

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE MINAS GERAIS – CAMPUS OURO PRETO  
MESTRADO EM ENSINO DE GEOGRAFIA

Saul Lima Santos

TRABALHO DE CAMPO VIRTUAL NO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE: uma  
possibilidade didática para a geografia escolar

Ouro Preto  
2024

SAUL LIMA SANTOS

**TRABALHO DE CAMPO VIRTUAL NO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE: uma  
possibilidade didática para a geografia escolar**

Dissertação apresentada ao Mestrado em  
Ensino de Geografia no Instituto Federal  
de Minas Gerais – Campus Ouro Preto

Orientador: Fulvio Cupolillo

Linha de pesquisa: Formação Docente em  
Geografia

Ouro Preto

2024

---

S237t

Santos, Saul Lima.

Trabalho de campo virtual no Parque Estadual do Rio Doce  
[manuscrito] : uma possibilidade didática para a geografia escolar / Saul  
Lima Santos. – 2024.

120 f. : il.

Orientador: Fulvio Cupolillo.

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus*  
Ouro Preto, 2024.

1. Trabalho de campo. 2. Tecnologia da Informação e Comunicação.  
3. Geografia escolar. I. Cupolillo, Fulvio. II. Instituto Federal de Minas  
Gerais. *Campus* Ouro Preto. III. Título.

CDU: 910:37

---

Catálogo: Kelly Cristiane Santos Moraes - CRB-6/3217



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
Campus Ouro Preto  
Diretoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação  
Mestrado Profissional em Ensino de Geografia em Rede Nacional  
Rua Pandiá Calógeras, 898 - Bairro Bauxita - CEP 35400-000 - Ouro Preto - MG  
- www.ifmg.edu.br

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**SAUL LIMA SANTOS**

**TRABALHO DE CAMPO VIRTUAL NO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE: UMA  
POSSIBILIDADE DIDÁTICA PARA A GEOGRAFIA ESCOLAR**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de  
Mestrado em Ensino de  
Geografia em Rede -  
PROFGEO, ofertado  
pelo Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia  
de Minas Gerais - *Campus* Ouro  
Preto, como parte dos requisitos  
para a obtenção do título de  
Mestre em Ensino de Geografia.

Aprovado(a) em 06 de setembro de 2024, pela Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fulvio Cupolillo - Orientador/ IFMG - Campus Governador Valadares

Profª. Dra. Caroline Delpupo Souza / IFMG - Campus Ouro Preto

Prof. Dr. Profª Dra. Taíza de Pinho Barroso Lucas / CEFET-MG



Documento assinado eletronicamente por **Caroline Delpupo Souza, Professora**, em 07/10/2024, às 12:16, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Fulvio Cupolillo, Professor**, em 09/10/2024, às 10:26, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Taíza de Pinho Barroso Lucas, Usuário Externo**, em 09/10/2024, às 17:33, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2062569** e o código CRC **77627BC6**.

23213.002408/2024-00

2062569v1

Dedico esta dissertação aos meus queridos pais José Renato e Consuelo, cujo amor e incentivo tornaram possível a realização deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha amada Fernanda, o apoio constante e o incentivo nas horas de desânimo ao longo dessa jornada. Aos meus familiares, que sempre acreditaram e me incentivaram. Meus filhos, motivação para sempre prosseguir. Sem vocês, essa caminhada não faria sentido.

Ao meu orientador, Fúlvio Cupolillo, pela disponibilidade e por abrir as portas do Parque Estadual do Rio Doce para a realização desta pesquisa. À professora Caroline Delupupo, pela paciência e disponibilidade. Sem isso, não haveria esse trabalho.

À Escola Estadual Diocesano, na figura do seu diretor Hudson Delfino, que prontamente acolheu a realização da pesquisa, proporcionando o campo necessário para o estudo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e, por isso, apresento meus agradecimentos a esse importante auxílio no desenvolvimento da pesquisa.

## RESUMO

O trabalho de campo é uma ferramenta fundamental para a ciência geográfica desde os seus primórdios. Na geografia escolar, esse método didático é fundamental para proporcionar aos estudantes uma aprendizagem prática acerca de conteúdos previamente trabalhados. Contudo, há um negligenciamento dessa ferramenta didática, sobretudo quando se trata do ensino de questões físico-naturais, na educação pública do Brasil. Isso se explica por diversos fatores que vão desde a inexistência de recursos financeiros para sua realização, à distância geográfica entre a escola e as áreas de estudo, como unidades de conservação ambiental. Nesse sentido, este projeto propõe a construção de um trabalho de campo virtual com recursos de realidade virtual e vídeos imersivos, utilizando o Parque Estadual do Rio Doce, objeto de estudo. O intuito deste trabalho é proporcionar uma ferramenta de ensino interativa, de baixo custo e fácil implementação, capaz de suprir a carência pelo trabalho de campo no ensino básico, sempre que sua forma presencial for inviável.

Palavras-chave: TICs. PERD. Trabalho de Campo. Geodiversidade. Realidade Virtual.

