a interpretação de fenômenos naturais permitindo aos alunos a utilização de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza, dando suporte para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, possibilitando um aprofundamento conceitual nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo, competências consideradas indispensáveis ao desenvolvimento do cidadão e na resolução de problemas e tomada de decisões e propostas de intervenção.

Ao iniciar o último ano do Ensino Médio, é esperado, pela BNCC, que o aluno domine, considerando apenas a área das Ciências da Natureza, as seguintes habilidades e competências:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, buscando reduzir impactos socioambientais e apurando as condições de vida em cenários local, regional e/ou global.

2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem necessidades locais, regionais e/ou globais, transmitindo seus achados e desfechos a múltiplos grupos, em diferentes cenários, valendo-se diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

A pesquisa foi realizada durante o início do segundo semestre letivo de 2023 em cinco escolas de ensino médio regular, das redes pública e privada, situadas no perímetro urbano de Ouro Preto, através da aplicação de questionários aos estudantes dos 2º e 3º anos do ensino médio e seus respectivos professores das disciplinas Física, Química, Geografia e Biologia.

1.2 LOCALIZAÇÃO

O estudo de caso foi realizado em cinco escolas localizadas na sede (figura 1.2) do município de Ouro Preto, localizado a 107 km da capital do estado, Belo Horizonte.

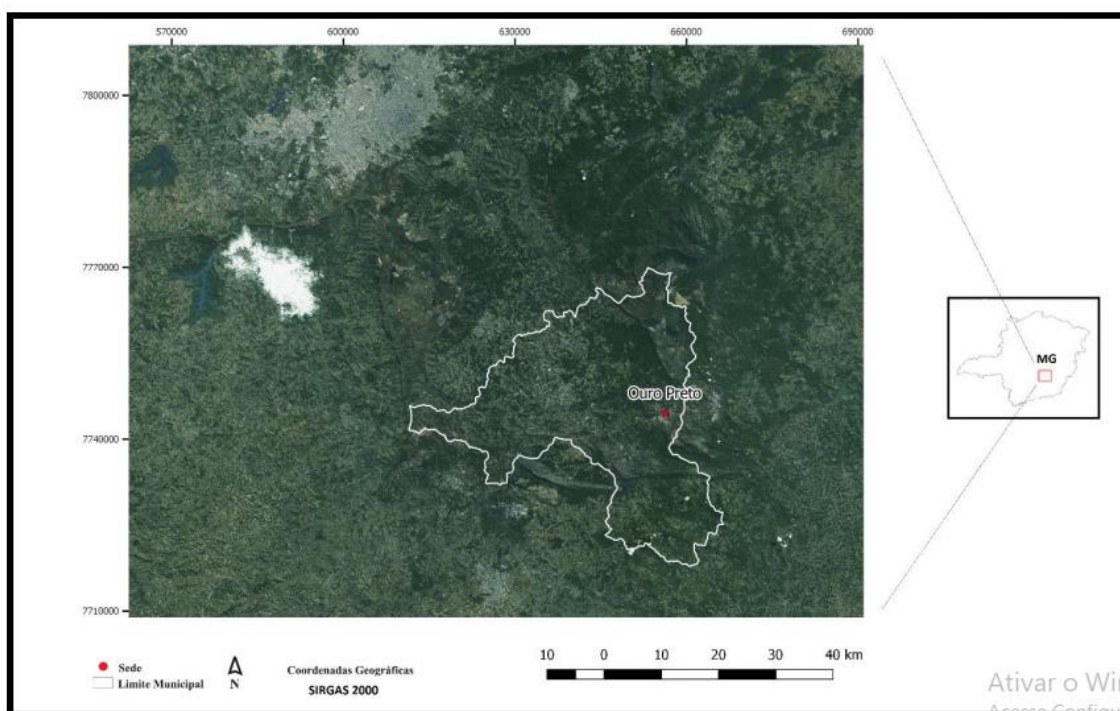


Figura 0.1 – Localização da área de estudo, elaborado pela autora.

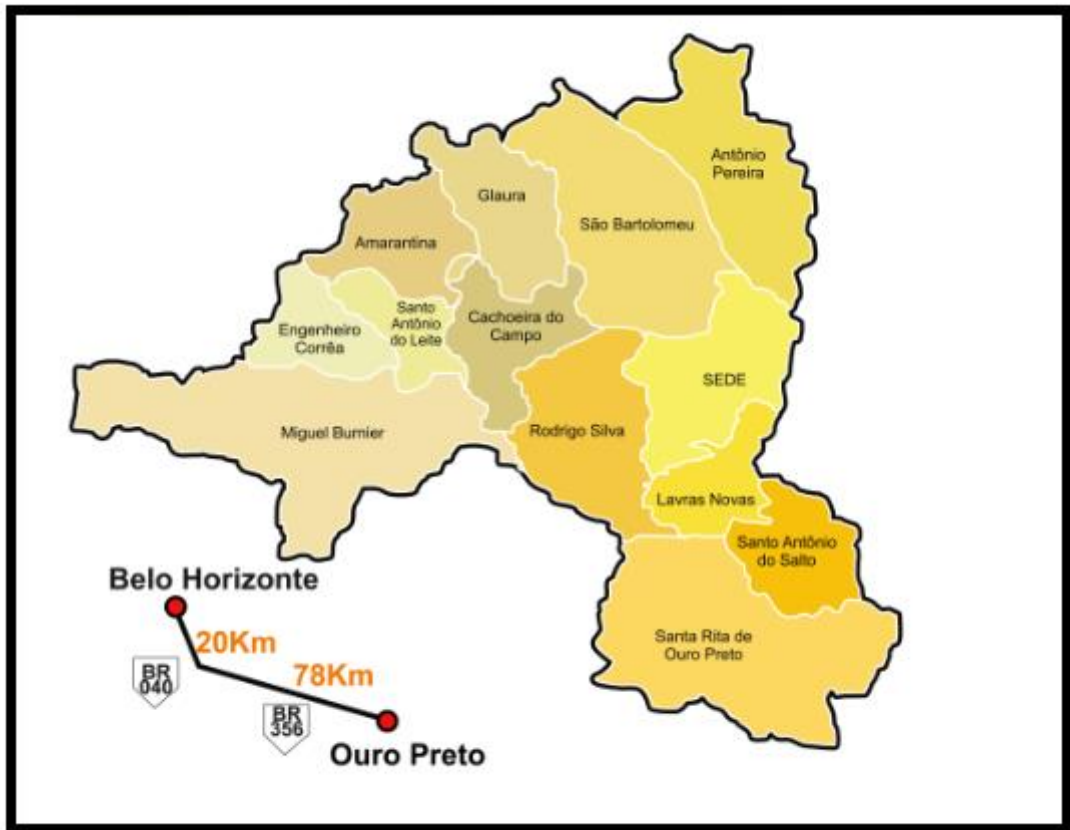


Figura 0.2 – Município de Ouro Preto: Sede e Distritos

1.3 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo principal analisar o conhecimento e a compreensão dos estudantes do Ensino Básico (Ensino Médio), acerca do conceito de “Geologia”, sua capacidade de identificar as áreas de atuação do geólogo enquanto profissional, os tipos de rochas e recursos minerais que podem ser encontrados em sua região, se possuem noções básicas sobre a relação entre a geologia e demais ciências, e se conseguem relacionar as Ciências da Terra em seu cotidiano.

Ademais, buscou-se conhecer e verificar a aplicação dos conteúdos da Base Nacional Comum Curricular, entender a formação e experiência dos professores do Ensino Básico no campo das geociências e buscar explicações para o distanciamento dos estudantes para com os conteúdos de Ciências da Terra, sugerindo soluções para essa questão.

1.4 JUSTIFICATIVA

O projeto foi idealizado primordialmente para detectar as razões do distanciamento das geociências e do cidadão leigo, e para contribuir na difusão e acessibilidade desse conteúdo, uma vez que o estudo de Geologia no Ensino Básico contribui para a formação de atitudes e habilidades adequadas à compreensão da Terra (Orion et al. 1996 apud Guimarães 2004).

Os resultados para a primeira região estudada, Campo Belo, Minas Gerais, mostram uma incompreensão por parte dos estudantes do 2º ano do Ensino Médio acerca de conceitos de Geologia, o que está em concordância com a percepção dos professores. Após esses resultados, seguiu-se com a pesquisa para o município de Ouro Preto, para uma avaliação e posterior comparação, a fim de confirmar ou refutar a hipótese de que o desconhecimento por parte dos estudantes seria justificado pela formação deficiente dos professores ou ausência de convívio com atividades mineradoras e/ou de geólogos nos municípios.

Para Guimarães (2004), a Geologia caracteriza-se por ser bem mais que um acervo de informações sobre a Terra dado aos estudantes, de modo que é responsável pela formação de esquemas cognitivos que possibilitam uma compreensão da Natureza através do estudo de materiais inorgânicos naturais e orgânicos fósseis, bem como sua produção, transformação e relações espaço-tempo.

De encontro à essa afirmação, a Base Nacional Comum Curricular (2018), considera que entender a vida em sua diversidade de formas e níveis de organização possibilita aos alunos darem a devida importância à natureza e seus recursos, compreendendo a imprevisibilidade de fenômenos e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico, além de que o entendimento desses processos é crucial para um debate fundamentado sobre os impactos da tecnologia nas relações humanas e suas implicações éticas, morais, políticas e econômicas, assim como sobre seus riscos e benefícios para a humanidade e o planeta.

Por isso, a preocupação com o conteúdo de geociências durante a Educação Básica vem crescendo nos últimos anos, sendo anterior às alterações na BNCC, bem como a assimilação e interesse pelos estudantes.

1.5 MATERIAIS E MÉTODOS

Como metodologias para o desenvolvimento deste estudo foram determinadas seguintes etapas: revisão bibliográfica, análise da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), seleção do público-alvo, elaboração e aplicação de questionários, tabulação e análise dos questionários.

1.5.1 Revisão bibliográfica

As principais bases bibliográficas relativas ao tema foram a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A revisão adequou-se para a compreensão de como o ensino de geologia está previsto para o Ensino Básico. Também foram utilizados como base de consulta bibliográfica o artigo “*A Contribuição da Geologia na construção de um padrão de referência do mundo físico na Educação Básica*” (Guimarães 2004), que aborda a contribuição da geologia na formação da cidadania, e o trabalho *Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a Formação de Professores* (Compiani 2005) para a compreensão de como o assunto é tratado na formação dos professores. Para melhor elucidação do tema e sugestões de execução da pesquisa, foram consultados diversos textos e artigos sobre Educação Básica e ensino de Geociências.

1.5.2 Análise da Base Nacional Curricular Comum

Posteriormente ao levantamento e revisão da bibliografia, foi feita uma análise da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), documento que regulamenta quais são as aprendizagens primordiais a serem trabalhadas nas escolas da rede pública e privada no nível de Educação Básica, em especial Ensino Médio. Através dessa análise, pôde-se traçar um perfil do que é trabalhado, do conteúdo de Ciências da Terra, nas disciplinas de física, química, geografia e biologia nas escolas do país.

1.5.3 Seleção do público-alvo

Feita a análise da BNCC, definiu-se como público-alvo da pesquisa os estudantes dos 2º e 3º anos do Ensino Médio das escolas das redes públicas e privadas, visto que segundo a BNCC, estes educandos teriam cursado com totalidade ou grande parte do conteúdo de geociências previsto, atentando-se para que os alunos do terceiro ano estariam em fase de vestibular e pesquisa de profissões, onde poderiam ter se deparado com a Geologia como carreira.

Além dos estudantes, foram entrevistados os professores de física, química, geografia e biologia destas turmas, disciplinas em que são atribuídos os conteúdos de geociências, para questionar sobre a percepção desses professores em relação à sua formação acadêmica e ao interesse e apreensão do conteúdo por parte dos estudantes.

1.5.4 Elaboração dos questionários

Após a seleção do público-alvo, para a avaliação dos alunos e professores, foram elaborados questionários com questões básicas abordando os tópicos das Diretrizes Curriculares propostas para a Educação Básica.

Estes questionários, que oferecem perguntas dicotômicas, múltipla escolha e abertas, foram idealizados a fim de avaliar, de forma censitária, sem perguntas de cunho pessoal, o domínio dos alunos sobre o conteúdo geológico, suas habilidades de correlacionar esses conceitos com o seu entorno, bem como a formação superior de seus professores e o conteúdo presente no material didático e ementa das disciplinas.

A elaboração de um questionário é uma “arte imperfeita”, visto que não há uma metodologia exata que garanta resultados precisos e de qualidade (Aaker *et al.* 2001). A utilização de um questionário se justifica pela necessidade de coleção de dados subjetivos. Entretanto, algumas recomendações podem ser seguidas a fim de evitar erros e obter resultados imparciais.

Durante a sua formulação, o autor ressalta que se deve atentar para questões ambíguas, cansativas e tendenciosas, se os respondentes estão interessados em dar as informações, se o tema é embaraçoso ou pode colocar o respondente em problemas e se os aspectos importantes sobre este tópico serão obtidos com a pergunta (Aaker *op. cit.*).

O autor orienta que alguns passos (quadro 1.1) sejam seguidos durante a confecção de um questionário. Além desses passos, deve-se atentar para o formato das respostas, dentre abertas, onde o respondente é livre para utilizar suas próprias palavras, múltipla escolha ou dicotômicas (caráter bipolar).

Etapa	Passos
Planejar o que vai ser Mensurado	Evidenciar os objetivos da pesquisa
	Definir o assunto da pesquisa em seu questionário
	Obter informações adicionais sobre o assunto da pesquisa a partir de fontes de dados secundários e pesquisa exploratória
	Determinar o que vai ser perguntado sobre o assunto da pesquisa
Dar Forma ao Questionário	Para cada assunto, determinar o conteúdo de cada pergunta
	Decidir sobre o formato de cada pergunta
Texto das Perguntas	Determinar como as questões serão redigidas
	Avaliar cada uma das questões em termos de sua facilidade de compreensão, conhecimentos e habilidades exigidos, e disposição dos respondentes.
Decisões sobre Sequenciamento e Aparência	Disponibilizar as questões em uma ordem adequada
	Agrupar todas as questões de cada sub-tópico para obter um único questionário
Pré-Teste e Correção de Problemas	Ler o questionário inteiro para verificar se faz sentido, e se consegue mensurar, o que está previsto para ser mensurado
	Verificar possíveis erros no questionário
	Fazer o pré-teste no questionário
	Corrigir o problema

Quadro 0.1 – Passos para a elaboração de um questionário. Baseada em Aaker et al. (2001).

1.5.4.1 Questionário direcionado aos alunos

Os questionários direcionados aos alunos foram elaborados por Klock et al. (2018). Para a sua confecção foram utilizadas oito perguntas de múltipla escolha e duas de caráter aberto abordando conhecimentos sobre geologia como ciência, profissão, e questões cotidianas e sobre a geologia local. Buscou-se também identificar se os alunos possuíam noções sobre outras profissões, consideradas mais comuns à sociedade. Vale salientar que os questionários (figura 1.3) não possuem perguntas que possibilitem a identificação dos alunos, tratando-se de um questionário de opinião, permitindo apenas a distinção entre as séries escolares.

Em conformidade com o Ofício Circular Nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS (Brasil 2022), de caráter orientador à pesquisadores e integrantes do Sistema CEP/Conep (Comitês de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), fica dispensado de submissão ao Sistema CEP/Conep, o presente trabalho de conclusão de curso ao se encaixar no parágrafo VII do Artigo 1º:

VII – pesquisa que objetiva o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revelem dados que possam identificar o sujeito: Refere-se a situações em que, a partir da prática cotidiana, o/a profissional, identifica uma variável e/ou temática e decide

investigá-la cientificamente, sem que, para isso, precise criar nenhuma ação diferente da prática cotidiana que já exerce e sem que a situação permita a identificação dos participantes envolvidos.

O público escolhido foram os alunos do segundo ano do Ensino Médio, que segundo as Diretrizes Curriculares propostas pelo Ministério da Educação, à altura do quarto bimestre do ano letivo, época de realização da pesquisa, já teria visto todo o conteúdo previsto à Educação Básica, e por isso hábeis a responder todas as questões.

A divisão dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio se deu pela necessidade de uma maior imparcialidade. Uma vez que estes alunos se encontram em fase de vestibular, uma parte destes alunos já pode ter se deparado com a Geologia em mostras de profissões ou pesquisando por conta própria.

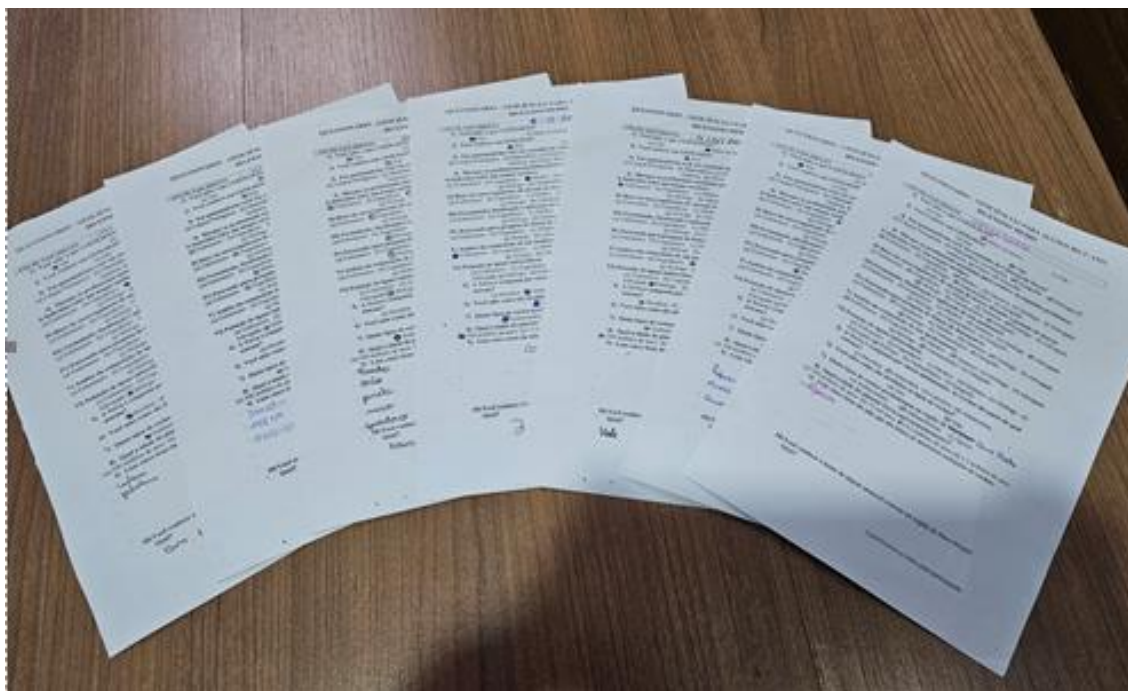


Figura 0.3 – Questionários aplicados aos alunos. Fonte: Autora.

1.5.4.2 Questionário direcionado aos professores

Para o questionário direcionado aos professores (figura 1.4), as questões abordaram a matéria por ele lecionada, a instituição onde se graduou e se cursou alguma disciplina

relacionada à geologia. Também foi perguntado sobre o interesse por parte dos alunos e se o conteúdo proposto na ementa era satisfatório.

A escolha dos educadores das áreas de Geografia, Química, Física e Biologia justificase por lecionarem conteúdos que se enquadrem na grande área de Ciências da Natureza, dedicadas aos estudos da natureza e dos fenômenos a ela relacionados, cada uma delas estudando campos específicos que tangem às Ciências da Terra.

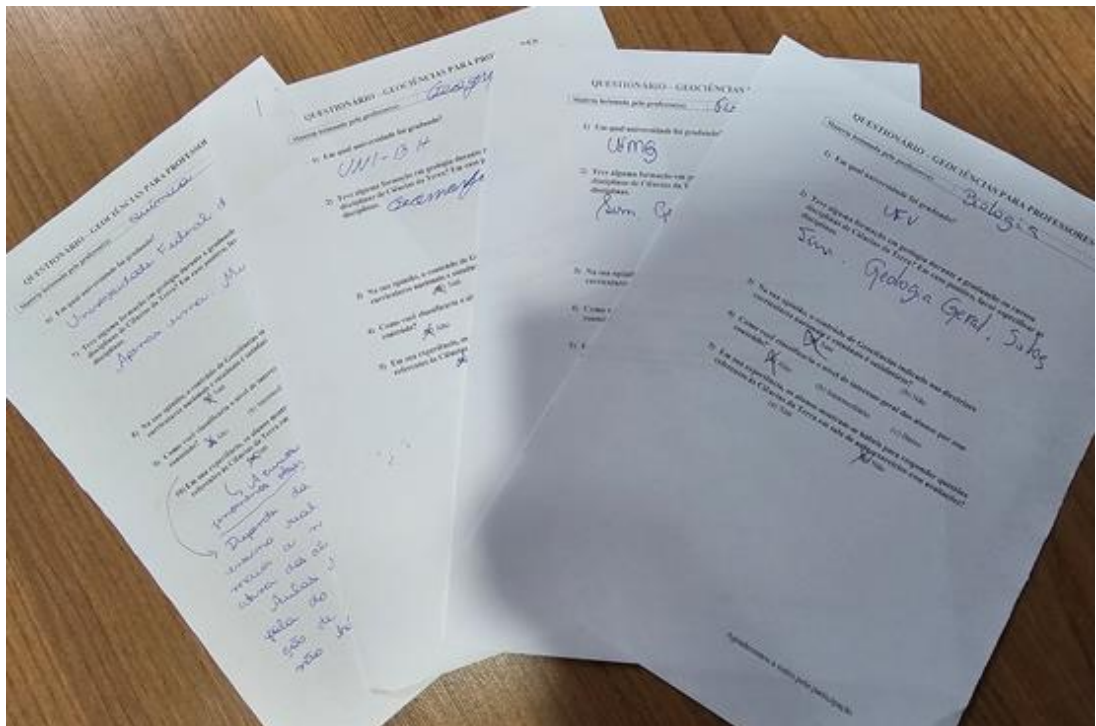


Figura 0.4 – Questionários aplicados aos professores. Fonte: Autora

1.5.5 Aplicação dos Questionários

Os questionários para os alunos levaram em média 15 minutos para serem respondidos e envolvem 8 questões de múltipla escolha e duas questões abertas abordando conceitos de geologia básica (idade da Terra, divisões litológicas, elementos geológicos no cotidiano), e geologia como profissão (área de atuação do profissional e suas competências) e a geologia de sua cidade.

Para os professores, o questionário, que levou aproximadamente 5 minutos para ser respondido, envolvia perguntas sobre sua formação (em qual universidade se graduou e se

cursou disciplinas de geologia ou ciências da Terra durante a graduação ou pós), sobre a habilidade e interesse por parte dos alunos sobre o tema e se consideram o conteúdo apresentado nas diretrizes curriculares satisfatório.

Para a aplicação do questionário, foram prestados esclarecimentos às autoridades responsáveis pelas escolas sobre o conteúdo dos questionários, bem como seu objetivo. Os dados das escolas e seus professores e alunos não serão aqui especificados uma vez que o trabalho não tem por objetivo avaliar cada escola e seus alunos de forma individual, ou ranquear os resultados, mas traçar um panorama da situação geral da cidade como um todo.

Num primeiro momento, foi realizado contato com a diretoria de cada uma das escolas e com a Superintendência Regional de Educação, apresentando o projeto e solicitando anuência para visitação das escolas e aplicação dos questionários. A aplicação dos questionários se deu durante os meses de outubro e novembro, durante o final do terceiro e início do quarto bimestre do ano letivo, em escolas da rede pública municipal, estadual e federal e privada, localizadas no perímetro urbano do município de Ouro Preto.

O preenchimento por parte dos alunos se deu durante o horário de aulas, em cada turma. Antes de distribuir os formulários, o aplicador passou orientações gerais aos alunos, reforçando que os dados sobre as escolas e alunos não seriam identificados individualmente.

Após o recolhimento do questionário, foi corrigido oralmente com os alunos, abrindo espaço para dúvidas e então o projeto lhes foi apresentado. Feito isso, um convite a conhecer a geologia local e como ela se relaciona à história e construção da cidade, a Universidade e em especial o curso de Engenharia Geológica.

1.5.6 Tabulação e análise dos questionários

Para a tabulação dos dados dos questionários, foi utilizado um gabarito (figura 1.5), este utilizado também para os dados nas outras cidades estudadas para organização de tabelas e posterior elaboração de gráficos para análise. As respostas foram divididas em positivo e negativo, no caso das questões referentes à posse de determinado conhecimento por parte dos entrevistados, e entre corretas, parcialmente corretas, incorretas e não respondidas, para as questões avaliativas.

Posteriormente ao levantamento de dados por meio dos questionários, foi feita a separação e tabulação dos mesmos, seguido da confecção dos gráficos por meio do *software*

Microsoft Office Excel 2016. A partir disso, foram feitas comparações entre as respostas obtidas por escolas e cidades onde foram aplicados.

Também foi verificada a população total de alunos e respectivos professores das escolas entrevistadas e a amostra coletada para avaliar se os dados seriam satisfatórios ao estudo.

1.5.7 Elaboração e escrita do Trabalho de Conclusão de Curso

Esta etapa consiste na elaboração do presente documento, produto da disciplina obrigatória: Trabalho de Conclusão de Curso, referente ao décimo período do curso de Engenharia Geológica pela Universidade Federal de Ouro Preto e realiza-se simultaneamente à revisão bibliográfica, levantamento, análise de dados e desenvolvimento do projeto.

CAPÍTULO 2

CONTEXTO HISTÓRICO E CONCEITOS

2.1 GEOLOGIA

2.1.1 Conceito

Segundo o Dicionário Michaelis (2008), define-se como Geologia “ciência que estuda a Terra sob ponto de vista de sua origem, história, constituição e todos os fenômenos que nela ocorrem até os dias atuais”.

Para Toledo (2002), a Geologia refere-se à Ciência Natural, responsável pelo estudo do Planeta Terra através de ferramentas matemáticas, químicas e físicas. O autor ainda sustenta a importância das geociências à sociedade, visto que ela envolve áreas de estudo territorial, recursos naturais e energéticos, previsão de eventos catastróficos. Sendo assim, a sua negligência pode ser responsável por danos prejudiciais, alguns até irreparáveis, para a natureza e vida humana.

O estudo de geologia compreende áreas como Mineralogia, Paleontologia, Sedimentologia, Petrologias Ígnea, Metamórfica e Sedimentar, Geoquímica, Geofísica, Estratigrafia, Geomorfologia, Geologia de Engenharia, Cartografia, Sensoriamento Remoto, Geologia Econômica, Pesquisa Mineral, Hidrogeologia, Geologia Estrutural, Tectônica, Pedologia, Geologia Histórica, entre outras. E tem por objetivo geral a compreensão da dinâmica interior e superficial da Terra, bem como os processos químicos, físicos e físico-químicos responsáveis.

Além da compreensão dinâmica do planeta, a geologia é responsável por buscar soluções para uma utilização sustentável dos recursos minerais como matéria prima e energética, e resoluções para os problemas resultantes dessas explorações e prevenção de danos futuros.

2.1.2 Competências do profissional geólogo

Por ser caracterizada como uma ciência histórica e interpretativa, Mora (2013) defende que a geologia proporciona à sociedade compreender as interações dos sistemas ser humano-meio ambiente, pois compete aos geólogos o reconhecimento e compreensão das manifestações dos fenômenos em diferentes escalas espaciais e temporais. Além disso, esses profissionais são hábeis para integrar conceitos interdisciplinares.

Para Stewart & Gill (2017), o conhecimento geocientífico e o empirismo são indispensáveis à resolução de muitos desafios socioambientais, entretanto, poucos são os profissionais diretamente comprometidos na promoção do desenvolvimento sustentável, o que pode ser considerado contraditório, uma vez que vários atributos concedem à geociência moderna a responsabilidade de contribuir criticamente ao pensamento sustentável contemporâneo.

Em suma, as competências do profissional Geólogo podem ser resumidas como o estudo da composição, estruturação, origem, evolução e dinâmica da Terra e suas implicações. O profissional possui bacharelado em Geologia ou Engenharia Geológica e registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e pode atuar em diversas áreas.

2.1.3 Origens e evolução do conhecimento geológico no Brasil: Uma síntese

Hasui *et al.* (2012) segmentam a evolução do conhecimento geológico no Brasil em seis etapas:

- Fase dos aventureiros (século XV a XVIII)

Teve como estímulo o mercantilismo durante a colonização portuguesa, com a busca e exploração de riquezas naturais para abastecimento da metrópole. Como revés tem-se a falta de conhecimento geológico qualificado, caracterizando uma exploração instintiva e extração rudimentar.

Esta fase marca o início da garimpagem aurífera nas redondezas de Ouro Preto (Vila Rica na época) e Diamante na Região de Diamantina (antigo Arraial do Tijucu).

- Fase Pioneira (1790 – 1810)

Motivada pela decadência da mineração no país, essa fase foi impulsionada pelos ideais iluministas iniciados na Europa e marca o nascimento da geologia moderna no Brasil. Deu-se

início aos estudos científicos em algumas regiões do país por profissionais como José Vieira Couto, Manuel Ferreira de Câmara Bittencourt e Sá e José Bonifácio de Andrada e Silva.

- Fase das grandes expedições naturalistas estrangeiras (1810-1875)

Junto com a chegada da Família Real Portuguesa em 1808, povoamento e extensão territorial devido à busca por ouro e pedras preciosas e por escassez de tecnologia e falta de capital, essa fase é marcada pela vinda de naturalistas estrangeiros como Barão Wilhelm von Eschwege, Peter W. Lund, Auguste de Saint Hilaire, Mawe Spix e Martius, para a realização de estudos do meio natural do Brasil Colônia através de observação e descrição de ocorrências minerais e aspectos geológicos.

- Fase das Comissões Geológicas (1875-1907)

Da necessidade de mapear terrenos para cultivo de café, iniciam se pesquisas integradas por geólogos viajantes e naturalistas em diversas instituições. Surgem as comissões: Comissão Geológica do Império (1875), Comissão Geográfica e Geológica da Província de São Paulo (1886), Comissão de Estudos das Minas e Carvão do Brasil (1892), Comissão de Exploração do Planalto Central (1894).

- Fase da consolidação das pesquisas (1907-2000)

Nesta fase, os estudos e pesquisas ganham força. Logo em 1907, Orville Adelbert Derby dá-se início à criação do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, transformado no atual Departamento Nacional de Produção Mineral em 1934. Em seguida em se a criação de: Petróleos do Brasil (1931), Conselho Nacional do Petróleo (1938), Companhia Vale do Rio Doce (1942), Sociedade Brasileira de Geologia (1946), Petrobrás (1953), Ministério de Minas e Energia (1960) e autarquias vinculadas (Aneel, ANP e DNPM), Comissão Nacional de Energia Nuclear (1962), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (1969) e Projeto RADAM (1970-1985).

Ao final do século XX tem se a criação de serviços geológicos à nível estadual, com ênfase em Pesquisa Mineral e uso de tecnologias como geofísica, geocronologia e geoquímica.

- Fase das pesquisas consolidadas (2000 – atual)

Marcada pela irrupção da produção científica e técnica e reconhecimento pela comunidade internacional. São criadas redes de pesquisa e reconhecimentos de laboratórios nas áreas de geoquímica isotópicas e datação geocronológica. Também iniciam se atividades de

prevenção e remediação de catástrofes naturais através estudos de geologia de engenharia e geotecnia.

Tem-se o incentivo de preservação ambiental do patrimônio geológico com a criação dos chamados Geossítios e implantação dos primeiros Geoparques, que consistem em modelo de administração territorial em que se estabelece uma área bem definida, visa o desenvolvimento autossustentável e a fixação da população local, por meio de atividades educacionais, turísticas, comerciais industriais sem prejuízo ao meio ambiente e comunidade local.

2.2 OURO PRETO E A UNIVERSIDADE

2.2.1 Construção da Cidade de Ouro Preto

Considerada Patrimônio da Humanidade segundo a UNESCO, a Cidade de Ouro Preto, fundada em 1711, tem o início de sua colonização ligada à extração aurífera. Inicialmente chamada de Vila Rica, seu nome atual, Ouro Preto, se deve à característica do mineral encontrado aqui nesta época: O ouro possuía tonalidade escura devido a camadas de óxido de ferro (Prefeitura de Ouro Preto, 2015).

E foi a descoberta deste mineral pelos Bandeirantes o que possibilitou que um terreno montanhoso e acidentado se tornasse uma Imperial Cidade, e, portanto, Capital da Província de Minas Gerais. Apesar disso, a relação população versus geografia de Ouro Preto traz algumas especificidades históricas de sua ocupação (Prefeitura op.cit).

2.2.2 Escola de Minas de Ouro Preto

A Universidade Federal de Ouro Preto foi fundada em 1969 pela junção das centenárias e tradicionais Escolas de Farmácia e de Minas, hoje com três Campi, oferece 51 cursos de graduação e 57 cursos de pós-graduação, dentre eles os cursos de Engenharia Geológica e Minas.

Por um pedido de Dom Pedro II do Brasil, em 12 de outubro de 1876, o mineralogista francês, Claude Henri Gorceix, funda a Escola de Minas de Ouro Preto (figura 2.1), referência entre as instituições de engenharia brasileiras e a primeira escola de estudos mineralógicos, geológicos e metalúrgicos do Brasil. A escolha da sede é justificada na descrição, por ele feita, da cidade como sendo:

Uma pequena extensão de terreno onde se pode acompanhar a série quase completa das rochas metamórficas que constituem grande parte do território brasileiro, e todos os arredores da cidade se presta a *excursões mineralógicas* proveitosas e interessantes. (Disponível em: < <https://www.em.ufop.br/index.php/historia>>, acesso em: maio de 2024)



Figura 0.1 – Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas de Ouro Preto. Fonte: Autora

2.2.3 Aspectos geográficos e sociais

Atualmente, a cidade conta com população de 74.821 habitantes com média salarial mensal de 3.3 salários mínimos e IDHM de 0,741. Com uma população predominante de jovens adultos, 15 a 24 anos (figura 2.2), Ouro Preto possui uma média de escolaridade de 6 a 14 anos de 98,8%, sendo assim, pode-se inferir que a evasão ocorre a partir do Ensino Médio. Não foram encontrados dados sobre o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) da cidade. Com relação às instituições de ensino, possui 10 escolas ofertando o Ensino Médio, dentre públicas e privadas, com aproximadamente 2 969 alunos, sendo 5 delas na sede urbana (IBGE 2022).

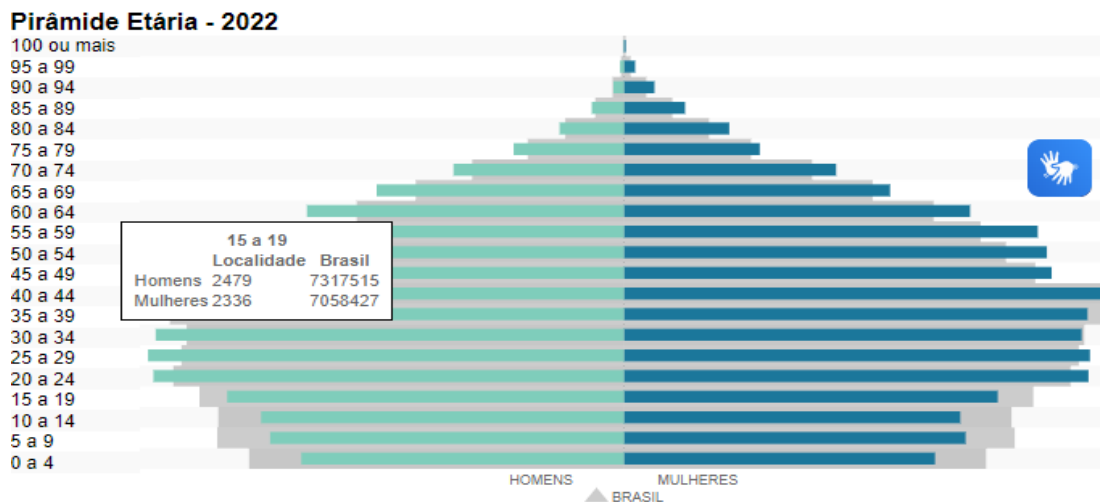


Figura 0.2 – Pirâmide Etária de Ouro Preto, com destaque para número de habitantes entre 15 e 19 anos. (IBGE 2022)

Ao compararmos o valor total de habitantes com idades entre 15 e 19 anos, 4 815 habitantes, ao número de docentes do ensino médio, 2 969 alunos, sendo que dentro deste número temos 980 alunos do programa Educação para Jovens e Adultos (EJA) que não se enquadram nessa faixa etária, como podemos observar no gráfico a seguir (figura 2.3), onde observa-se que há uma distorção de cerca de 34% na idade dos alunos do Ensino Médio das escolas públicas.

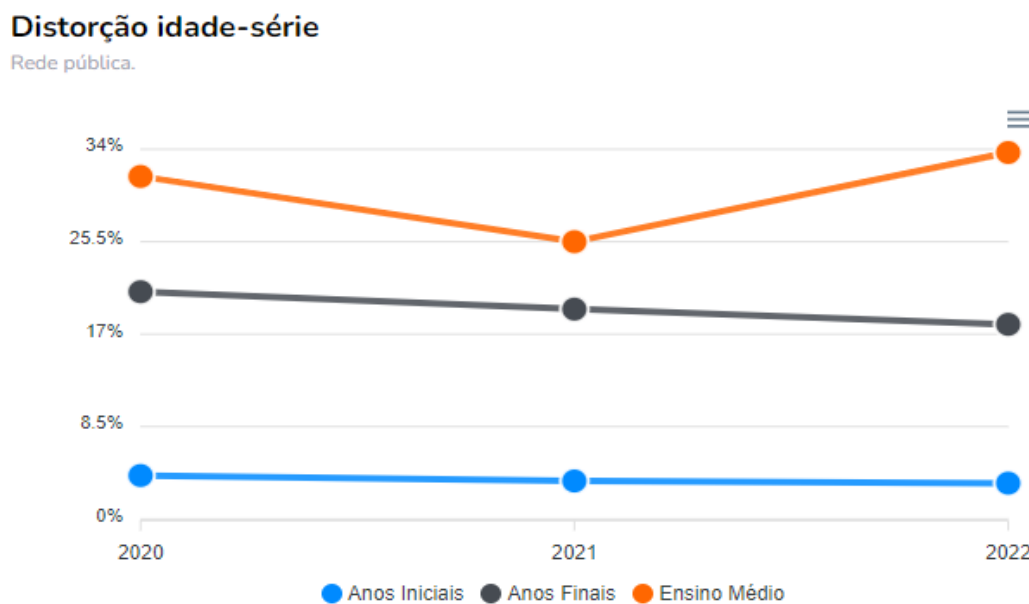


Figura 0.3 – Indicador de Distorção idade-série (INEP 2022).