## Lista de Figuras

Figura 1 - Distribuição espacial dos resultados da simulação.....	26
Figura 2 - Localização do PERD.....	34
Figura 3 - Área do PERD com a identificação de algumas lagoas.....	37
Figura 4 - Mapa das trilhas interpretativas do PERD.....	38
Figura 5 - Perfil de relevo do entorno do PERD.....	40
Figura 6 - Foto a partir do mirante do Pico do Jacroá.....	45
Figura 7 - Trilha do Vinhático.....	46
Figura 8 - Foto da Trilha do Angico Vermelho.....	46
Figura 9 - Lycosa erythrognatha na Trilha do Angico Vermelho.....	46
Figura 10 - Foto da Trilha do Pescador.....	47
Figura 11 - Foto da Ponte Queimada.....	47
Figura 12 - Foto da portaria do PERD I.....	55
Figura 13 - Menu “Sobre o Parque” com breve histórico do PERD.....	55
Figura 14 - Foto equirretangular captada a partir do mirante do Pico do Jacroá.....	56
Figura 15 - Mares de morros captada a partir do mirante do Pico do Jacroá.....	56
Figura 16 - Entrada da Trilha do Vinhático.....	57
Figura 17 - Menu “Sobre na entrada da Trilha do Vinhático.....	57
Figura 18 - Ponto de visualização 1 na Trilha do Vinhático.....	57
Figura 19 - Ponto de visualização 2 na Trilha do Vinhático.....	58
Figura 20 - Ponto de visualização 3 na Trilha do Vinhático.....	58
Figura 21 - Ponto de visualização 5 na Trilha do Vinhático.....	59
Figura 22 - Ponto de visualização 6 na Trilha do Vinhático.....	59
Figura 23 - Ponto de visualização 7 na Trilha do Vinhático.....	60
Figura 24 - Ponto de visualização 8 na Trilha do Vinhático.....	60
Figura 25 - Ponto de visualização 9 na Trilha do Vinhático.....	60
Figura 26 - Ponto de visualização 10 na Trilha do Vinhático.....	61
Figura 27 - Ponto de visualização 11 na Trilha do Vinhático.....	61
Figura 28 - Ponto de visualização 12 na Trilha do Vinhático.....	61
Figura 29 - Ponto de visualização 13 na Trilha do Vinhático.....	62
Figura 30 - Formigueiro.....	62
Figura 31 - Teia de aranha da espécie Lycosa erythrognatha.....	63
Figura 32 - Grande vinhático.....	63

Figura 33 - Grande Jequitibá na Trilha do Vinhático.....	63
Figura 34 - Fruto da Sapucaia deixado por alguma cotia, capivara ou anta.....	64
Figura 35 - Grandes vinháticos ao longo da trilha.....	64
Figura 36 - Trecho próximo ao fim da trilha do Vinhático.....	64
Figura 37 - Escada de acesso à entrada e saída da trilha.....	65
Figura 38 - Entrada da Trilha do Angico Vermelho.....	65
Figura 39 - Menu “Sobre a Trilha do Angico Vermelho”.....	66
Figura 40 - Ponto de visualização 1 na Trilha do Angico Vermelho.....	66
Figura 41 - Ponto de visualização 2 na Trilha do Angico Vermelho.....	66
Figura 42 - Ponto de visualização 3 na Trilha do Angico Vermelho.....	67
Figura 43 - Ponto de visualização 4 na Trilha do Angico Vermelho.....	67
Figura 44 - Ponto de visualização 5 na Trilha do Angico Vermelho.....	67
Figura 45 - Ponto de visualização 6 Lagoa Dom Helvécio.....	68
Figura 46 - Ponto de visualização 7 na Trilha do Angico Vermelho.....	68
Figura 47 - Ponto de visualização 8 na Trilha do Angico Vermelho.....	69
Figura 48 - Ponto de visualização 9 na Trilha do Angico Vermelho.....	69
Figura 49 - Ponto de visualização 10 na Trilha do Angico Vermelho.....	70
Figura 50 - Ponto de visualização 11 na Trilha do Angico Vermelho.....	70
Figura 51 - Ponto de visualização 12 na Trilha do Angico Vermelho.....	70
Figura 52 - Ponto de visualização 13 na Trilha do Angico Vermelho.....	71
Figura 53 - Teias de aranha da espécie <i>Lycosa erythrognatha</i> .....	71
Figura 54 - Aranha da espécie <i>Lycosa erythrognatha</i> em sua teia.....	72
Figura 55 - Teias de aranha da espécie <i>Lycosa erythrognatha</i> .....	72
Figura 56 - Teia de aranha da espécie <i>Lycosa erythrognatha</i> .....	72
Figura 57 - Teia de aranha da espécie <i>Lycosa erythrognatha</i> .....	73
Figura 58 - Teia de aranha da espécie <i>Lycosa erythrognatha</i> .....	73
Figura 59 - Grande teia de aranha.....	73
Figura 60 - Teias de aranha da espécie <i>Lycosa erythrognatha</i> .....	74
Figura 61 - Cupinzeiro na Trilha do Angico Vermelho.....	74
Figura 62 - Lagoa Dom Helvécio vista da Trilha do Angico Vermelho.....	74
Figura 63 - Cupinzeiro na Trilha do Angico Vermelho.....	75
Figura 64 - Teias de aranha da espécie <i>Lycosa erythrognatha</i> .....	75
Figura 65 - Teia de aranha da espécie <i>Lycosa erythrognatha</i> .....	75
Figura 66 - Árvore na Trilha do Angico Vermelho.....	76