CAPÍTULO 3

DIRETRIZES CURRICULARES

3.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentadas as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, seus conceitos, formulação, competências, e regulamentações do conteúdo de geociências previsto para os alunos do Ensino Básico.

3.2 DIRETRIZES CURRICULARES

3.2.1 Base Nacional Curricular Comum

Segundo sua publicação (2016), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) caracteriza-se como um documento normativo, elaborado segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN), que se aplica a educação escolar de forma a regulamentar os conhecimentos e competências essenciais que se espera ser desenvolvidas pelos estudantes ao longo de sua formação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)6.

É de competência da BNCC assegurar as aprendizagens essenciais para cada etapa da educação básica. Visto que tais competências só se materializam junto a decisões que caracterizam o currículo em ação, estratégias como a seleção e aplicabilidade de metodologias, organizações interdisciplinares dos componentes curriculares e sua aplicabilidade e eficácia devem ser consideradas (BNCC *op. cit.*).

O Artigo 205 da Constituição Federal de 1988 estabelece a educação como direito universal e responsabilidade do Estado e da família, ocasionada pela participação da sociedade, tencionando ao crescimento humano, sua aptidão para o exercício da cidadania e capacitação para o trabalho (BRASIL, 1988). Baseado nisso, a carta orienta que a definição de uma Base Nacional Comum Curricular no Artigo 210 onde diz que “*serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais*” (BRASIL, 1988), cabendo à união, em colaboração com seus estados e municípios, a definição e formulação das competências e

diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (BRASIL, 1996).

A BNCC e seus currículos afirmam seu envolvimento e responsabilidade para com a construção e crescimento humano global, em suas esferas intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica, bem como garantir os ensinamentos primordiais designados a cada fase da educação básica, adequando as diretrizes propostas às realidades dos sistemas de ensino e seus alunos (BNCC *op. cit.*).

São Competências da Base Nacional Curricular Comum:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural para entender e explicar a realidade (fatos, informações, fenômenos e processos linguísticos, culturais, sociais, econômicos, científicos, tecnológicos e naturais), colaborando para a construção de uma sociedade solidária.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Desenvolver o senso estético para reconhecer, valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também para participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ou verbo-visual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao seu projeto de vida pessoal, profissional e social, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas e com a pressão do grupo.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de origem, etnia, gênero, idade, habilidade/necessidade, convicção religiosa ou de qualquer outra natureza, reconhecendo-se como parte de uma coletividade com a qual deve se comprometer.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base nos conhecimentos construídos na escola, segundo princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BNCC *op. cit.*).

A partir da caracterização dessas diretrizes, a BNCC sugere que a educação tem por obrigação a asserção de princípios e incitar ações que colaborem para a renovação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e inclinada para a proteção do meio ambiente, invocando a consciência que envolve a ciência e a ética (BRASIL, 2013).

O documento divide a Educação Básica em três etapas: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, segundo diferentes objetivos, temática, competências e habilidades. Para as disciplinas de Ciências e Geografia para Educação Infantil (0-6 anos), espera-se desenvolver suas experiências com o espaço, suas cores, quantidades, tempo, relações e transformações (BNCC *op. cit.*).

Já para o Ensino Fundamental I, as Ciências da Natureza têm por objetivo propiciar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso aos múltiplos conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, possibilitando um encontro sucessivo aos principais processos, práticas e procedimentos da experimentação científica (BNCC *op. cit.*), presenteando aos alunos um novo olhar sobre o mundo e que façam escolhas conscientes pautadas na sustentabilidade e no bem comum.

Especificamente para as Ciências da Terra, na unidade temática “Terra e Universo” podemos destacar as seguintes competências: Compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles; Observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes; Manutenção da vida na Terra: Efeito estufa, fenômenos naturais como vulcanismo, terremoto, circulação atmosférica e oceânica e evolução humana (BNCC *op. cit.*).

Para as fases finais, Ensino Fundamental II, têm-se uma ênfase o estudo de solo, ciclos biogeoquímicos, esferas terrestres e interior do planeta, clima e seus efeitos sobre a vida terrestre, com o propósito de que os educandos tenham uma visão mais sistêmica da Terra, pautada nos valores de sustentabilidade socioambiental, bem como desenvolverem o aprendizado dos conteúdos vistos nas séries do Ensino Fundamental I (BNCC *op. cit.*).

O documento ainda ressalta a importância da continuidade e integração dessas aprendizagens ao longo dos anos escolares, seguindo sua complexidade, sendo fundamental que não sejam desenvolvidas de forma isolada.

3.2.2 Parâmetros Curriculares Nacionais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram elaborados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e visam proporcionar aos estudantes do ensino fundamental e médio, formação que possibilite o desenvolvimento de suas competências como elemento de autorrealização, preparando-os para o trabalho e como cidadãos. (PNC 1998)

Este documento, anterior à BNCC, foi idealizado a partir da necessidade de referências para organização do sistema educacional brasileiro, levando em consideração e respeitando as diversidades culturais, religiosas, étnicas e políticas de uma sociedade plural, estratificada e complexa, visando o crescimento de igualdade de direitos, baseado na democracia. (PNC *op. cit.*).

Segundo o documento, para o ensino de Ciências Naturais é imprescindível uma estruturação da área, buscando facilitar assimilação do conhecimento historicamente acumulado e a elaboração de uma conceituação da Ciência, suas relações com a Tecnologia e a Sociedade. Sendo assim, faz-se necessária a consideração das estruturas de conhecimento

envolvidas no processo de ensino e aprendizagem do aluno, do professor e da Ciência. (PNC *op.cit.*).

A publicação ainda ressalta a necessidade de que o aluno desenvolva competências que o permita compreender o mundo, possibilitando que atue como indivíduo e cidadão através de seus conhecimentos de natureza científica e tecnológica. Para isso, o ensino de Ciências Naturais deve ser organizado de modo que ao final do Ensino Fundamental, os alunos tenham, especificamente no campo de Ciências da Terra, desenvolvido as capacidades de compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive e compreender a tecnologia como recurso para atender carências da sociedade, destacando os distinguindo sua utilização sustentável e primordial das contraproducentes ao equilíbrio do meio ambiente (PNC *op.cit.*).

Para garantir que os conteúdos não sejam tratados como assuntos isolados, propõe-se que estes sejam apresentados em blocos temáticos, de modo a organizar o conteúdo sem um padrão rígido, o que possibilita estabelecer diferentes sequências aos ciclos, dar ênfase aos conteúdos de importância local e fazer conexões entre os diferentes blocos que são divididos em Ambiente, Ser humano e saúde, Recursos tecnológicos, a serem trabalhados no Ensino Fundamental, e Terra e Universo, abordado apenas no Ensino Médio.

No bloco temático Ambiente, serão abordadas noções de ambientes naturais e construídos, a relação entre os seus elementos constituintes, em especial solo e água, recursos naturais, fontes de energia e suas transformações, estabelecendo conexões com os demais blocos.

Já o bloco temático Terra e Universo (figura 3.1), abordado durante o Ensino Médio nas disciplinas Geografia, Biologia, Física e Química, articuladas segundo uma perspectiva interdisciplinar tem por objetivo aprimorar os conhecimentos práticos, visando atender às carências da sociedade moderna, e a busca por conhecimentos mais amplos e abstratos, que vão de encontro a uma cultura generalizada e a uma visão de mundo (PCN *op. cit.*).

No campo da Biologia, espera-se que o aluno compreenda os recursos naturais e seu aproveitamento, o surgimento de vida na Terra sob perspectiva geológica e astronômica. Para a Física, trabalhar a dinâmica do Universo, investigação de fenômenos termodinâmicos, eletromagnéticos, teoria da gravitação. Em Química, compreender como o ser humano extrai e sintetizou materiais a partir da biosfera, hidrosfera, litosfera e atmosfera, com uma grande interdisciplinaridade. E por fim, em Geografia, assuntos como cartografia, fisionomia da

superfície terrestre, catástrofes ambientais e recursos minerais. O documento reforça ainda que os temas supracitados não devem ser compreendidos como um receituário, procurando apenas explicitar e propor conteúdo e tópicos.

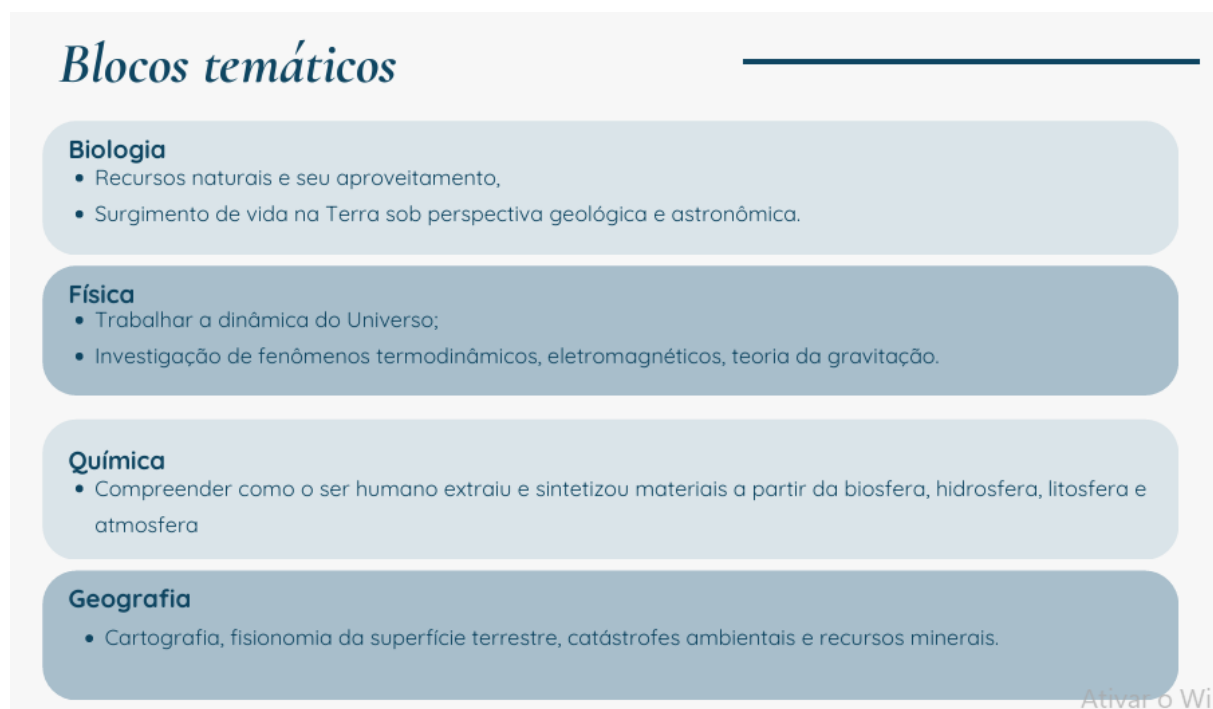


Figura 0.1 – Bloco temático "Terra e Universo" e disciplinas, baseado no PCN e elaborado pela autora.

3.2.3 Geociências na Educação Básica

O relacionamento das crianças com a natureza e seus fenômenos se dá muito antes de aprenderem a ler ou frequentar a escola. Desde muito cedo elas iniciam suas experiências e perspectivas com o meio que vivem para então, no ambiente escolar começarem a buscar compreendê-las.

As respostas para essas questões são trazidas, de acordo com as Diretrizes Curriculares propostas pelo Ministério da Educação, no conteúdo das disciplinas de Geografia e Ciências, nas séries iniciais, e em Geografia, Química, Física e Biologia nas séries finais, permitindo que seja construído um conhecimento sistemático das Ciências da Terra.

De acordo com a Síntese das Diretrizes Curriculares da Educação Básica (2009) são princípios das propostas pedagógicas:

A ética (da autonomia, da responsabilidade, da solidariedade e do respeito ao bem comum, ao meio ambiente e às diferentes culturas); política (dos direitos de cidadania, do exercício da criticidade e do respeito à ordem democrática) e estéticas (da sensibilidade, da criatividade, da ludicidade e da liberdade de expressão nas diferentes manifestações artísticas e culturais).

A Geologia possibilita ao cidadão ser “integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles”. Além disso, possibilita também uma contribuição efetiva para preservação do ambiente (PCN 1998).

A BNCC (2016) ainda afirma que não basta que o conhecimento seja ofertado aos alunos. É de fundamental importância que eles se envolvam, de forma prática, proporcionando a vivência de momentos de investigação que permitam aguçar a curiosidade e desenvolver a capacidade de observação, raciocínio lógico e criação de explicações para o mundo natural e tecnológico.

Grande parte da discussão de tópicos de geologia se dá na disciplina de geografia, nela os alunos podem desenvolver a compreensão do mundo em que vivem, desenvolvendo o “raciocínio geográfico”. Esse pensamento é obtido através da associação dos conhecimentos obtidos em geografia associados à matemática, química, física e biologia (BNCC, op. cit.).

O documento ainda ressalta que esse pensamento geográfico busca, através de analogias, conexões, diferenciação, distribuição, extensão, localização e ordem, para a compreensão da realidade e distribuição dos fenômenos terrestres, buscando trazer ao estudante a sensação de pertencimento.

Apesar de abordado desde as séries iniciais, para Campos (1997), o conteúdo geológico na Educação Básica é segmentado e superficial, sendo dividido nos sub tópicos ar, água e solo, não permite que o educador mostre aos alunos “o mundo em que vivemos, sua origem, evolução e destino”.

Ainda segundo o autor, essa segmentação prejudica uma ordenação que possibilite a explicação da Terra, desde sua constituição, origem e evolução, fenômenos endógenos e exógenos, e interação entre suas esferas. Os alunos deveriam ser capazes de compreender os processos e evolução do planeta para conscientizarem-se sobre os problemas relacionados aos recursos naturais e combustíveis fósseis.

Barbosa (2003) indaga as razões pelas quais a elaboração de livros didáticos que abordem os temas de geologia seja de autoria de docentes das áreas de Geografia e Biologia, ressaltando a deficiência de uma “visão integrada da Terra e das interações entre seus sistemas”.

Campos (*op. cit.*) ainda ressalta a dispersão de tópicos de Geologia e Geociências no currículo sob diversos títulos, faltando uma ordenação capaz de explicar a Terra, sua constituição, origem e evolução, fenômenos interiores e superficiais, interações das esferas e as interações com os seres vivos de modo conjunto, estimulando a compreensão da evolução do Planeta Terra e seus recursos, e a partir de aí conscientizarem-se sobre os problemas de forma sustentável.

O conhecimento geológico é indispensável à compreensão de diversos temas científicos, que concentram grandes investimentos, recursos e atenção da comunidade científica mundial (Sgarbi 2001). Sob o ponto de vista de formação humanística, o ensino de Geociências contribui: aos valores sociais, auxiliando no desenvolvimento de tolerância, democracia, respeito aos direitos humanos, educação ambiental, pensamento crítico e capacidade de observação e indagação e reflexão sobre o uso racional das aplicações tecnológicas decorrentes dos avanços da Ciência. Para esse fim, é fundamental um estudo “crítico, aberto e comprometido das disciplinas científicas”, dentre elas a Geologia (Domingos & Sequeiros, 1998).

Apesar de um currículo pré-determinado e organizado segundo cada uma das disciplinas científicas tradicionais, com a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais tem se a implementação de uma cultura interdisciplinar, através do uso de “temas transversais”, que proporcionem uma reestruturação da ementa escolar, por meio de uma interdisciplinaridade de temas impulsionadores e de fios condutores do tipo “conceitos estruturantes” (Compiani e Gonçalves, 1996).

Para Compiani (2005), o fato de a Geologia/Geociências não participar do currículo enquanto uma disciplina, traz liberdade para trilhar caminhos interessantes e promissores de integração entre as diferentes disciplinas com a Geologia/Geociências. Apesar disso, devido às escolas públicas não estarem minimamente preparadas uma estrutura pedagógica que trate o ensino de forma interdisciplinar, dificulta uma estrutura mais coletiva de troca, de espaço de trabalho conjunto entre professores: “Não há uma cultura de tratamento interdisciplinar nem na formação inicial de qualquer docente nem na vida escolar. Há experiências de desenvolvimento

profissional de docentes introduzindo essa cultura e transformando as práticas escolares, mas esbarrando na estrutura autoritária, estática e burocrática das escolas”.

Ramos (1998) defende que educar na transversalidade implica uma mudança importante na perspectiva do currículo escolar, o que vai além da simples complementação das áreas disciplinares. Para Ramos, as práticas adotadas de criar disciplinas optativas, unidades didáticas isoladas e anexas a um temário abundante de conteúdo e a opção de não inclusão desses temas no currículo, não podem ser consideradas transversais. O autor ainda destaca que o tratamento de temas transversais e a prática interdisciplinar são “pilares fundamentais para a formação de sujeitos autônomos e críticos, capazes de fazer frente aos problemas socioambientais”.

3.2.4 Geologia: Ciência Histórica, Interpretativa e abrangente da Natureza

A partir do ano de 1970, a Ciência passa a ser entendida como uma atividade humana, dando ênfase ao que o cientista faz, bem como suas implicações nos aspectos sociais, políticos e tecnológicos (Hodson, 1985; Matthews, 1994), o que se expande também para as Geociências.

Apesar das ampliações das abordagens, para Compiani (2005), essas tentativas, muitas vezes são pragmáticas e reducionistas devido à carência de uma base teórico-metodológica mais sólida, e principalmente específica, visto que a grande maioria dos trabalhos sobre Filosofia e História da Ciência toma como base as Ciências físico-matemáticas erigindo-as em modelos para o desenvolvimento científico.

Com isso, o autor defende que essas novas experiências educacionais devem se apoiar na análise epistemológica da estrutura interna da Geologia: os alunos precisam aprender os conceitos fundamentais, seu valor explicativo e sua função dentro da “arquitetura da Ciência Geologia”. Para ele, existe um “pensar geológico” que foge à lógica binária à qual estamos normalmente habituados, e que é fortemente reforçada pelo ensino de Ciências tradicional.

A Geologia possui grande protagonismo, junto às demais Ciências, na formação de “uma visão de natureza abrangente, histórica e orgânica”, visão que contribui na formação profissional nas Universidades e na formação do cidadão comum, através da Educação Básica, valendo-se de um “entendimento sobre os processos de globalização e a interdependência entre sociedade e natureza” (Compiani *op. cit.*).

Sob uma visão mais ampla, pode-se compreender a Geologia como uma “Ciência histórica da natureza” (Potapova, 1968; Paschoale, 1989), onde entende-se a importância dos

processos históricos-geológicos na evolução do Planeta Terra, compreendendo a importância da esfera social na configuração da Terra, o que contribui para tratarmos a Terra como uma totalidade, segundo uma perspectiva integrada entre: sistema-processo mundo, no que se refere aos aspectos geográficos, e sistema-processo Terra para os aspectos geológicos. Essa ideia vem sendo já adotada na disciplina Ciências do Sistema Terra, do curso de graduação em Ciências da Terra da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Ao lidar com a compreensão dos processos terrestres, passados ou atuais, e também com a pesquisa e exploração de recursos minerais essenciais à sociedade (água, recursos minerais, combustíveis fósseis, etc.), as Ciências da Natureza executam uma significativa função na formação do cidadão e, conseqüentemente, a formação de uma consciência ambiental. Em adição a isso, o ensino das Geociências atravessa a discussão basilar das interações entre Ciência, tecnologia, sociedade e natureza, nos âmbitos históricos e teóricos, fomentando a “cultura científica” dos indivíduos, primordial ao cidadão e a sociedade (Compiani *op. cit.*).

3.2.5 Formação acadêmica e perfil do professor da Educação Básica

O ensino de Ciências Naturais nas escolas é feito por professores de licenciaturas em Ciências, de curta duração, ou Biologia, Física, Química e Geografia, no Ensino Fundamental I, e licenciaturas específicas para os Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Os cursos de licenciatura atualmente ofertados nas universidades foram criados após a extinção dos cursos de História Natural.

Para a formação de professores de Ciências para as séries iniciais do Ensino Fundamental, o ensino de Geologia e Paleontologia é obrigatório (MEC 1981), sendo comumente dividido em duas disciplinas, sob diferentes denominações, de 60 a 120 horas/aula (Cunha 1995.1996).

Aos professores de Química, o currículo mínimo dos cursos de licenciatura e bacharelado prevê o ensino de mineralogia e cristalografia em disciplinas de 60 horas/aula. Já para os cursos de Física, não é exigida nenhum conhecimento sobre geologia, contudo alguns cursos oferecem disciplinas de geologia, permitindo aos professores atuarem nessa área para com o Ensino Fundamental.

3.2.6 As Geociências no Exame Nacional do Ensino Médio

Com a unificação dos vestibulares ocasionada pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), houve uma padronização na preparação dos estudantes. A mesma prova é aplicada aos pretendentes à diferentes cursos de graduação, e por isso há uma generalização do conteúdo a ser cobrado.

O conteúdo de geologia é abordado no eixo temático “Ciências Humanas e suas Tecnologias” representando cerca de 9 a 11 questões das 45 propostas pelo eixo. De acordo com um levantamento feito pelo curso preparatório para o ENEM, Aprova Total, o conteúdo de geográfica é bastante dividido, e as questões de geologia representam aproximadamente 7% das questões (figura 3.2), isto é, apenas uma questão em toda prova.

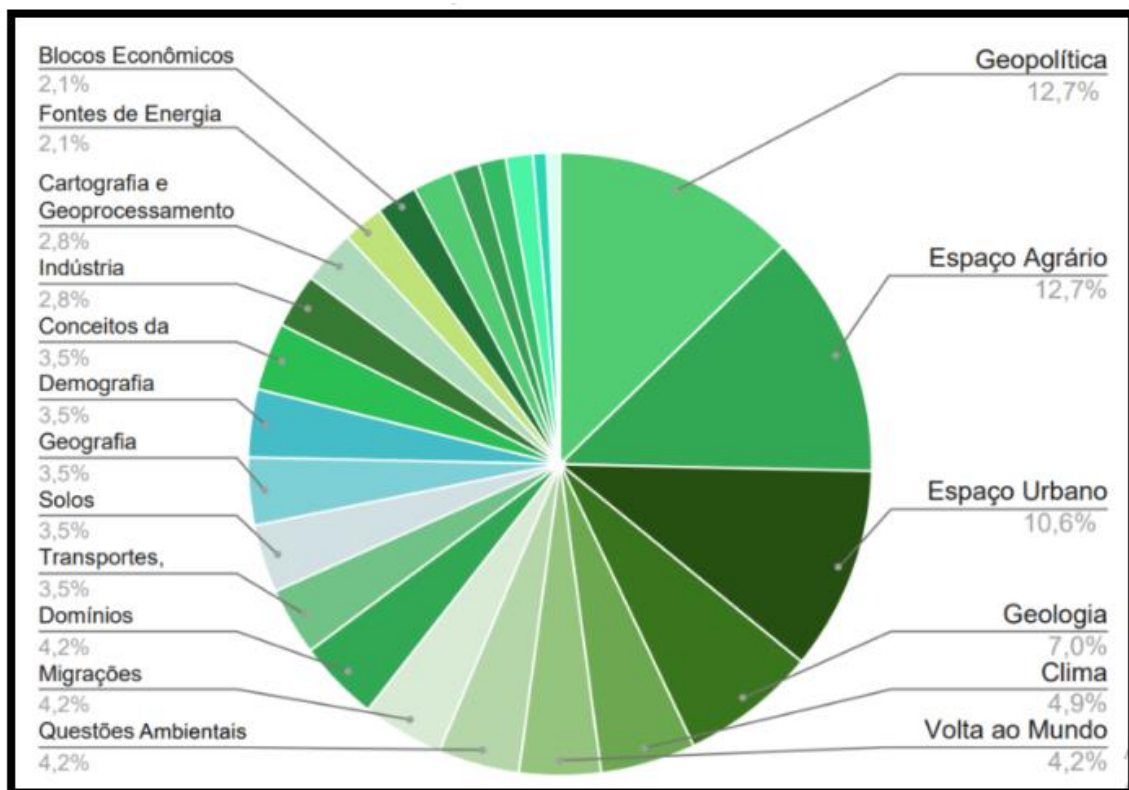


Figura 0.2 – Gráfico elaborado pelo Aprova Total, avaliando a incidência de questões por tema nos últimos 8 anos. <https://aprovatotal.com.br/geografia-no-enem/>

Dentre às questões mais abordadas na prova temos: Formação da Terra e sua estrutura interna, Tectônica de placas e tipos de rochas. Sendo assim, a baixa incidência de questões relacionadas à geologia no ENEM também pode ser considerada, ainda que indiretamente, responsável pela abordagem superficial do conteúdo durante às aulas.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentados os dados obtidos através da aplicação dos questionários dos alunos e professores de cada uma das escolas participantes, bem como a análise e comparação entre as turmas, suas deficiências e se os resultados correspondem às proposições das Diretrizes Curriculares.

4.2 RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS DIRECIONADOS AOS ALUNOS

Após a aplicação dos questionários (figuras 4.1), foi feita a correção segundo um gabarito (Anexo 1) e, a partir dessa correção, organizou-se os dados em gráficos, o primeiro englobando os resultados de modo geral e o segundo com os resultados separados por série, a fim de analisar se há alguma vantagem por parte dos alunos já em fase pré-vestibular. Além disso, buscou-se realizar uma comparação entre os resultados obtidos em Ouro Preto com os das duas cidades investigadas anteriormente.

Ao todo, foram entrevistados 338 estudantes, matriculados nos 2º e 3º anos do Ensino Médio Regular de escolas situadas no espaço urbano, essa amostra representa cerca de 58% dos alunos matriculados nessas duas séries. Cinco escolas, que ofertam o Ensino Médio, em Ouro Preto aceitaram participar do projeto, e seus resultados serão apresentados a seguir de forma anônima, e por isso em conjunto, como prometido às coordenações, visto que não é objetivo do presente trabalho avaliar as escolas de maneira individual, mas sim o cenário geral da Cidade de Ouro Preto.

QUESTIONÁRIO – GEOCIÊNCIAS PARA ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO	
ANO DE NASCIMENTO	
1) Você sabe o que é GEOLOGIA?	(a) Sim (b) Mais ou menos (c) Não
2) Você conhece um GEÓLOGO?	(a) Sim (b) Não
3) Em quais matérias você viu conteúdo de Ciências da Terra?	(a) Língua Portuguesa (b) Matemática (c) História (d) Geografia (e) Biologia (f) Química (g) Física (h) Filosofia
4) Marque os profissionais acionados para resolver os seguintes problemas:	
I) Indivíduo sofre um ataque cardíaco	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
II) Risco de escorregamento de encosta de morro durante o período de chuvas	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
III) Formulação, fiscalização e aplicação de leis ambientais	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
IV) Escavação para pesquisa de fósseis de dinossauros	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
V) Análise da composição de um medicamento	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
VI) Poluição de águas subterrâneas	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
5) A Terra é composta por vários subsistemas. As rochas são parte de qual sistema?	(a) Biosfera (b) Atmosfera (c) Litosfera (d) Astenosfera
6) Você sabe como são divididos os tipos de rochas?	(a) Sim (b) Não
7) Quais tipos de rochas predominam na região de Mariana?	(a) Sedimentares (b) Metamórficas (c) Ígneas
8) Qual a idade do planeta Terra (aproximadamente)?	(a) 500 milhões de anos (b) 15 mil anos (c) 4,5 bilhões de anos (d) 1,5 milhões de anos
9) Liste cinco itens da sala que são feitos de materiais extraídos de rochas:	
10) Você conhece o nome de algum mineral comum na região de Ouro Preto? Qual?	

Agradecemos a todos pela participação.

Figura 0.1 – Questionário direcionado aos alunos (Klock et al, 2018)

4.2.1 Questão 1: “Você sabe o que é Geologia?”

O questionário tem início com a pergunta “Você sabe o que é Geologia? ”, de modo a introduzir o tema que será abordado, a seguir os gráficos, por escola, para os resultados obtidos.

Em todas as escolas, a maioria dos alunos alegou não ter uma noção clara sobre o que é Geologia. O gráfico (figura 4.2) a seguir mostra um panorama geral, englobando as duas séries, contudo, apesar de a maioria dos alunos considerarem sua noção sobre o que é geologia insuficiente ou inexistente, durante uma conversa posterior, com o objetivo aclarar os conceitos, corrigir as respostas incorretas e sanar dúvidas, foi solicitado aos alunos que responderam “sim”

à questão que explicassem aos demais colegas, isto feito, uma nova parte dos estudantes alegaram saber e até mesmo foram capazes de complementar a explicação com exemplos estudados em sala de aula.

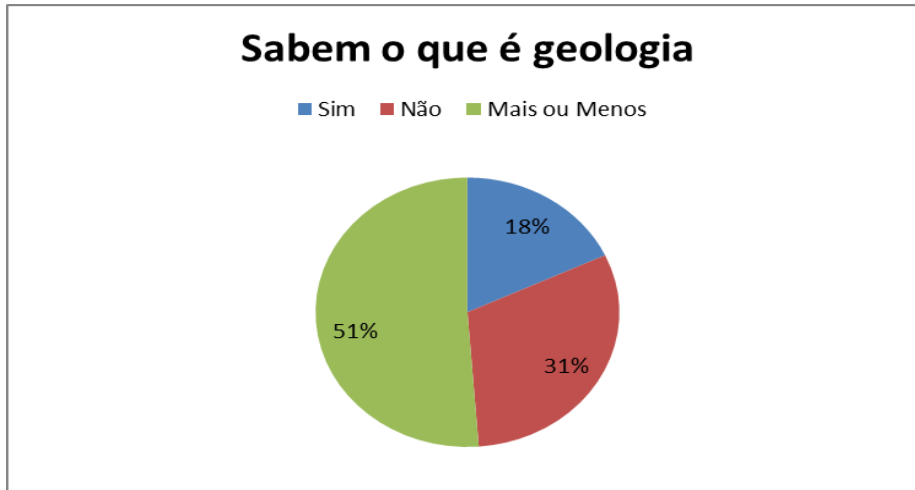


Figura 0.2 – Gráfico " Sabem o que é geologia"

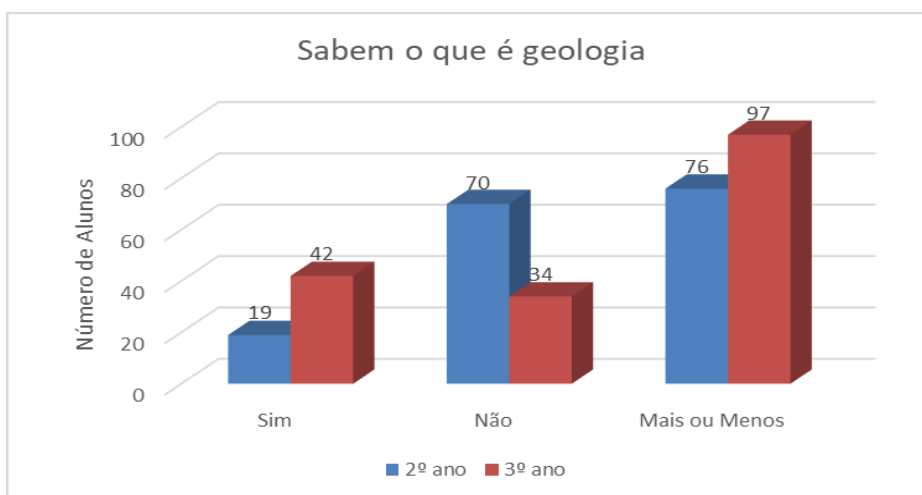


Figura 0.3 – Gráfico " Sabem o que é geologia" separado por níveis.

Ao analisarmos as séries de forma separada, temos uma alteração no cenário. Observando o gráfico abaixo (figura 4.2), observamos que os alunos do terceiro ano possuem uma vantagem sobre a série anterior, que pode ser atribuída ao caráter revisional do último ano e a busca por profissões para o vestibular.

Em comparação aos dados de Campo Belo e São Brás do Suaçuí, para essa pergunta, as repostas de Ouro Preto vão de encontro, onde a maioria dos alunos alega saber apenas de modo superficial o que é geologia, mostrando que o conceito não é muito claro.

4.2.2 Questão 2: “Você conhece algum geólogo?”

Na segunda pergunta: “Você conhece algum geólogo? ”, foi pedido aos alunos que respondessem se conheciam algum profissional geólogo. A seguir as respostas:

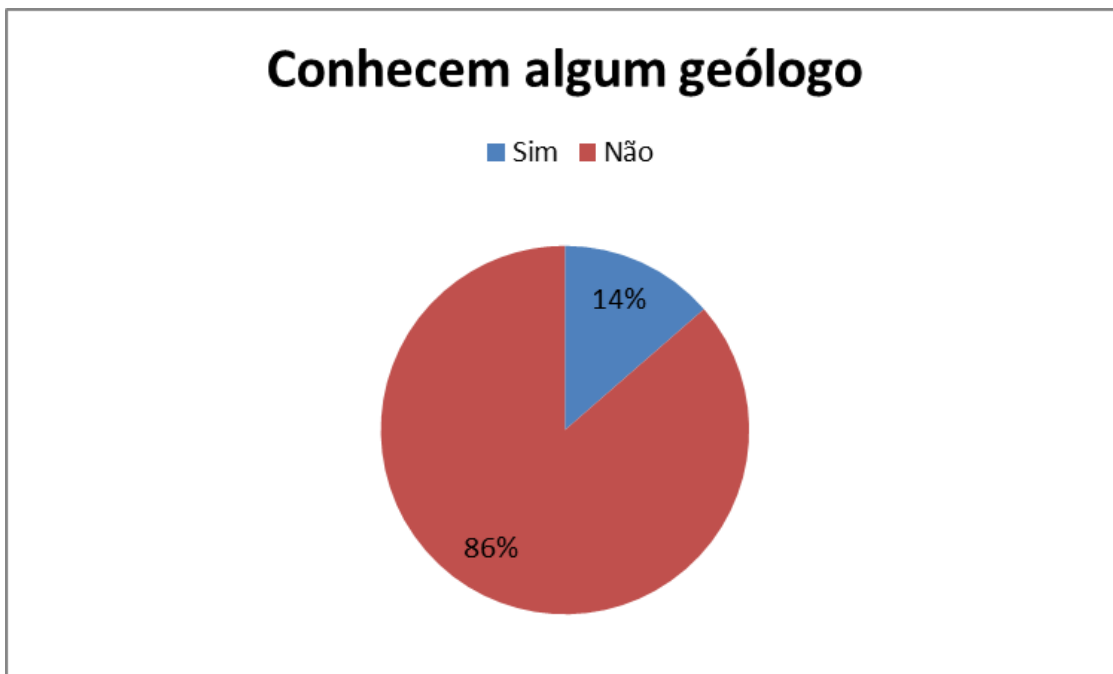


Figura 0.4 – Gráfico "Conhecem algum geólogo"

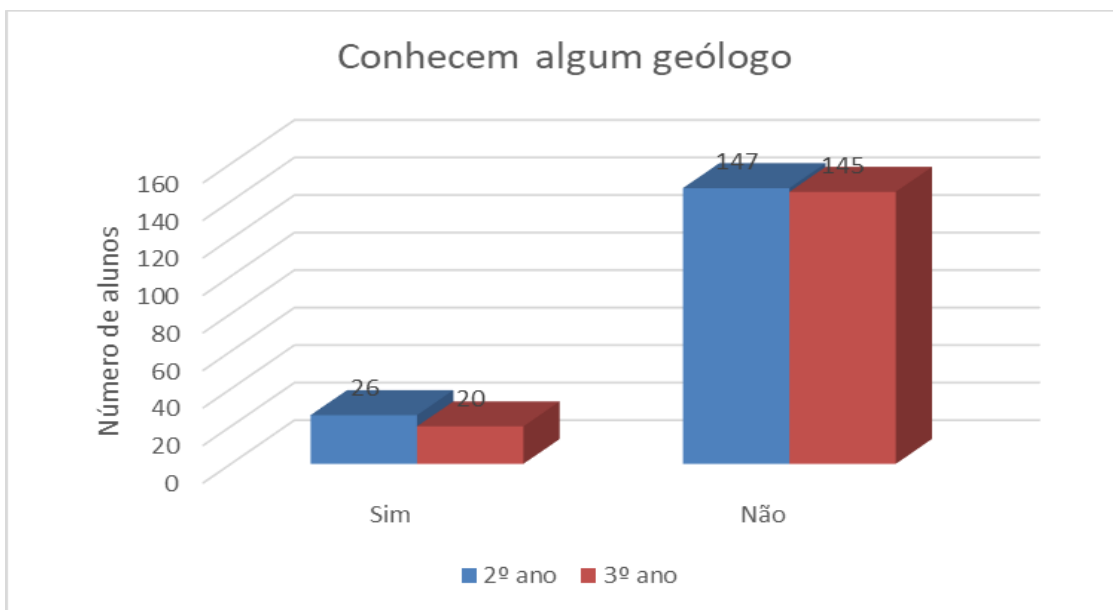


Figura 0.5 – Gráfico "Conhecem algum geólogo" separado por níveis

Por “conhecer um geólogo” foi considerado não só pessoalmente, mas também conhecer o trabalho de algum profissional das geociências através das mídias. Apenas em uma das escolas a maioria conhece algum geólogo. Ao compararmos as duas séries, não foi observada discrepância entre elas, como mostra o gráfico acima (figura 4.4).

4.2.3 Questão 3: Em quais matérias viram o conteúdo de Ciências da Terra

Na terceira questão, “ Em quais matérias você viu o conteúdo de Ciências da Terra? ” Pediu-se aos alunos que respondam se tiveram contato com algum conteúdo de Ciências da Terra nas quatro disciplinas propostas pela BNCC. A seguir, o gráfico (figura 4.5) apresenta os percentuais.