Figura 67 - Grande cupinzeiro na Trilha do Angico Vermelho.....	76
Figura 68 - Formação vegetal na Trilha do Angico Vermelho.....	76
Figura 69 - Cupinzeiro.....	77
Figura 70 - Entrada da Trilha do Pescador.....	77
Figura 71 - Menu “Sobre a Trilha” na Trilha do Pescador.....	78
Figura 72 - Ponto de observação 1 da Trilha do Pescador.....	78
Figura 73 - Ponto de observação 2 da Trilha do Pescador.....	78
Figura 74 - Ponto de observação 3 da Trilha do Pescador.....	79
Figura 75 - Ponto de observação 4 da Trilha do Pescador.....	79
Figura 76 - Ponto de observação 5 da Trilha do Pescador.....	79
Figura 77 - Ponto de observação 6 da Trilha do Pescador.....	80
Figura 78 - Ponto de observação 7 da Trilha do Pescador.....	80
Figura 79 - Ponto de observação 8 da Trilha do Pescador.....	80
Figura 80 - Ponto de observação 9 da Trilha do Pescador.....	81
Figura 81 - Ponto de observação 10 da Trilha do Pescador: Lagoa Dom Helvécio...81	
Figura 82 - Ponto de observação 11 da Trilha do Pescador.....	81
Figura 83 - Ponto de observação 12 da Trilha do Pescador.....	82
Figura 84 - Ponto de observação 13 da Trilha do Pescador: Final da trilha.....	82
Figura 85 - Vegetação na Trilha do Pescador.....	83
Figura 86 - Vegetação na Trilha do Pescador.....	83
Figura 87 - Cupinzeiro na Trilha do Pescador.....	84
Figura 88 - Ponto de observação 1 da Ponte Queimada.....	85
Figura 89 -Menu “Sobre a Ponte Queimada”.....	85
Figura 90 - Ponto de observação 2 da Ponte Queimada.....	85
Figura 91 - Visão ao sul da Ponte Queimada.....	86
Figura 92 - Detalhe do Rio Doce e a Ponte Queimada logo acima.....	86
Figura 93 - Acesso às instalações do PERD.....	87
Figura 94 - Centro de Visitantes.....	87
Figura 95 - Auditório do PERD.....	87
Figura 96 - Entrada do Museu do Centro de Visitantes.....	88
Figura 97 - Recepção do Museu.....	88
Figura 98 - Ponto 1 da sala principal do museu.....	88
Figura 99 - Ponto 2 da sala principal do museu.....	89
Figura 100 - Ponto 3 da sala principal do Museu.....	89

Figura 101 - Mirante sobre o Centro de Visitantes.....	89
Figura 102 - Piso superior do Centro de visitante.....	90
Figura 103 - Área de camping.....	90
Figura 104 - Alojamento de visitantes.....	90
Figura 105 - Frente do Restaurante.....	91
Figura 106 - Mirante na Lagoa Dom Helvécio.....	91
Figura 107 - Registro Videográfico de um macaco prego .....	92
Figura 108 - Registro Fotográfico de um macaco prego .....	92
Figura 109 - Registro Fotográfico de um macaco prego .....	92
Figura 110 - Viveiro de mudas.....	93
Figura 111 - Estação meteorológica.....	93
Figura 112 - Centro de Pesquisa.....	93
Figura 113 - Modelo tridimensional do PERD.....	94

## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	14
1.1- OBJETIVOS.....	19
1.1.1- Geral.....	19
1.1.2- Específicos.....	19
2-FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1- O trabalho de campo e a geografia escolar.....	20
2.1.1- Classificação do trabalho de campo.....	23
2.2- Geografia e as novas tecnologias da informação e comunicação.....	24
2.3 – Os trabalhos de campo virtuais.....	27
2.3.1- Os trabalhos de campo virtuais e a realidade virtual.....	31
2.4- Caracterização da área de estudo.....	33
2.4.1 – Localização e história do Parque Estadual do Rio Doce.....	33
2.4.2 – Estrutura Física e Natural.....	36
3- Metodologia.....	42
3.1- Coleta de dados para criação do trabalho de campo virtual.....	42
3.2 – A realização trabalho de campo virtual.....	48
3.2.1 – O pré-campo.....	49
3.2.2 – Construção do ambiente virtual para o trabalho de campo.....	50
3.2.3- O campo.....	52
3.2.4 – Pós-campo.....	52
4-Resultados.....	54
.....	54
4.1- Entrada do campo virtual.....	55
4.2- Pico do Jacroá.....	55
4.3- Trilha do Vinhático.....	56
4.4 – Trilha do Angico Vermelho.....	65
4.5 – Trilha do Pescador.....	77
4.6- Ponte Queimada.....	84
4.7 -Instalações do PERD.....	86
4.8 – Modelo tridimensional do PERD.....	94
4.9 – Caracterização dos estudantes.....	94
4.10 – Questionário avaliativo.....	97

4.10.1 – Tema 1: Importância do Parque Estadual do Rio Doce (PERD) para a Biodiversidade e Preservação Ambiental.....	98
4.10.2 - Tema 2: Impactos das Atividades Humanas no PERD.....	99
4.10.3 – Tema 3: Educação Ambiental e Conscientização.....	99
4.10.4 – Tema 4: Atividades Turísticas.....	100
4.10.5 – Tema 6: Semelhanças entre a vegetação do PERD e a vegetação local. .	101
4.10.6 – Tema 7: Elementos da paisagem que chamaram atenção durante o campo virtual.....	102
4.10.7 – Tema 8: Ajuda do trabalho de campo virtual na compreensão de conteúdos estudados.....	103
4.10.8 – Discussões acerca dos resultados.....	104
5- Considerações Finais.....	107
Referências.....	110
APÊNDICE A – Questionário de caracterização digital dos estudantesAPÊNDICE A – Roteiro de Observação do Trabalho de Campo Virtual.....	115
APÊNDICE B – Roteiro de Observação do Trabalho de Campo Virtual.....	117
APÊNDICE C – Questionário Avaliativo.....	118

## 1- INTRODUÇÃO

A geografia, em seus primórdios enquanto ciência, se notabilizou como um ramo do conhecimento em que uma das principais características é a descrição pormenorizada do espaço natural. Partindo de uma perspectiva positivista, cabia ao pesquisador observar os fatos de forma imparcial para deles abstrair regras generalistas acerca do espaço estudado. Nesse sentido, os trabalhos de campo foram desde sempre uma ferramenta basilar dessa área de conhecimento, que inicialmente herdou das ciências naturais os métodos de observação do espaço. Suertegaray (2018) nos lembra como o procedimento da observação de campo perpassa as mais diferentes áreas do conhecimento, não sendo exclusivo da ciência geográfica. Segundo ela,

Desnecessário seria falar da fundamental importância do trabalho de campo na pesquisa geográfica. Este procedimento, como sabemos, não é exclusivo da pesquisa em Geografia, dele se apossam as mais diferentes áreas do conhecimento, sejam classificadas como exatas, da terra ou social. (Suertegaray, 2018, p. 108)

Segundo Larsen, Tabor e Smith (2021), cada grande descoberta que revolucionou a geografia envolvia, de alguma forma, o trabalho de campo. O trabalho de campo está, portanto, presente na geografia desde seus primórdios, o que a torna uma ciência de campo.

Mesmo as correntes mais críticas ao positivismo, como a fenomenologia e a dialética marxista, adotaram os trabalhos de campo como um método de estudo válido para observar e estudar as múltiplas relações entre o meio, o ser humano e as implicações socioculturais advindas desse contato. O uso do trabalho de campo sempre oscilou entre diferentes tipos ao longo tempo, variando desde objetos de estudo regionais aos mais amplos e com o emprego de novos métodos de coleta e análise de dados (Larsen, Tabor e Smith, 2021).

A geografia escolar, que segundo Cavalcanti (2014) é entendida como uma dimensão interdependente desse campo de conhecimento, incorpora o método dos trabalhos de campo como uma ferramenta de ensino capaz de possibilitar que os alunos possam contextualizar e compreender, na prática, conteúdos previamente lecionados.

Nesse ponto, cabe a delimitação do que é o trabalho de campo para a geografia escolar. Assumimos, para fins deste estudo, os termos “visita de campo”,

“aula de campo”, “trabalho de campo” e “visita técnica” como sinônimos de uma mesma prática didática, que por se tratar de um instrumento didático, possui método sistematizado, diferindo-se completamente de uma mera visita recreativa em que tudo acontece ao acaso. Para tanto, Sousa *et al.* (2016), ao discutirem a importância dos trabalhos de campo no ensino, relatam que um dos principais desafios para realizá-los é a percepção errônea de que se trata de uma mera visita recreativa, sem objetivos ou planejamento e não como uma atividade cujo objetivo é consolidar conteúdos trabalhados em outro momento na sala de aula. Em outras palavras:

Dentre as maiores dificuldades enfrentadas na realização de uma aula de campo, a reflexão sobre ela ainda é a parte mais difícil de compreender, pois permanece a ideia de que aula de campo não seria aula ou seria um dia de passeio— o que não é verdade, e diante dessa realidade é preciso compreender que o objetivo da aula de campo é consolidar os conteúdos dados em sala de aula. (Sousa *et al.*, 2016)

Percebe-se, então, que o trabalho de campo é apenas uma parte da intervenção planejada, para se estabelecer um processo de ensino e aprendizagem que carece de planejamento anterior, a fim de que os objetivos sejam delineados, com o intuito de fortalecer a compreensão dos alunos acerca de conteúdos trabalhados em sala de aula. Esse método carece de um planejamento prévio, levando-se em conta que seu objetivo principal é materializar a teoria, de acordo com Sousa *et al.* (2016).