Apenas em uma das escolas, tivemos alunos que afirmam terem tido contato com o conteúdo de Ciências da Terra nas quatro disciplinas. A maioria dos alunos, nas quatro escolas, se divide em ter visto o conteúdo em mais de uma matéria, apenas geografia ou biologia, enquanto treze alunos (dez alunos da segunda série e três da terceira) não souberam ou não quiseram responder à questão.

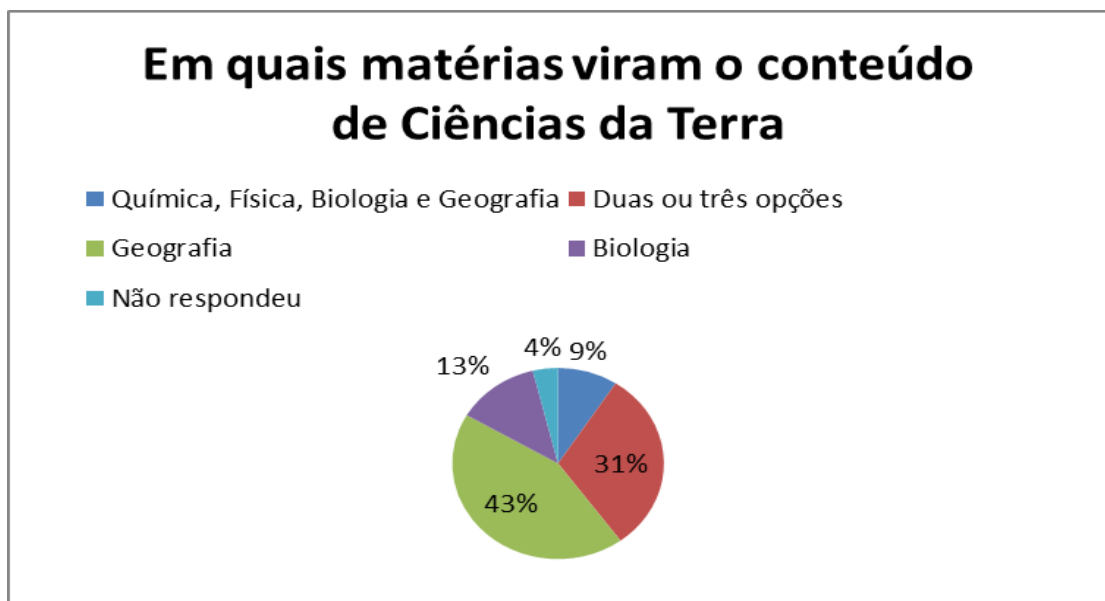


Figura 0.6 – Gráfico: Em quais matérias viram o conteúdo de Ciências da Terra

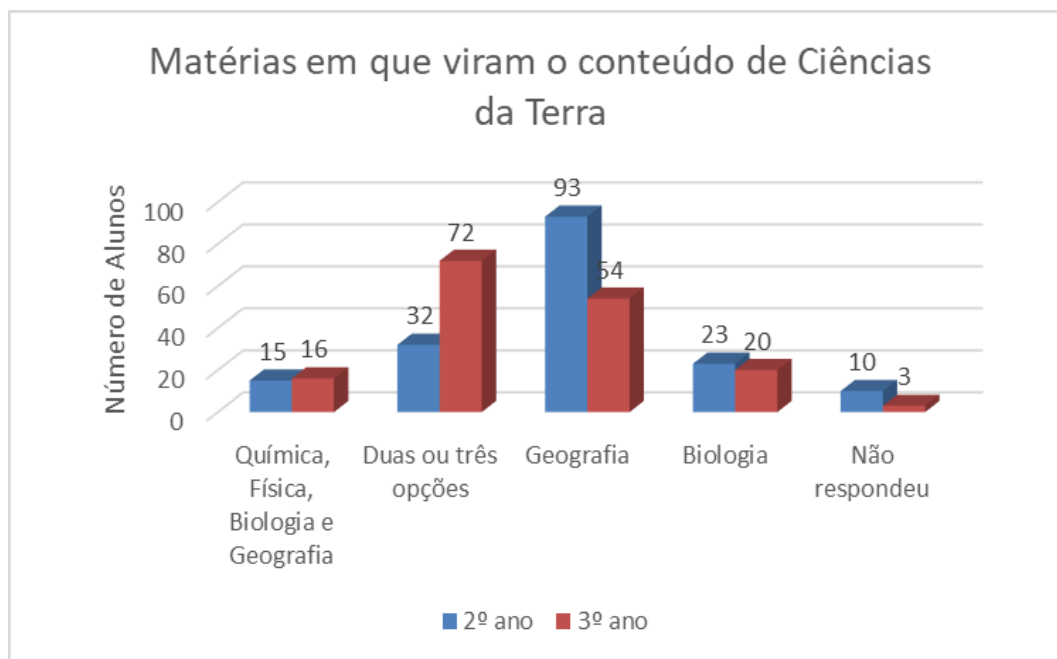


Figura 0.7 – Gráfico "Conhecem algum geólogo" separado por níveis

Ao compararmos as duas séries (figura 4.6), observamos que o terceiro ano possui uma noção mais clara da interdisciplinaridade do conteúdo, onde a maioria afirma ter visto o conteúdo em mais de uma disciplina, enquanto a segunda série reconhece, em sua maioria, como conteúdo das aulas de geografia. Durante a correção, foram apresentados aos estudantes exemplos de como este conteúdo lhes poderia ter sido apresentado nas demais disciplinas e mais uma vez boa parte afirmou recordar a abordagem do assunto durante as aulas.

Assim como na primeira questão, aqui os resultados ouro-pretanos se assemelham às duas outras cidades investigadas, onde maioria acredita que o assunto se restringe apenas à geografia e apenas uma pequena parte consegue identificar o conteúdo nas quatro matérias.

4.2.4 Questão 4: “Campo de atuação profissional do Geólogo”

Para a quarta questão “Marque os profissionais acionados para resolver os seguintes problemas” foram propostas algumas situações profissionais para que os alunos identificassem a quais delas compete ao profissional geólogo a atuação. Esta questão apresentou os seguintes resultados:

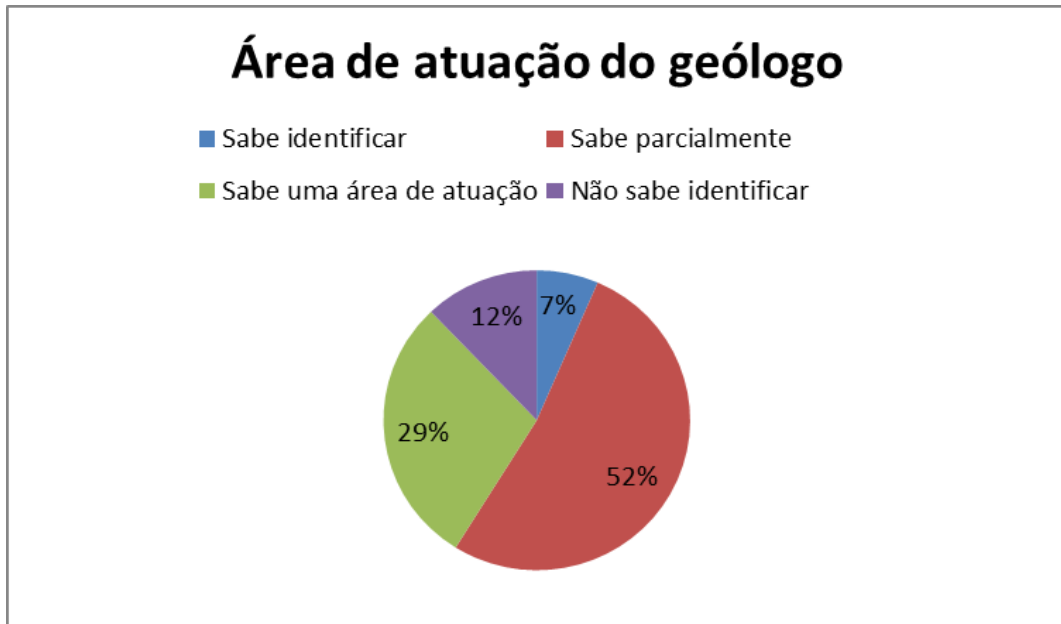


Figura 0.8 – Gráfico “Área de atuação do geólogo”

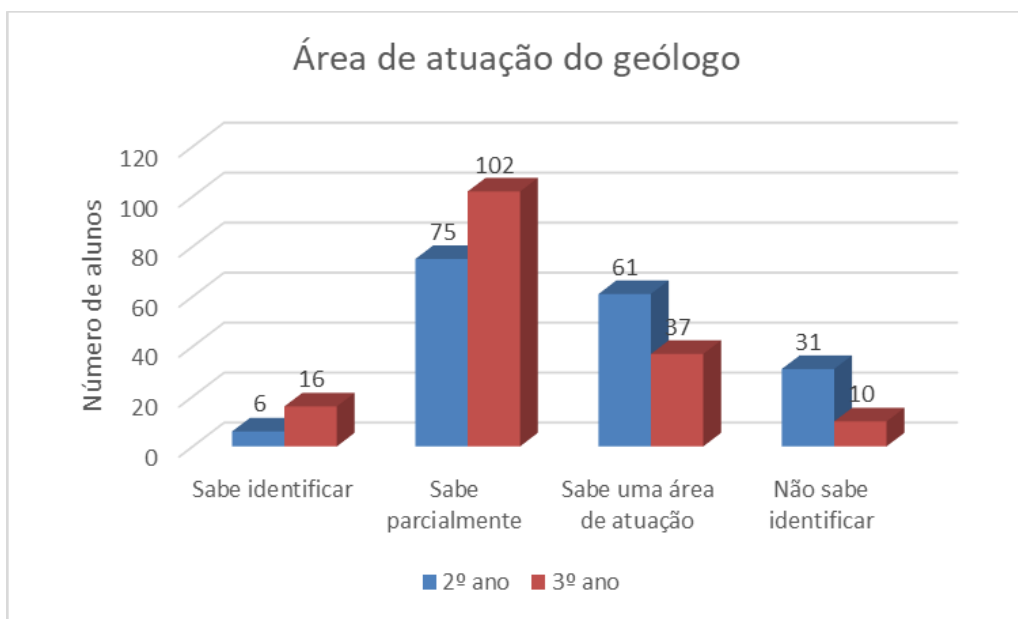


Figura 0.9 – Gráfico “Área de atuação do geólogo” separado por níveis.

Apesar da grande maioria não conhecer um profissional da área, as respostas mostram que apenas uma minoria não possui nenhuma noção sobre a profissão do geólogo, e sua área de atuação, os demais se dividem entre os que possuem certo conhecimento sobre o campo profissional e os que conhecem as muitas atribuições do profissional. Durante a correção, alguns alunos alegaram que deduziram as atribuições do profissional por eliminação de funções

que consideravam de outros profissionais e por relacionarem o nome da profissão ao conteúdo estudado em geociências.

Mais uma vez, como aponta o gráfico, os alunos em fase de vestibular apresentam uma noção mais completa sobre a área de atuação do profissional geólogo com relação aos demais. Vale ressaltar que para essa questão, os dados se assemelham nas três cidades.

4.2.5 Questão 5: “As rochas são parte de qual sistema?”

Para a pergunta: “A Terra é composta por vários subsistemas. As rochas são parte de qual sistema? ”, foram listados os quatro subsistemas: biosfera, astenosfera, atmosfera e litosfera para que os alunos identificassem a qual subsistema as rochas pertencem. A seguir os gráficos para essa resposta:

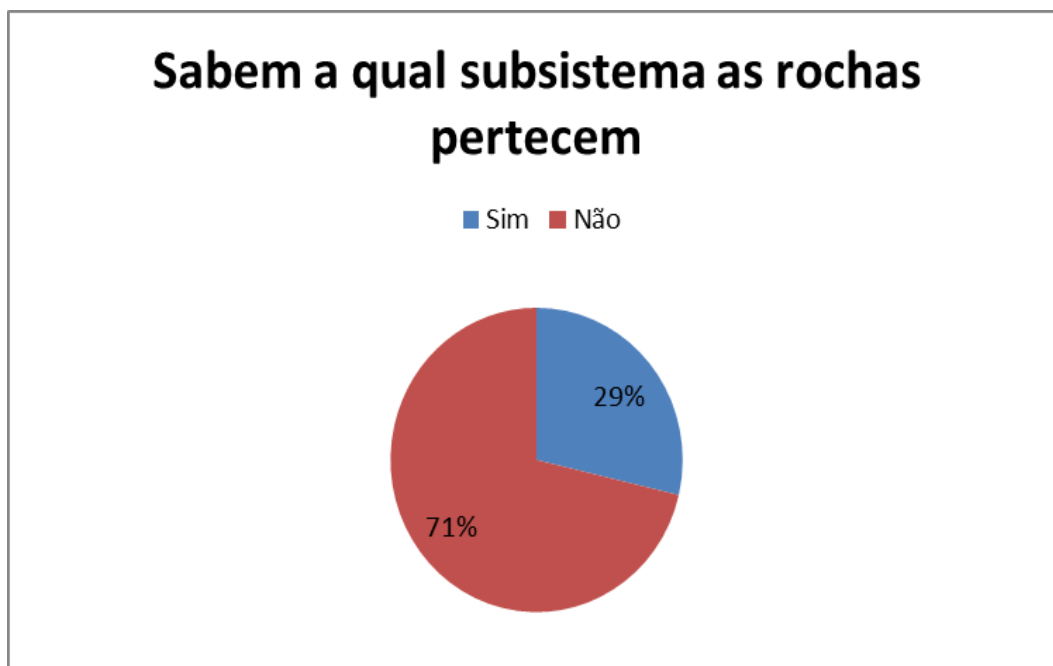


Figura 0.10 – Gráfico " Sabem a qual subsistema as rochas pertencem".

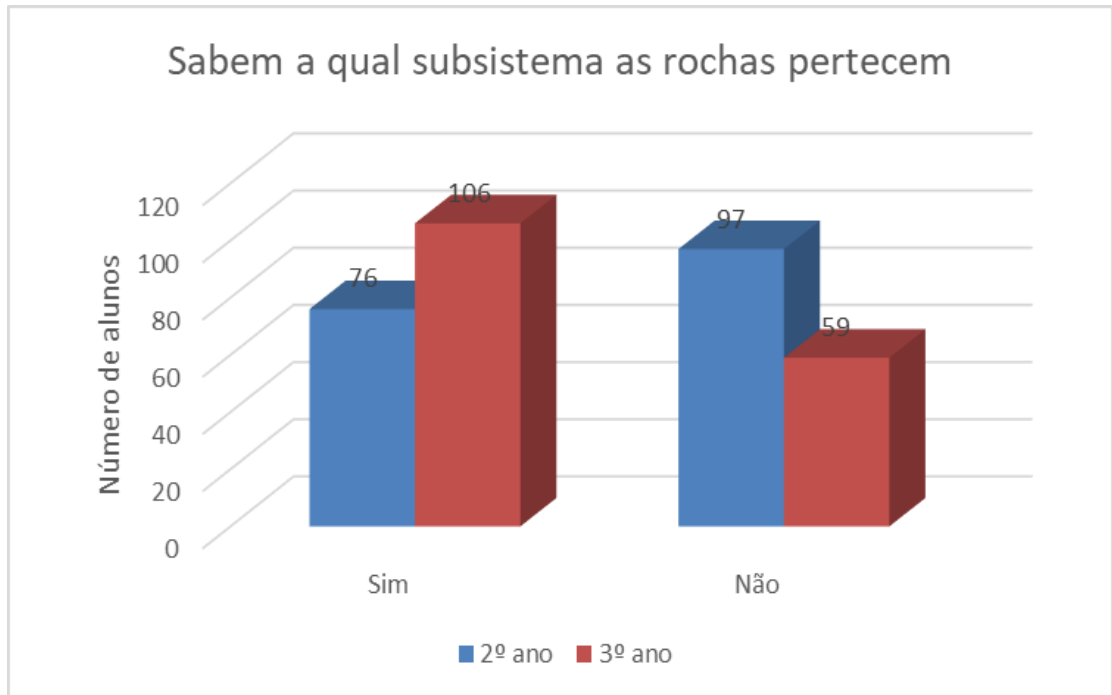


Figura 0.11 – Gráfico "Sabem a qual subsistema as rochas pertencem" separado por níveis

Mesmo com o caráter objetivo da questão, e a possibilidade de os alunos chegarem à resposta correta através “eliminação das respostas incorretas”, a maioria dos alunos, nas quatro escolas respondeu de modo incorreto à questão, tal dado pode evidenciar não somente uma deficiência na consolidação do conhecimento acerca do subsistema litosfera, mas também dos demais subsistemas biosfera, astenosfera e atmosfera. Durante a correção os alunos alegaram dificuldades em separar as esferas e até mesmo confusão quanto às nomenclaturas dos subsistemas.

Todavia, quando se compara as turmas, enquanto a maior parte dos alunos do segundo ano não soube responder corretamente à questão, percebe-se que o resultado se inverte na série final, onde dois terços dos alunos responderam à questão de forma correta.

Já em comparação aos dados de Campo Belo e São Brás do Suaçuí, nesta questão, Ouro Preto se destaca de forma positiva, enquanto nas duas cidades, as respostas corretas representam apenas metades dos alunos, aqui o resultado ultrapassa os 70% dos entrevistados.