Nessa perspectiva, os trabalhos de campo, na educação básica, são ferramentas metodológicas capazes de proporcionar ao aluno aprofundamento dos conteúdos tratados em sala de aula, permitindo-lhe, relacioná-los com a sua experiência cotidiana. Lopes e Pontuschka (2009) acrescentam que se trata de uma atividade pedagógica, que se concretiza pela imersão do estudante na complexidade de um espaço geográfico determinado, a fim de se estabelecer um diálogo com o mundo e se produzir novos conhecimentos.

Contudo, a pandemia iniciada em 2020 impôs novos paradigmas ao ensino na educação básica, por causa da suspensão temporária de atividades pedagógicas presenciais. Com as aulas e conseqüentemente os trabalhos de campo presenciais temporariamente suspensos, novas formas de ensino e aprendizagem, mediadas pelas tecnologias da informação e comunicação (TICs), logo se impuseram como realidade para professores e alunos do Brasil. Há que se ressaltar que o uso das

novas tecnologias no ensino de geografia não é novidade e já faz parte das práticas pedagógicas do professor de geografia no Brasil há alguns anos, porém, o contexto pandêmico trouxe maior ênfase para a necessidade do planejamento e uso dessas tecnologias em sala de aula. Nesse sentido, os trabalhos de campo virtuais emergiram como uma prática de uso das tecnologias capaz de propiciar uma experiência de viagem aos alunos, sem que estes necessitem sair da sala de aula (Silva, 2021). Trata-se da utilização de dispositivos digitais com acesso à internet para proporcionar ao aluno o contato com espaços geográficos diversos daquele onde vive, uma prática ainda não tão frequente no Brasil, mas que já são desenvolvidas há, pelo menos, duas décadas na Europa (Larsen, Tabor e Smith, 2021). Um bom exemplo dessa prática é o uso da ferramenta digital, Google Street View, recurso disponível gratuitamente no aplicativo Google Earth, que permite um “passeio” pelas ruas e vias de várias cidades ao redor do mundo, tornando-se possível que os alunos visitem locais distantes do lugar onde estão fisicamente assentados. O avanço tecnológico dos últimos anos possibilitou, ainda, o surgimento de plataformas digitais e aplicativos que permitem, inclusive, a criação personalizada de ambientes interativos de trabalho de campo virtual.

O abrandamento da pandemia e a retomada de atividades presenciais, após pouco mais de dois anos, período em que o virtual se impôs como realidade dentro das escolas de ensino básico, fez com que as práticas pedagógicas presenciais, mediadas pelas tecnologias, se tornassem ainda mais comuns. A esse respeito, Tori (2022) lembra que as possibilidades de redução de distância propiciada pelas TICs, durante o período pandêmico, foram descobertas pelos professores e alunos, que a partir de agora, optarão por utilizá-las sempre que possível e necessário.

Levando-se em conta que na educação básica do Brasil a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) prevê conteúdos relativos a características físicas e naturais do Brasil, a partir do 6º ano do ensino fundamental, com a finalidade de “que os alunos compreendam e relacionem as possíveis conexões existentes entre os componentes físico-naturais e as múltiplas escalas de análise, como também entendam o processo socioespacial da formação territorial do Brasil” (BRASIL, 2018), consideramos a possibilidade de que o uso de trabalhos de campo virtuais

podem resultar em um aprendizado mais rico, propiciando aos alunos pôr em prática seus conhecimentos teóricos.

Araújo e Araújo (2014), Filho et al. (2019), Louzada e Filho (2017) e Souza et al. (2020) alertam, no entanto, que no Brasil o ensino de temas ligados à geodiversidade, como geologia e biogeografia, muitas vezes são deixados em segundo plano pelos professores, relegando o ensino dessas temáticas apenas ao conteúdo disponível nos livros didáticos. Para eles, o problema se dá tanto pela falta de conhecimento dos professores sobre os temas a serem abordados, quanto pela falta de estrutura das escolas, que não dispõem de recursos didáticos para esse fim. Essa lacuna dificulta a compreensão do aluno acerca das relações entre os aspectos físicos do espaço, os sistemas ecológicos e as sociedades humanas, como nos lembram Filho et al. (2019). É nesse contexto que a necessidade por métodos e recursos didáticos na educação básica, que dinamizem o ensino de questões físico-naturais, se fazem latentes, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio.