4.2.6 Questão 6: “Você sabe como são divididos os tipos de rochas?”

Para a sexta questão “Você sabe como são divididos os tipos de rochas? ”, de caráter dicotômico, questiona aos alunos se conhecem a classificação das rochas, para que na sétima

pergunta possam ser capazes de responder sobre o tipo rochas predominantemente encontradas na região. Os resultados obtidos foram:

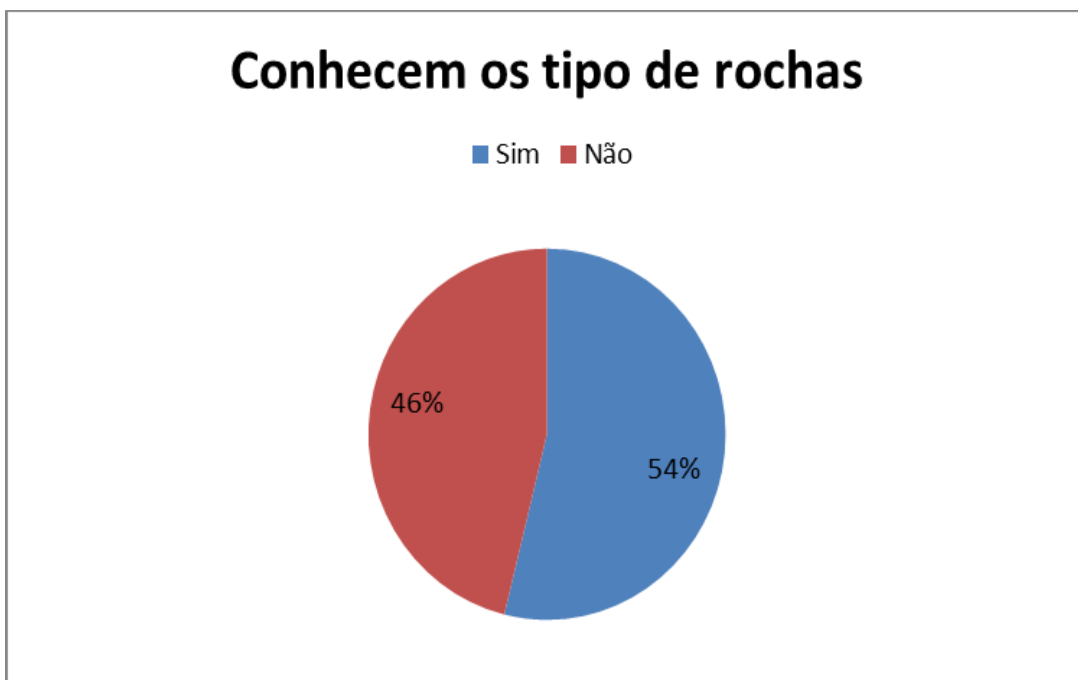


Figura 0.12 – Gráfico "Conhecem os tipos de rocha"

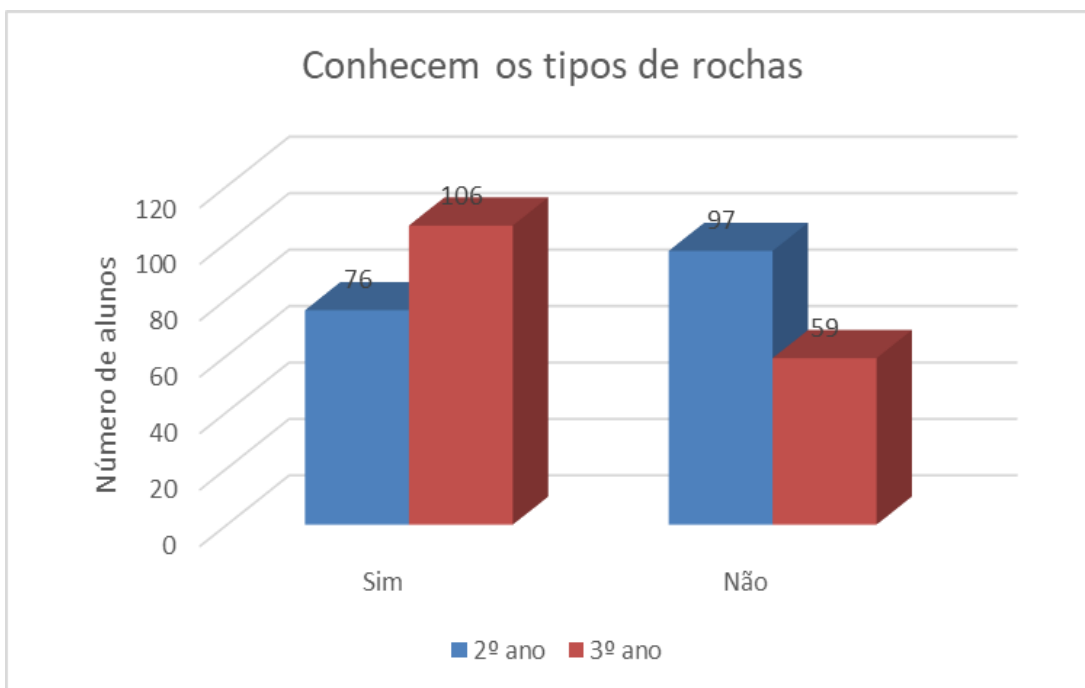


Figura 0.13 – Gráfico "Conhecem os tipos de rocha" separado por níveis

Em três das escolas visitadas, a maioria dos alunos afirmou conhecer os tipos de rochas existentes, entretanto, vale ressaltar que essa maioria não se destaca com relação aos que alegam não conhecer e, mais uma vez as turmas do terceiro ano obtiveram maior êxito com relação aos seus colegas. Durante a correção, quando explicitamos que as rochas se dividem em três tipos: ígneas, metamórficas e sedimentares, alguns alunos disseram que “acharam que a pergunta era sobre saber o nome de cada rocha” e por isso não souberam responder à questão.

Comparando-se as três cidades, Ouro Preto ainda se destaca positivamente, ainda que de forma menos expressiva que as demais.

4.2.7 Questão 7: “Quais tipos de rochas predominam na região de Ouro Preto ? ”

A sétima pergunta “Quais tipos de rochas predominam na região de Ouro Preto? ”, complementa a questão interior, e pede aos alunos que identifiquem entre as três classificações: ígneas, sedimentares ou metamórficas, quais destas rochas predominam na região de Ouro Preto. A seguir as respostas:

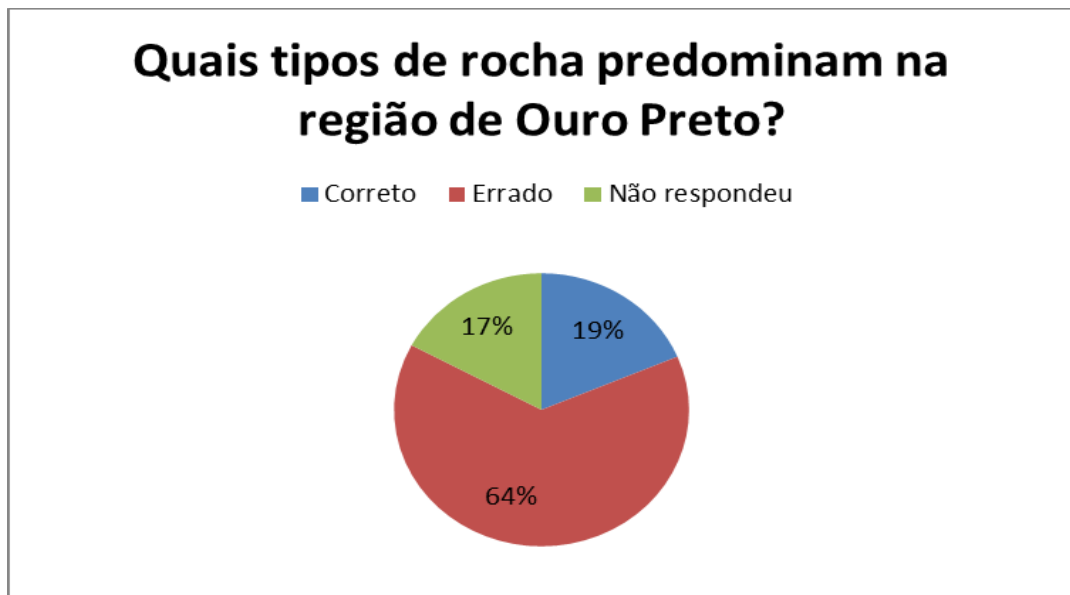


Figura 0.14 – Gráfico: “Quais tipos de rocha predominam na região de Ouro Preto”

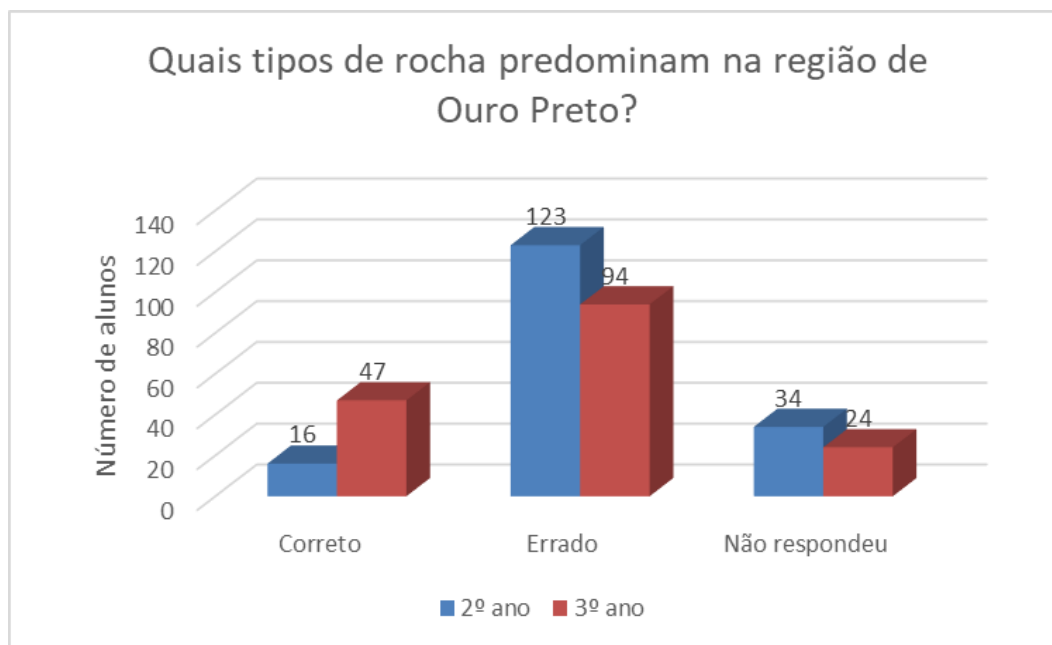


Figura 0.15 – Gráfico: “Quais tipos de rocha predominam na região de Ouro Preto” separado por níveis

Apesar da maioria dos alunos conhecerem os três tipos de rochas, nas quatro escolas visitadas, a maioria dos estudantes responderam de forma incorreta ou não souberam responder que as rochas predominantes na região de Ouro Preto são as rochas metamórficas. O resultado se repete nas duas séries quando comparadas isoladamente, onde apesar de uma maior parcela dos alunos do último ano saberem identificar, ela ainda é bastante inferior ao número de respostas incorretas.

Durante a correção, os alunos alegaram que apesar de observarem constantemente afloramentos de rochas pela cidade, não sabem reconhecer ou diferenciar o tipo de rochas que observam na paisagem e que não recordam ter estudado sobre a geologia local.

Ao compararmos os resultados daqui com os anteriores, observamos que a incompreensão sobre a classificação das rochas é comum aos três municípios, ainda que Ouro Preto tenha apresentado uma certa vantagem, de cinco pontos percentuais, esta não é expressiva quando comparada às respostas em branco ou incorretas.

4.2.8 Questão 8: “Qual a idade do Planeta Terra?”

Para a oitava questão é pedido aos alunos que respondam “Qual a idade do Planeta Terra?” Dentre as opções apareciam valores com diferentes classes numéricas: bilhões, milhões e milhares. Os gráficos para as respostas obtidas seguem abaixo:

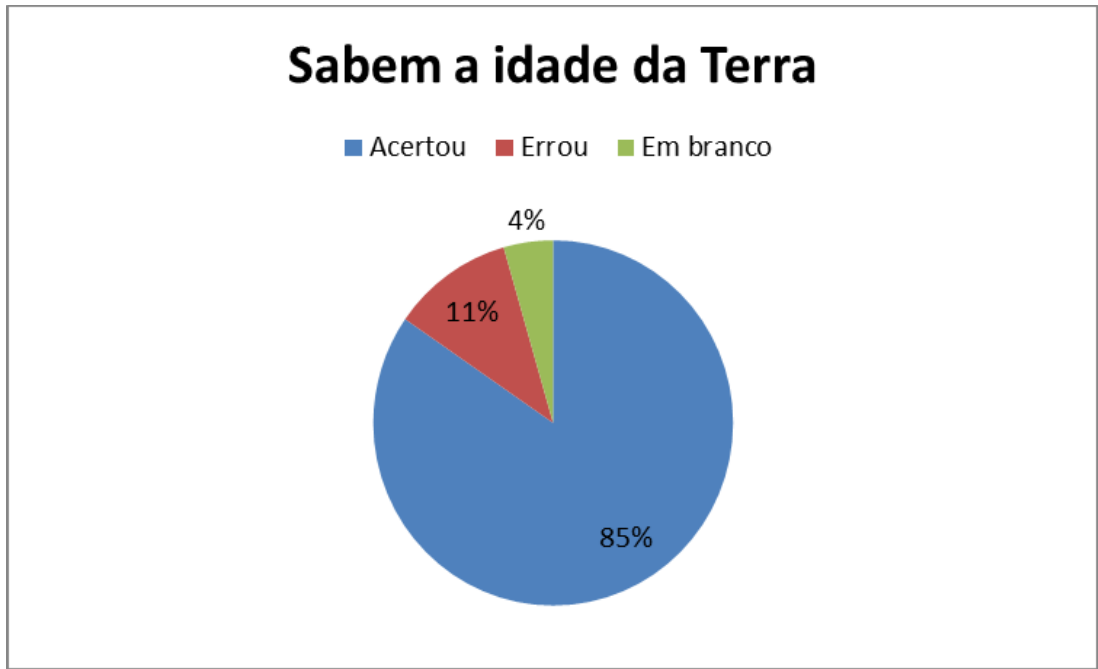


Figura 0.16 – Gráfico: "Sabem a idade da Terra"

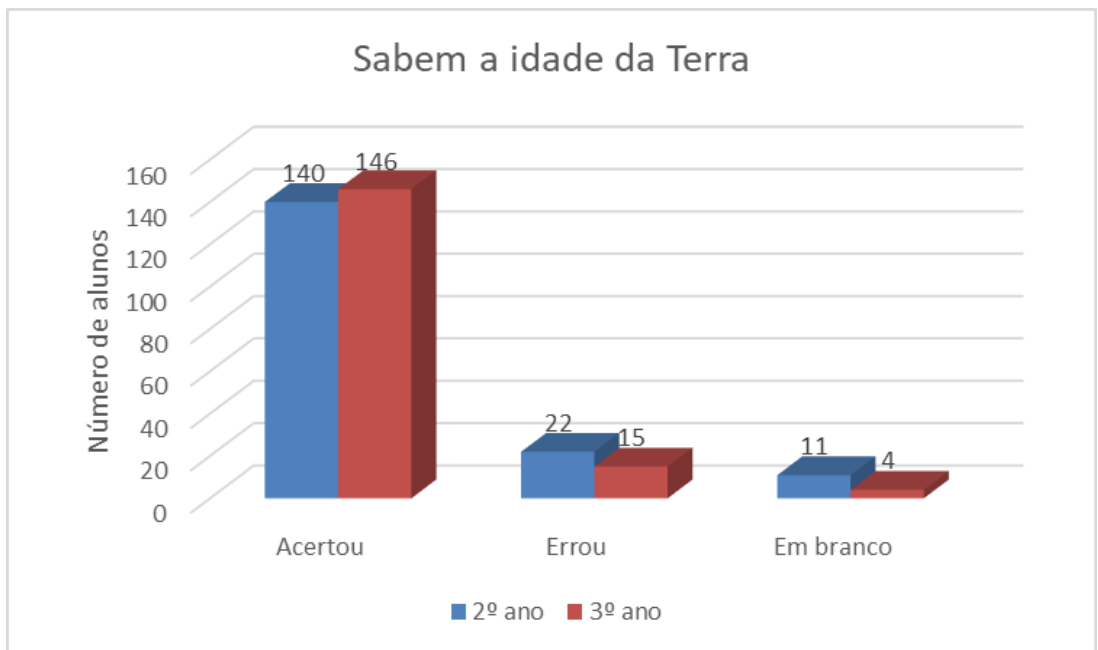


Figura 0.17 – Gráfico: "Sabem a idade da Terra" separado por níveis

Nas quatro escolas visitadas, a maioria expressiva dos alunos, em todas as turmas, respondeu de forma correta sobre a idade do Planeta Terra (4,5 bilhões de anos), dentre os alunos que responderam de forma incorreta, todos marcaram a alternativa da classe dos milhões. Esse bom resultado se repete nas cidades anteriormente investigadas, e reflete que a maioria dos alunos tem noção sobre quão antigo é o nosso planeta.

4.2.9 Questão 9: “Liste cinco itens da sala que são feitos de materiais extraídos de rochas”

Para a nona questão “Liste cinco itens da sala que são feitos de materiais extraídos de rochas”, a primeira de caráter subjetivo, foi pedido aos alunos que listassem cinco itens encontrados na sala de aula que fossem feitos de materiais que eles acreditassem serem extraídos ou derivados de rochas.

Em três das quatro escolas visitadas, a maioria expressiva dos alunos soube citar, corretamente, pelo menos um item encontrado em sala de aula feito de material extraído ou derivado de rochas.

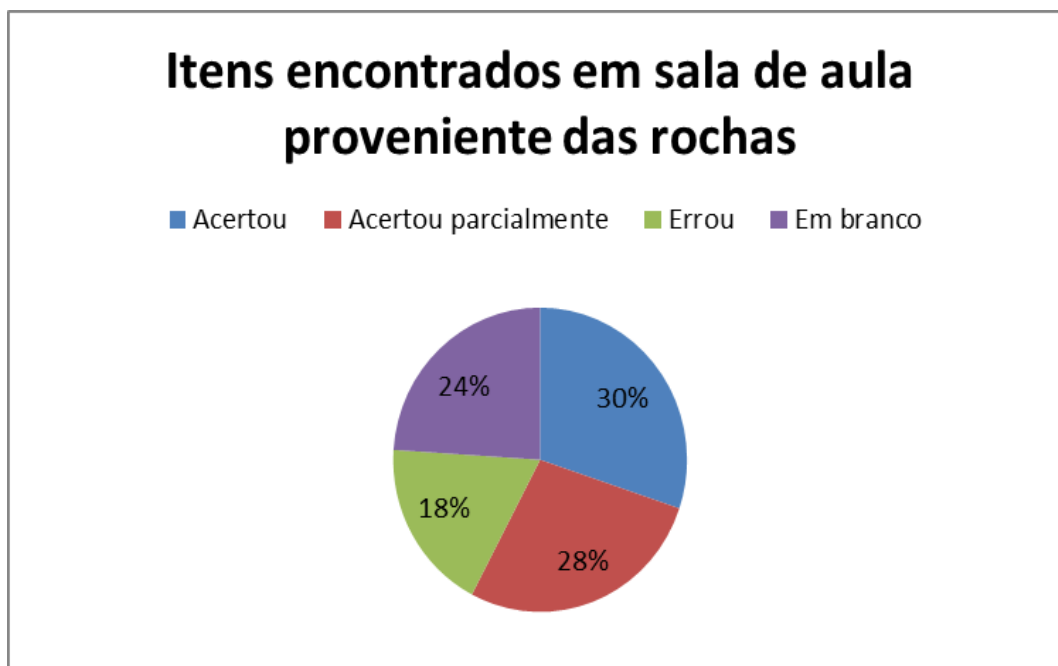


Figura 0.18 – Gráfico "Itens encontrados em sala de aula proveniente das rochas"

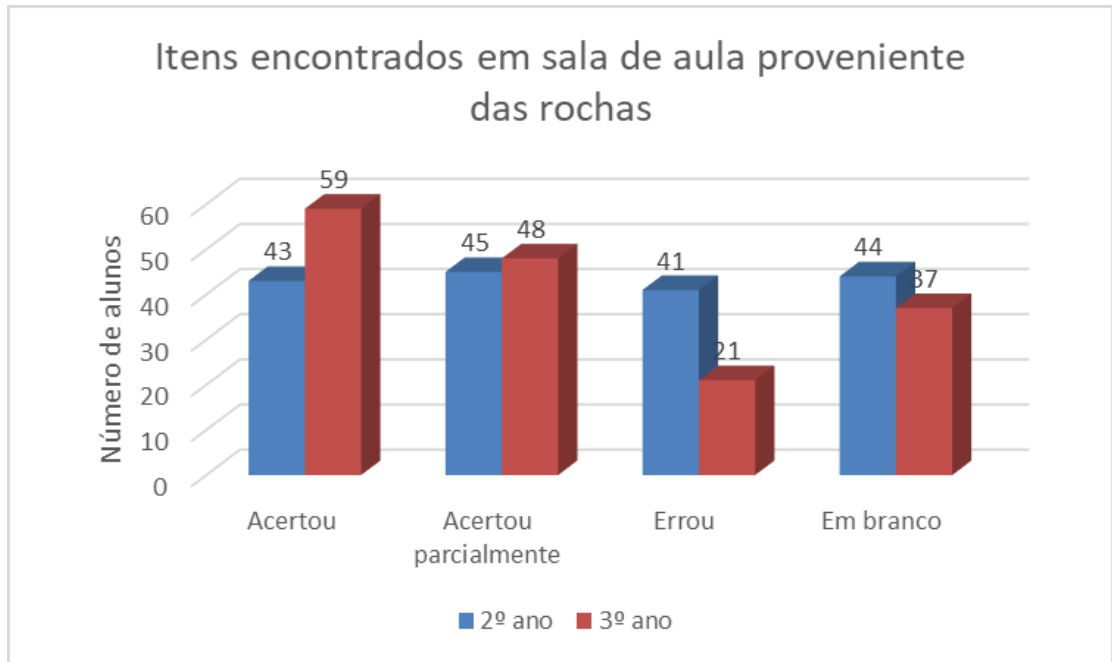


Figura 0.19 – Gráfico "Itens encontrados em sala de aula proveniente das rochas" separado po níveis

Dentre as respostas corretas mais frequentes estão a parte metálica das carteiras, revestimentos do chão de granitoides e ardósia, apontadores e tesouras. Contudo, é importante observar que nas duas séries uma parcela expressiva deixou a questão em branco. Durante a correção, grande parte dos alunos se mostrou surpresa de como a maioria dos objetos encontrados são derivados de rochas.