Ressalta-se, ainda, que em um país de dimensões continentais como o Brasil, a grande distância entre a escola e as diversas áreas de interesse de estudo pode inviabilizar financeiramente a realização do trabalho de campo, tornando atraente a utilização das aulas de trabalho de campo virtual.

Outrossim, consideramos válidos os pressupostos enumerados por Fuente (2022), segundo os quais a ciência geográfica prima pela formação da cidadania, ao proporcionar ferramentas com as quais possam desenvolver uma percepção de espacialidade enquanto agentes de transformação e produção do espaço. Nessa perspectiva, os trabalhos de campo no âmbito da geografia escolar são vistos como ferramentas de suma importância, no sentido de permitir ao aluno a construção de noções de espacialidade e territorialidade, garantindo acesso direto à realidade objetiva estudada previamente dentro da sala de aula. A realização de trabalhos de campo na educação básica garante acesso à cidadania plena, nos termos defendidos por Santos (2007), ao possibilitar uma reflexão crítica e multiescalar a respeito das características naturais inerentes ao espaço estudado pelos alunos. Ab'Saber (2021, p. 10) ainda nos lembra que “todos têm uma parcela de responsabilidade permanente, no sentido da utilização não-predatória desta herança

única que é a paisagem terrestre”, evidenciando a necessidade de conhecer as potencialidades físicas da paisagem geográfica, com fins de preservá-la.

Contudo, levando-se em conta o objeto de estudo a ser analisado para este trabalho, algumas condições de acesso ao Parque Estadual do Rio Doce (PERD) tendem a dificultar ou até inviabilizar a realização de trabalhos de campo, por escolas públicas de periferia das cidades. A inexistência e/ou deficiência de linhas de transporte público encarece os custos para a implementação da aula. Cavalcanti e Araújo (2018) nos lembram que, para os jovens que habitam os espaços urbanos periféricos, a cidade impõe uma série de desigualdades no acesso à cultura, educação e saúde. Essas desigualdades refletem no fato de estarem afastados, não só sob a ótica da localização, como das oportunidades de acesso a lazer e educação que contribuem indiretamente para a formação de uma cidadania atrofiada (Santos, 2007).

É sob essa ótica que a mediação didática das TICs para a realização de trabalhos de campo pode contribuir para a promoção de acesso mais democrático a esses espaços, no sentido de proporcionar uma ferramenta pedagógica eficiente, capaz de permitir o contato entre o conteúdo de sala de aula e a prática. Não se pretende de forma alguma propor o virtual como substituição ao presencial, mas de proporcionar um método viável de contato com as práticas de campo, em situações nas quais haja impossibilidade prática de realização de visitas presenciais. Moran et al. (2017) ainda nos lembram que não são os recursos utilizados que definem a aprendizagem, mas sim as pessoas, o projeto pedagógico e as demais interações envolvidas no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, para além do método utilizado na realização do trabalho de campo, o planejamento pedagógico e a delimitação dos objetivos de aprendizagem da atividade são os fatores fundamentais capazes de proporcionar aquisição significativa de conhecimento.

## **1.1- OBJETIVOS**

### **1.1.1- Geral**

Possibilitar aos docentes do ensino básico do Brasil uma ferramenta para a realização de trabalho de campo virtual, no PERD, suprimindo a necessidade desta prática pedagógica.

### **1.1.2- Específicos**

- Avaliar a efetividade pedagógica do uso do trabalho de campo virtual
- Disponibilizar o trabalho de campo virtual em página da internet
- Gerar, produto técnico, baseado num ambiente virtual do PERD
- Compreender as percepções dos estudantes sobre os temas estudados a partir do trabalho de campo virtual

## **2-FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1- O trabalho de campo e a geografia escolar**

Primeiramente, cabe delimitar o que se entende como geografia escolar. Cavalcanti (2014) define a geografia escolar como um ramo interdependente da geografia acadêmica. Para Farias (2019), a diferença basilar entre a geografia acadêmica e a geografia escolar é que ambas têm finalidades específicas. A primeira responde aos problemas produzidos pelo homem na ocupação do espaço, enquanto a segunda refere-se à finalidade atribuída ao processo de ensino e aprendizagem escolar. Assim, consideramos, neste trabalho, que a geografia escolar é, para além de um ramo da ciência geográfica, uma área da geografia que possui sua finalidade atrelada aos objetivos dos processos de ensino e aprendizagem.

Para Tuan (2001), a atividade de campo desestruturada, visando meramente à serendipidade<sup>1</sup>, não produz conhecimento, haja vista que naturalmente tendemos a afastar da nossa atenção uma série de estímulos para que não sejamos sobrecarregados e, em uma atividade não planejada, a tendência é que afastemos os estímulos visando apenas ao descanso. Ao contrário, em uma atividade estruturada, o pesquisador se afasta de estímulos que o impeçam de cumprir seus objetivos de pesquisa.

Oliveira (2021) define o trabalho de campo como uma atividade didática planejada, que diverge da mera atividade lúdica, permitindo ao aluno contextualizar os conteúdos previamente trabalhados em sala, mediante o estudo do meio. Ele ainda destaca que os trabalhos de campo são fundamentais para associar teoria e prática na geografia, permitindo aos alunos uma compreensão mais ampla da realidade socioambiental. Ele destaca que os professores devem inserir seus alunos nas realidades socioambientais da atualidade, por meio dos trabalhos de campo.

Farias (2019a, p. 187) acrescenta que:

reconhecer o valor pedagógico do trabalho de campo é necessário para que a atividade não seja vista apenas como um momento de lazer ou descontração. A atividade proporciona a aquisição de conhecimentos específicos da geografia de forma não convencional, pois os alunos não precisam estar presos ao material didático ou ao ambiente escolar.

---

1 Ato ou capacidade de descobrir coisas boas por mero acaso, sem previsão (DICIO – DICIONÁRIO ON-LINE DE PORTUGUÊS, [s. d.])

Os trabalhos de campo foram desde sempre um método de estudo basilar da ciência geográfica. Pontuschka et al. (2009, p. 173) lembram que “o estudo do meio é uma metodologia de ensino interdisciplinar que pretende desvendar a complexidade de um espaço determinado extremamente dinâmico e em constante transformação”. Da mesma forma, na geografia escolar, os trabalhos de campo se configuram como uma importante ferramenta didática, que permite “que o aluno consiga aperfeiçoar e compreender os conhecimentos teóricos anteriormente lecionados pelo professor” (Silva, 2021, p. 20).

Para Suertegaray (2018, p. 117), o trabalho de campo “faz parte de um processo de investigação que permite a inserção do pesquisador geógrafo na sociedade, reconstruindo o sujeito e, por consequência, a prática social”. De acordo com essa perspectiva, o conhecimento se dá por meio da interação entre o sujeito e o objeto observado em campo, sendo fundamental para a pesquisa geográfica, ainda que a prática não seja exclusiva dessa ciência.

Nesse sentido, levando-se em conta o papel da educação na formação da cidadania, Farias (2019b) ressalta que a importância da geografia escolar passa por proporcionar aos alunos a capacidade de espacializar os eventos, o que torna o trabalho de campo uma metodologia de ensino de suma importância para esse fim, capaz, inclusive, de superar o viés meramente mnemônico e descritivo da geografia tradicional.

Partindo desses pressupostos, o ensino de características físico-naturais do espaço na geografia da educação básica pode ser beneficiado pelo uso dos trabalhos de campo, a fim de permitir que se possa “aguçar a percepção do aluno para produzir conhecimentos que não estão nos livros didáticos” (Pontuschka, Cacete e Paganelli, 2009).

Oliveira (2021) parte da importância do trabalho de campo para o ensino de geografia, para classificar esse método ativo de ensino, capaz de transpor as paredes e os muros da escola tradicional. Para ele, o ensino da geografia que contempla meramente as aulas descritivas encerradas em um ambiente escolar, via de regra pouco estimulante, pode ser enriquecido a partir do uso dos trabalhos de campo como ferramenta de ensino. Ele ainda destaca que os trabalhos de campo são fundamentais para associar teoria e prática na geografia, permitindo aos alunos

uma compreensão mais ampla da realidade socioambiental. Os professores devem, portanto, inserir seus alunos em realidades socioambientais da atualidade, por meio dos trabalhos de campo.

Farias (2019b) ressalta, contudo, que na geografia escolar ainda persistem os métodos de ensino focados na memorização e descrição descontextualizada do espaço, que de nada servem ao aluno. Uma geografia chamada de bancária, na qual se deposita nos alunos intermináveis listas descritivas que ignoram completamente o contexto e o local onde se processa o ensino. A mudança de perspectiva no ensino da geografia escolar é um fator fundamental para a formação de conhecimentos que agreguem à vida do estudante. Para ele, a formação de professores que encaram o ensino de geografia de forma tradicional é ainda um problema que impede que os avanços surgidos, a partir dos questionamentos da geografia acadêmica, adentrem de fato as salas de aula, impedindo o pleno cumprimento da função social da escola. É fundamental, dessa forma, a superação do empirismo pautado na pura memorização para que se atinja esse objetivo.

O trabalho de campo é, dessa forma, um método de ensino capaz de proporcionar essa superação ao paradigma tradicionalista do ensino de geografia na educação básica do Brasil, possibilitando aos discentes, a formação de conceitos, aqui entendidas como abstrações mentais generalistas, capazes de levar o aluno a refletir sobre situações mais específicas, como nos lembra Farias(2019b), ao mesmo tempo que possibilita ao aluno transitar entre as diferentes escalas de conhecimento, entre o local e o geral.