Mais uma vez, os alunos ouro-pretanos se destacam de maneira positiva, onde mais da metade foi capaz de identificar pelo menos um objeto, enquanto que nas demais cidades, os valores não chegaram a 40% dos estudantes.

4.2.10 Questão 10: Minerais comuns em Ouro Preto

Para a décima e última pergunta do questionário: “Você conhece o nome de algum mineral comum na região de Ouro Preto? Qual? ”, foi pedido aos alunos que citassem um mineral comumente encontrado na região de Ouro Preto. Abaixo os gráficos referentes aos resultados obtidos.

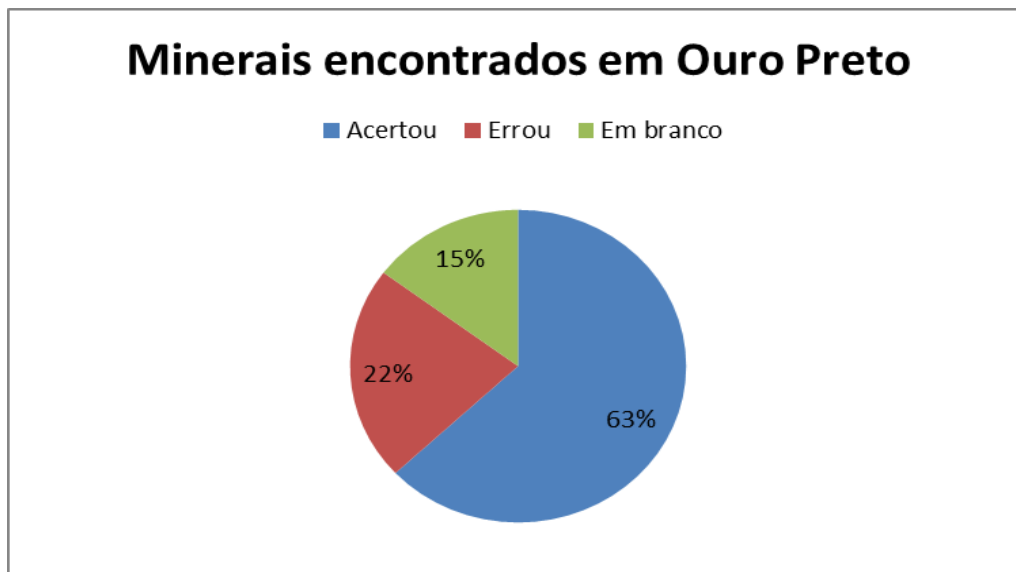


Figura 0.20 – Gráfico "Minerais encontrados em Ouro Preto"

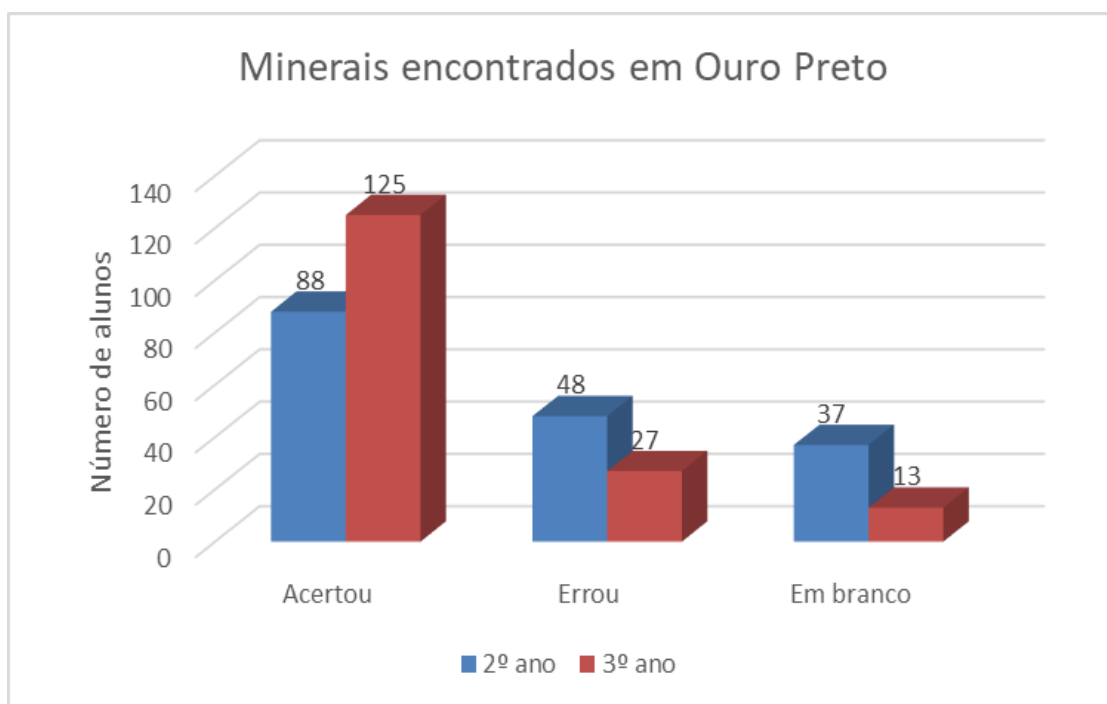


Figura 0.21 – Gráfico "Minerais encontrados em Ouro Preto" separado por níveis

Em todas as escolas entrevistadas, a maioria expressiva dos alunos soube responder de forma correta à questão, sendo a resposta mais encontrada o ouro, mineral que dá nome à cidade. Dentre as respostas incorretas, bauxita e minério de ferro aparecem inúmeras vezes, o que dá a entender que possa existir uma confusão entre os conceitos de mineral (*strictu sensu*) e recursos minerais por uma parte dos alunos.

4.3.1 Questão 1: “Em qual universidade foi graduado?”

Na primeira pergunta “Em qual universidade foi graduado?”, direcionada aos professores é questionada sobre a formação do professor e não visa avaliar a qualidade do professor ou universidade, as respostas são apenas para dados, verificação de diversidade quanto à formação e conferência de ementas, e por isso não serão apresentados gráficos referentes a esta questão.

4.3.2 Questão 2: “Teve alguma formação em geologia durante a graduação ou cursou disciplinas de Ciências da Terra?”

Essa questão “Teve alguma formação em geologia durante a graduação ou cursou disciplinas de Ciências da Terra? Em caso positivo, favor especificar as disciplinas” visa quantificar o contato dos professores com disciplinas específicas de geociências durante a graduação. Todos os professores afirmaram que cursaram pelo menos uma disciplina durante a faculdade, dentre as citadas estão Geologia Geral/Geologia Básica, Geomorfologia, Mineralogia, Paleontologia, Pedologia/Solos e Astronomia.

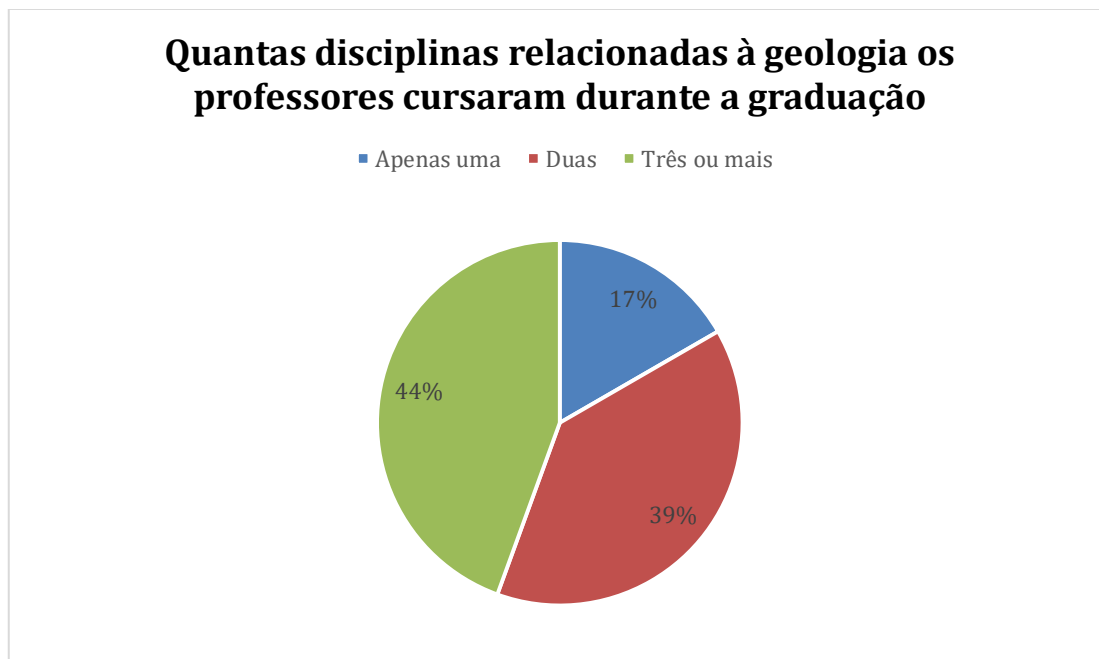


Figura 0.23 – Quantas disciplinas relacionadas à geologia os professores cursaram durante a graduação".

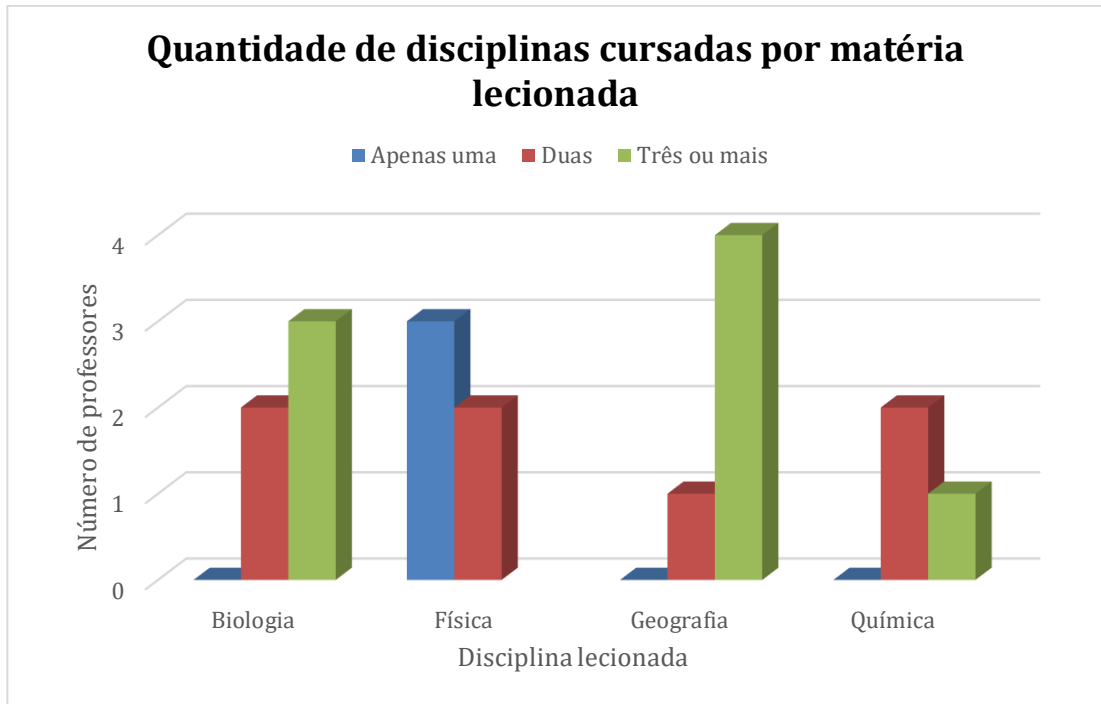


Figura 0.24 – Gráfico "Quantidade de disciplinas cursadas por matéria lecionada"

A partir dos gráficos observa-se que os professores que citaram mais disciplinas são os de Geografia e Biologia, seguidos pelos Químicos. Os professores de física foram os que citaram apenas uma. A quantidade também se mostra proporcional à competência, segundo as diretrizes curriculares, de cada disciplina abordar o assunto em sala de aula.

4.3.3 Questão 3: “Em sua opinião, o conteúdo de Geociências, indicado nas diretrizes curriculares nacionais e estaduais, é satisfatório?”

A pergunta “Em sua opinião, o conteúdo de Geociências, indicado nas diretrizes curriculares nacionais e estaduais, é satisfatório?”, de caráter dicotômico, aceitando respostas afirmativa ou negativa, busca a opinião de cada professor sobre a quantidade e qualidade do conteúdo de Geociências proposto pelas diretrizes curriculares. É unanimidade entre os professores que o conteúdo proposto é satisfatório.

Durante conversa, os professores afirmam que apesar de considerarem o conteúdo proposto suficiente, por muitas vezes precisam abordar o conteúdo de forma superficial por falta de estrutura para aulas mais práticas ou até mesmo de modo interdisciplinar, ou de forma

apressada para cumprir a agenda do ano letivo que por muitas vezes prioriza eventos extraclasse, tomando tempo das aulas.

Outro ponto importante destacado pelos professores é o ensino direcionado ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), onde o conteúdo das geociências é pouco abordado no eixo das Ciências da Natureza e suas tecnologias, uma vez que deve abordar todo o conteúdo de ciências em 45 questões.

4.3.4 Questão 4: “Como você classificaria o nível de interesse geral dos alunos por esse conteúdo?”

A quarta questão “Como você classificaria o nível de interesse geral dos alunos por esse conteúdo?” Possui três opções de resposta, classificando o interesse em alto, médio e baixo, e tem por objetivo analisar o interesse e receptividade do conteúdo de geociências por parte dos alunos, segundo a perspectiva do professor.

No gráfico abaixo (figura 4), nota-se que os professores, em sua maioria, consideram o interesse dos alunos pelo assunto como médio à alto, segundo eles o maior interesse está nos assuntos que abordam a Dinâmica da Terra, a ocorrência de seus fenômenos naturais e a paleontologia.

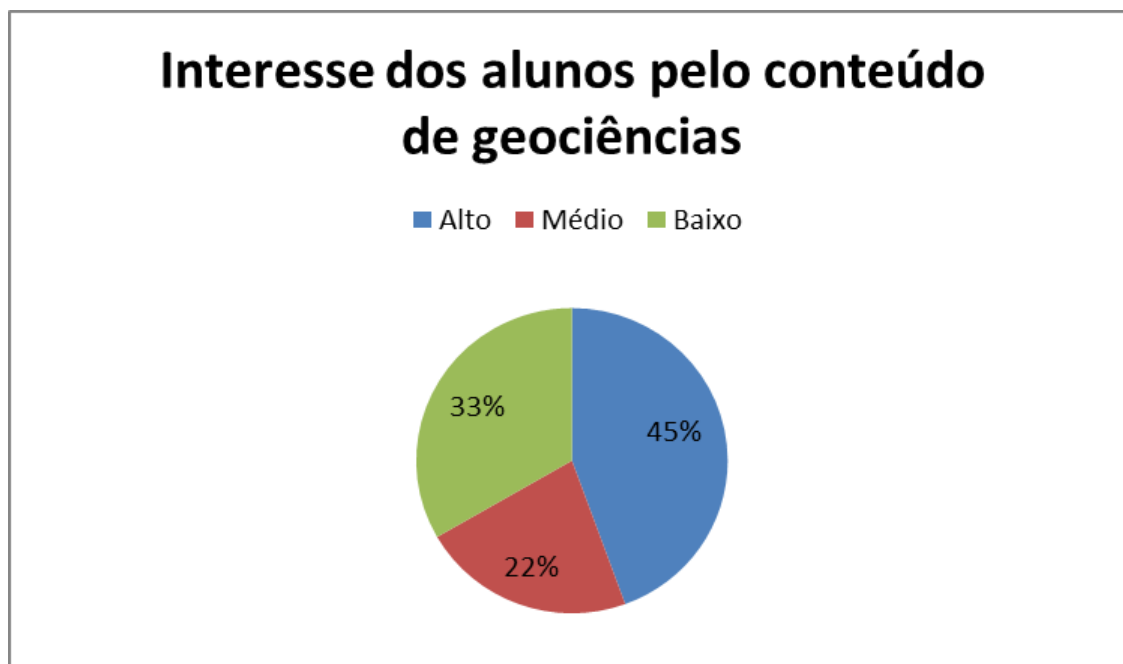


Figura 0.25 – Gráfico "Interesse dos alunos pelo conteúdo de geociências"

Esse interesse pode ser observado durante a aplicação e correção dos questionários, os alunos participaram de forma ativa da correção, fazendo perguntas e trazendo seus pontos de vista para a conversa, mostrando que realmente acham o conteúdo interessante e estimulante.

4.3.5 Questão 5: “Em sua experiência, os alunos mostram-se hábeis para responder questões referentes às Ciências da Terra em sala de aula, exercícios e/ou avaliações?”

A quinta e última questão “Em sua experiência, os alunos mostram-se hábeis para responder questões referentes às Ciências da Terra em sala de aula, exercícios e/ou avaliações?” Busca a avaliação pessoal do professor quando a absorção e compreensão do conteúdo por parte dos discentes, e se são capazes de responder às questões propostas em sala de aula e durante as avaliações.

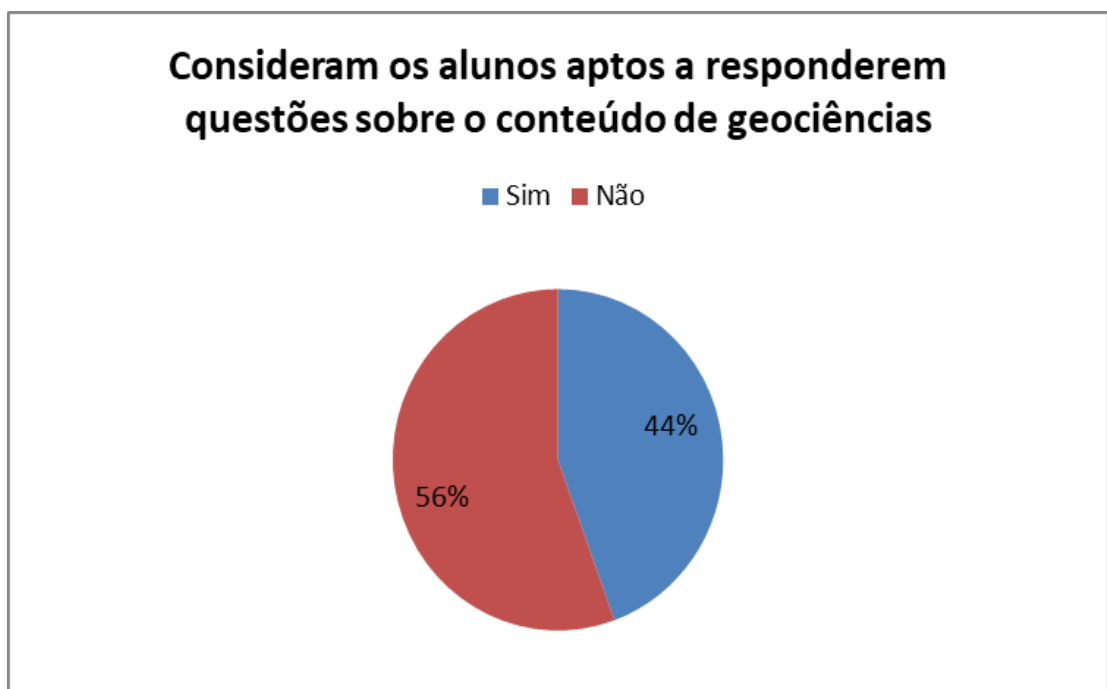


Figura 0.26 – Gráfico: "Consideram os alunos aptos a responderem questões sobre o conteúdo de geociências".

De caráter dicotômico, a questão aponta que mais da metade dos professores entrevistados consideram as habilidades e a compreensão do conteúdo por parte dos alunos insuficiente ao esperado, principalmente se comparado a outros assuntos. Os professores alegam que apesar de considerarem o conteúdo proposto pelas diretrizes satisfatório, o tema muitas vezes é abordado de maneira superficial no material didático, o que somado a pouca

carga horária reservada à essas disciplinas, prejudica a consolidação do aprendizado por parte dos estudantes.

A percepção dos professores vai de encontro aos resultados obtidos durante a pesquisa, onde os estudantes sabem de forma parcial e/ou superficial responder às questões propostas, porém ainda de um modo insatisfatório ao proposto pela BNCC.

4.4 COMPARAÇÃO COM OS DADOS DE OUTRAS CIDADES

A mesma pesquisa foi realizada nas cidades de Campo Belo e São Brás do Suaçuí e se encontram no trabalho “O Conteúdo Geológico no Ensino Básico” (Klock et al. 2018), que conclui que grande parte dos estudantes desconhece o conceito de ‘Geologia’, não a compreende como ciência e desconhece as áreas de atuação do geólogo.

Na Cidade de Ouro Preto, o cenário se repete, porém, com certa particularidade. Ainda que os resultados estejam longe do satisfatório, ao contrário dos demais, boa parte dos alunos tem um conhecimento sobre a ciência Geologia, o que ela estuda, a atuação do profissional geólogo e é capaz de responder algumas questões de geologia básica.

Tal conhecimento pode se relacionar diretamente à especificidade do município, uma vez que em contraste às primeiras cidades, Ouro Preto possui grande presença de atividade mineradora, e de cursos técnico (IFMG) e superiores (UFOP) voltados para Geologia, Mineração e Metalurgia, o que aumenta o contato, mesmo que indiretamente. Somado a isso, os recentes deslizamentos de massa, ocorridos em janeiro de 2022, que ocasionaram a destruição de um antigo Casarão no Centro Histórico da cidade podem ter contribuído para um aumento da atenção e interesse pelo assunto.

Apesar dos melhores resultados, observa-se que estes mesmos alunos não desenvolveram a habilidade de identificar elementos geológicos em sua região e em sua vivência, dado que vai de encontro à experiência em sala de aula dos professores, que há uma dificuldade dos alunos na percepção da geologia no cotidiano dos alunos.

Sendo assim, observa-se que a particularidade do caso dos estudantes de Ouro Preto está muito mais relacionada à história local, que possui grande influência da Geologia em sua construção, do que aos conhecimentos específicos aprendidos no ambiente escolar.

4.5 HIPÓTESES SOBRE O PROBLEMA

A partir da repetição de resultados é possível afirmar que existe um problema. As Diretrizes Curriculares indicam o conteúdo e o mesmo está presente na BNCC e PCN, os professores cursaram disciplinas de Geociências durante a graduação e existem interesse por parte dos alunos, apesar disso, os alunos aparentam não estar aprendendo o conteúdo de forma suficiente e o distanciando das Ciências da Terra.

Levantam-se as seguintes hipóteses: (1) as geociências são vistas de forma distante da realidade dos estudantes, (2) o distanciamento da Geologia e da comunidade é agravado pela ausência do profissional geólogo em atividades sociais, (3) existe uma grave falta de incentivo e infraestrutura por parte da escola.

Durante o estudo fica claro que os estudantes não sentem o conhecimento geológico como próximo de sua rotina ou aplicável, mesmo com o cenário de risco geológico da cidade, e isso pode dificultar a assimilação por parte dos alunos. Para isso, sugere-se aos professores, além de alguma formação na área, que o uso de exemplos práticos em sala de aula e até mesmo em trabalhos de campo, através do uso de amostras de rochas, minerais, fósseis e observação do espaço faça parte do processo de ensino. Sugerimos também a aquisição de livros de Geologia Básica para as bibliotecas e coleções didáticas de materiais geológicos para o desenvolvimento de atividades para despertar a curiosidade por parte dos estudantes.

Sugere-se ainda, aos geólogos e estudantes de geologia, e às empresas mineradoras uma participação mais ativa na vida da comunidade, e que busquem a difusão do conhecimento e importância das geociências na formação do cidadão. Tal ação pode ser realizada pelos graduandos em Geologia através de projetos de extensão, iniciação científica, ações sociais ou teses de conclusão de curso realizadas em parceria com escolas, comunidades e empresas.

A exemplo disso podemos citar o Projeto EducaFóssil da Universidade Federal do Pará, o Divulga Geologia da Universidade de São Paulo, o Universidade desce o Morro, parceria das Repúblicas Estudantis com a Universidade Federal de Ouro Preto e o projeto internacional Earth Learning Ideas, desenvolvido pela Earth Science Education Unit, no Reino Unido e traduzido voluntariamente para o português pelos membros do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas.

4.6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Além das hipóteses levantadas, outras questões devem ser consideradas e podem se tornar objeto de estudo: (1) O que está separando os alunos das escolas públicas e particulares? A geologia é uma ciência elitista? (2) Quem ensina o aluno, a escola ou a indústria? (3) Por que é um problema não compreender temas básicos de geologia? (4) Por que os alunos possuem dificuldades em relacionar o conteúdo teórico com os aspectos locais e históricos? (5) O resultado acima da média de Ouro Preto está relacionado à sua história e presença da Escola de Minas e de atividade mineradora na região? (6) Esse resultado se repete em outras cidades cuja fundação e economia remete à exploração mineral?

A princípio, é necessária uma reflexão acerca da compreensão da natureza do trabalho científico, desconstruindo a ideia de que apenas a comunidade acadêmica é merecedora do conhecimento, buscando aproximar a fala científica aos ouvidos leigos, mostrando aplicações do conhecimento no cotidiano, apresentando a geologia por trás dos produtos eletrônicos, dos recursos energéticos, produtos dermocosméticos, medicamentos, de um deslizamento de terra que ocorreu próximo a sua casa ou formação de dunas na praia, permitindo ao jovem visualizar esse conhecimento como influente em sua vivência.

Aprender exige presença e motivação e, por isso, faz-se necessário buscar por uma metodologia ativa, de maneira que o aluno se torne protagonista, com o conhecimento aproximado a sua realidade, convidando-o a descobrir sobre o assunto e utilizá-lo para explicar e resolver problemas de seu cotidiano.

O aprendizado e a formação do cidadão não podem estar restritos ao âmbito escolar. Em um mundo digitalizado, o conhecimento está cada vez mais acessível a um toque. O profissional geólogo, os graduandos em geociências, bem como as empresas, podem se envolver mais em divulgações científicas por meio das mídias sociais, onde os jovens estão cada vez mais presentes.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A história de Ouro Preto, assim como boa parte das cidades de Minas Gerais está ligada à corrida do ouro e conseqüentemente à atividade mineradora e, por isso, a geologia torna-se coadjuvante, de grande relevância ao seu desenvolvimento. Por meio deste trabalho se pode inferir que é de fundamental importância que o ensino de geologia seja multidisciplinar e, que principalmente possua um enfoque social e amplo, de modo a contribuir com a formação de uma nova geração de geocientistas, mas principalmente cidadãos aptos a formar um pensamento crítico dos contextos globais e locais, compreendendo e sentindo-se parte ativa da história de sua casa.

Posto isso, destaca-se que o objetivo do trabalho se expande de uma simples análise do conteúdo previsto e ofertado aos estudantes do Ensino Básico, para uma conscientização sobre a necessidade de que o conteúdo seja melhor abordado para a formação do cidadão, atender à curiosidade e interesse dos alunos, e conseqüentemente uma melhor preparação aos que destes decidirem por seguir em graduações na área. Portanto, contribui de forma relevante com a construção de uma educação mais acessível e palpável.

Ademais, este trabalho representa a preocupação com uma educação inclusiva e alcançável, buscando que cada vez mais a população se aproxime, se interesse, e principalmente compreenda o conhecimento científico. Para isso, faz-se primordial uma educação que valorize o papel da tecnologia e da atividade prática para as sociedades humanas, sem deixar para trás as já existentes tradições culturais, levando à uma nova relação entre as geociências e as humanidades.

Por fim, sugere-se a criação de projetos de extensão acadêmica para buscar tal aproximação entre sociedade e universidade, através de ações de divulgação científica e promoção de visitas à Universidade e ao Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas, compreendendo que para um ensino inclusivo é preciso igualar as possibilidades e oportunidades no âmbito educacional, sendo assim, o trabalho pode ser considerado como incitador para a supracitada aproximação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aaker, D. A. 2001. “Marketing Research” (7th Ed.), New York: John Wiley & Sons, Inc
- Barbosa R. 2003. Projeto Geo-Escola: recursos computacionais de apoio ao ensino de geociências nos níveis fundamental e médio. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. 105p.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 2 de julho de 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. 2009. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília.
- BRASIL. Ministério da Educação. 2016. Base Nacional Comum Curricular. Brasília.
- BRASIL. Ministério da Educação. 2018. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília.
- BRASIL. Ministério da Educação. 1997. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (10 volumes). Brasília.
- BRASIL. Ministério da Educação. 2002. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília.
- BRASIL. Ministério da Educação. 2012. Conselho Nacional de Educação/ Câmara de Educação Básica. Brasília
- BRASIL. Ministério da Educação. 2013. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Ensino Médio. 2002. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Ofício Circular 017/MS. Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Brasília.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. 1997. Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

Basílio, J. M. R. 2024, O Conteúdo Geológico no Ensino Básico: Estudo de Caso em Escolas de Ouro Preto

Campos D.A. 1997. O Ensino das ciências da Terra. In: Simpósio a Importância da Ciência para o Desenvolvimento Nacional, 1, São Paulo. Documentos. São Paulo: Academia Brasileira de Ciências. p.39-46. (1ª. Sessão, Educação).

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

Compiani, M. & Gonçalves, P.W. 1996. Epistemología e Historia de la Geología como fuentes para la selección y organización del curriculum. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, Girona, v. 4, n. 1, p. 38-45.

Cunha C. A.L.S. 1995. Geologia Introdutória nas Instituições de Ensino Superior no Brasil: análise dos cursos de Ciências e Geografia. Faculdade de educação UNICAMP. Campinas. Tese de Doutorado. 226 p.

Domingos, M. & Sequeiros, L. 1998. La extinción de la Geología em España: alerta roja. *Revista de la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. **6(3):206-210**

Guimarães E. M. 2004. A contribuição da geologia na construção de um padrão de referência do mundo físico na educação básica. *Revista Brasileira de Geociências*, **34(1):87-94**.

Hasui, Y., Carneiro, C. D. R., Almeida, F. F. M, Bartorelli, A. 2012. Geologia do Brasil. Ed. Beca, São Paulo, 900p.

Hodson, D. 1985. Philosophy of science, science and science education. *Studies in Science Education*, University of Leeds, v. 12, p. 25-57.

IBGE. 2022. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil. *Ouro Preto – Panorama*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/ouro-preto/panorama>. Acesso em 28 de novembro de 2023.

INEP. 2022. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Dados Educacionais de Ouro Preto. Disponível em: <https://qedu.org.br/municipio/3146107-ouro-preto>. Acesso em 30 de novembro de 2023.

Klock, C., Moura, S. A., Novo, T. & Fantinel, L.M. 2018. O Conteúdo Geológico no Ensino Básico: Estudo de Caso em escolas de Campo Belo, Minas Gerais. Departamento de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, VIII GeoSciEd Conference.

LDBEN. 1996. Lei de diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: Congresso Nacional. Pub DOFC 23/12/1996, p. 027833, Col 1, Diário Oficial da União. (Lei Darcy Ribeiro, Lei Nº9.394 de dezembro de 1996).

- Matthews, M. R. 1994. Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 12, n. 2, p. 255-277.
- Michaelis, Dicionário. 2024. Geologia. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/geologia/>
- Mora, G. 2013. The need for geologists in sustainable development. *GSA Today*, v. 23, n. 12, p. 36- 37.
- Oliveira, L. D. 2010. Ocupação urbana de Ouro Preto de 1950 a 2004 e atuais tendências. Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Dissertação de Mestrado, 137p
- Orion, N., Thompson, D. R. & King, C. 1996. Educação em Geociências: uma dimensão extra para a educação científica escolar. *Cadernos do IG/UNICAMP*, **6**:122-133.
- OURO PRETO, Prefeitura de Ouro Preto. 2015. História de Ouro Preto. Disponível em: <https://ouopreto.mg.gov.br/historia>. Acesso em 15 de outubro de 2023
- Paschoale, C. 1989. Geologia como semiótica da Natureza. 1989. 138 p. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.
- Potapova, M. S. 1968. Geology as an historical science of nature. In: *Interaction of sciences in the study of the Earth*. Tradução de C. Paschoale. Moscou: Progress, 1968. p. 117-126.
- Sgarbi G.N.C. 2001. Geologia Introdutória: base para o novo conhecimento. *Revista Ciências Humanas*, 1(2):153-162.
- Stewart, I. S.; GILL, J. C. 2017. Social geology—integrating sustainability concepts into Earth sciences. *Proceedings of the Geologists' Association*, 128 (2017) 165–172.
- Toledo, M.C. 2002. O que é a geologia? Disponível em: <http://www.igc.usp.br/index.php?id=158>. Acesso em 23 de outubro de 2023.

Anexos

Anexo A: Gabarito para Questionário Geociências para alunos dos 2º e 3º anos do Ensino Médio. (Klock *et. al.* 2018)

QUESTIONÁRIO – GEOCIÊNCIAS PARA ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO	
ANO DE NASCIMENTO	
1) Você sabe o que é GEOLOGIA?	(a) Sim (b) Mais ou menos (c) Não
2) Você conhece um GEÓLOGO?	(a) Sim (b) Não
3) Em quais matérias você viu conteúdo de Ciências da Terra?	(a) Língua Portuguesa (b) Matemática (c) História <input checked="" type="checkbox"/> (d) Geografia <input checked="" type="checkbox"/> (e) Biologia <input checked="" type="checkbox"/> (f) Química <input checked="" type="checkbox"/> (g) Física (h) Filosofia
4) Marque os profissionais acionados para resolver os seguintes problemas:	
I) Indivíduo sofre um ataque cardíaco	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
II) Risco de escorregamento de encosta de morro durante o período de chuvas	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico <input checked="" type="checkbox"/> (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
III) Formulação, fiscalização e aplicação de leis ambientais	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico <input checked="" type="checkbox"/> (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
IV) Escavação para pesquisa de fósseis de dinossauros	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico <input checked="" type="checkbox"/> (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
V) Análise da composição de um medicamento	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
VI) Poluição de águas subterrâneas	(a) Enfermeiro (b) Engenheiro (c) Médico (d) Químico <input checked="" type="checkbox"/> (e) Geólogo (f) Advogado (g) Biólogo (h) Farmacêutico (i) Geógrafo
5) A Terra é composta por vários subsistemas. As rochas são parte de qual sistema?	(a) Biosfera (b) Atmosfera <input checked="" type="checkbox"/> (c) Litosfera (d) Astenosfera
6) Você sabe como são divididos os tipos de rochas?	(a) Sim (b) Não
7) Quais tipos de rochas predominam na região de Mariana?	(a) Sedimentares <input checked="" type="checkbox"/> (b) Metamórficas (c) Ígneas
8) Qual a idade do planeta Terra (aproximadamente)?	(a) 500 milhões de anos (b) 15 mil anos <input checked="" type="checkbox"/> (c) 4,5 bilhões de anos (d) 1,5 milhões de anos
9) Liste cinco itens da sala que são feitos de materiais extraídos de rochas:	- - - - -
10) Você conhece o nome de algum mineral comum na região de Ouro Preto? Qual?	

Agradecemos a todos pela participação.

Anexo B: Orientações gerais ao aplicador (Klock *et. al.* 2018)

ORIENTAÇÕES GERAIS: QUESTIONÁRIO – GEOCIÊNCIAS

Prezado aplicador,

Primeiramente, gostaríamos de agradecer-lo pela colaboração. O questionário em questão foi elaborado por alunos de Geologia da Universidade Federal de Minas Gerais, com o objetivo de verificar o grau de conhecimento em Geociências por parte dos alunos do 2º ano do Ensino Médio em cidades específicas do estado de Minas Gerais. Visamos também, neste projeto, possíveis medidas de disseminação do conhecimento da área de Ciências da Terra e suas aplicações. Tanto os aplicadores quanto os alunos e professores não serão identificados nos resultados do projeto de pesquisa.

Pedimos aos aplicadores que deixem claro que esta não é uma avaliação e peçam para que os alunos respondam individualmente ao questionário. O intuito é que os resultados sejam o mais representativo da realidade possível. Perguntas referentes a termos desconhecidos pelos alunos poderão ser esclarecidas. As respostas deverão ser objetivas. O questionário não tem tempo limite de aplicação, no entanto ele provavelmente levará cerca de 20 minutos para ser respondido.

Na questão 3, favor avisar aos alunos que eles devem selecionar todas as matérias (podem marcar 1 ou mais alternativas) que abordaram, de alguma forma, conteúdos de Ciências da Terra.

Referente ao Questionário dos Professores, ele deverá ser preenchido apenas por professores do 2º ano do Ensino Médio das disciplinas de Biologia, Geografia, Química e Física.

Novamente, agradecemos a todos pela participação.

Carolina Klock

Samuel Amaral Moura Silva

Tiago Novo