Assumimos, nesse trabalho, que “a geografia escolar cumpre uma importante função, que é a de ajudar os alunos a se localizar no mundo e a se informar sobre a localização de ‘coisas’ no mundo” (CAVALCANTI, 2014, p. 146); logo, sob essa perspectiva, o trabalho de campo se torna fundamental enquanto prática didática para o ensino básico. Afinal, esse método é capaz de proporcionar tal sentido de localização, sobretudo no que diz respeito a características físico-naturais do espaço, em um país de dimensões continentais onde há uma grande diversidade de paisagens. Isso posto, o trabalho de campo se configura como prática fundamental para o ensino de geografia escolar em todos os níveis de ensino. Sua utilização

deve, portanto, estar vinculada aos objetivos educacionais propostos pela diretriz curricular a que a escola está vinculada.

### **2.1.1- Classificação do trabalho de campo**

O trabalho de campo é, portanto, uma ferramenta pedagógica capaz de romper com o ensino tradicional. Kent, Gilbertson e Hunt (1997) classificam o trabalho de campo em três categorias. A primeira, também chamada de “Cooks tour”, se baseia na descrição e observação das paisagens e é considerada obsoleta, desinteressante para os estudantes e amplamente criticada. Uma segunda categoria, que se pode chamar de “campo participativo”, na qual os estudantes se envolvem com o espaço e registram as atividades em um blog; e uma terceira categoria, que os autores chamam de “observação participante”, em que os alunos têm a oportunidade de interagir com a comunidade local, quebrando preconceitos e medos.

Farias (2019b) lembra que, entre autores brasileiros, o trabalho de campo pode ser subdividido em seis categorias:

- A ilustrativa, que se configura como um método tradicional no qual o aluno é um espectador das explicações do professor.
- A indutiva, em que os alunos resolvem um problema, guiados pelo professor, a partir de um roteiro de atividades.
- A motivadora, que visa despertar o interesse do aluno acerca de algum aspecto a ser estudado.
- A treinadora, que visa treinar capacidades e habilidades de uso específico.
- A investigativa, que oportuniza a resolução de problemas propostos pelo professor.
- A autônoma, na qual o aluno não é acompanhado pelo professor, que apenas orienta sobre a atividade que pode ser realizada em um período prolongado.

Acrescenta-se a essas categorias do trabalho de campo uma outra categoria, o trabalho de campo virtual, vinculado ao meio técnico-científico-informacional, que se apresenta como uma alternativa digital utilizada para burlar o subfinanciamento das escolas no Brasil. Essa prática, ainda pouco comum no Brasil, tomou um maior

destaque com a suspensão das atividades presenciais, por ocasião da pandemia do novo coronavírus, iniciada em 2020, como nos lembra Barbosa (2022).

Larsen, Tabor e Smith (2021) e Peace, Gabriel e Eyles (2021) contam, contudo, que a prática do trabalho de campo virtual já é desenvolvida nos Estados Unidos e Canadá há, pelo menos, duas décadas. Stokes et al. (2012) apontam, inclusive, que o trabalho de campo, realizado de forma remota, pode ser uma ferramenta bastante útil para a preparação dos alunos para a atividade presencial, sendo ele o uso consensualmente mais aceito pelos principais autores ingleses da área.

A despeito de qual perspectiva seja adotada para sua realização, o trabalho de campo deve ser previamente planejado e deve ser realizado em etapas que vão desde a definição da proposta pedagógica, a escolha do espaço a ser visitado, a definição dos objetivos e planejamento, além da elaboração do caderno de campo no qual os alunos deverão registrar suas impressões, que deve conter as instruções para que os alunos possam observar e, justamente por isso, não pode ser meramente um bloco de folhas em branco (Farias, 2019b). O sucesso do trabalho de campo depende necessariamente da sua concepção pedagógica, como nos lembram Lopes e Pontuschka (2009).

## **2.2- Geografia e as novas tecnologias da informação e comunicação**

A ciência geográfica não ficou alheia aos avanços do meio técnico-científico-informacional das últimas décadas. Primeiramente com o desenvolvimento dos sistemas de informação geográfica (SIG) e, a partir daí, com a criação de ambientes geográficos virtuais (do inglês Virtual Geographic Environment, ou simplesmente VGE).

Segundo Lin et al. (2022) uma VGE é uma simulação virtual que implementa leis naturais de distribuição espacial e temporal, leis de evolução de processos geográficos e suas interações, gerando ambientes de simulação, propícios para a simulação de processo e tomadas de decisão. Ainda segundo eles, os VGEs podem inclusive incluir simulações tridimensionais do espaço em suas simulações, bem como a realidade virtual. Outro ponto característico de um ambiente virtual

geográfico é a possibilidade de colaboração, na qual os processos simulados podem receber dados de participantes de diferentes espaços físicos.

Chen et al. (2015) alertam para a diferença entre um VGE e um ambiente virtual criado por jogos. Para eles, o ambiente geográfico virtual deve promover não apenas a representação da paisagem em um meio digital, como também prover recursos de simulação para alterações do meio por forças naturais ou antrópicas. Em outras palavras, “um ambiente virtual ideal deve ser capaz de descrever as complexidades humanas e naturais – não apenas onde e o que elas são – mas seu passado e evolução” (Chen *et al.*, 2015).

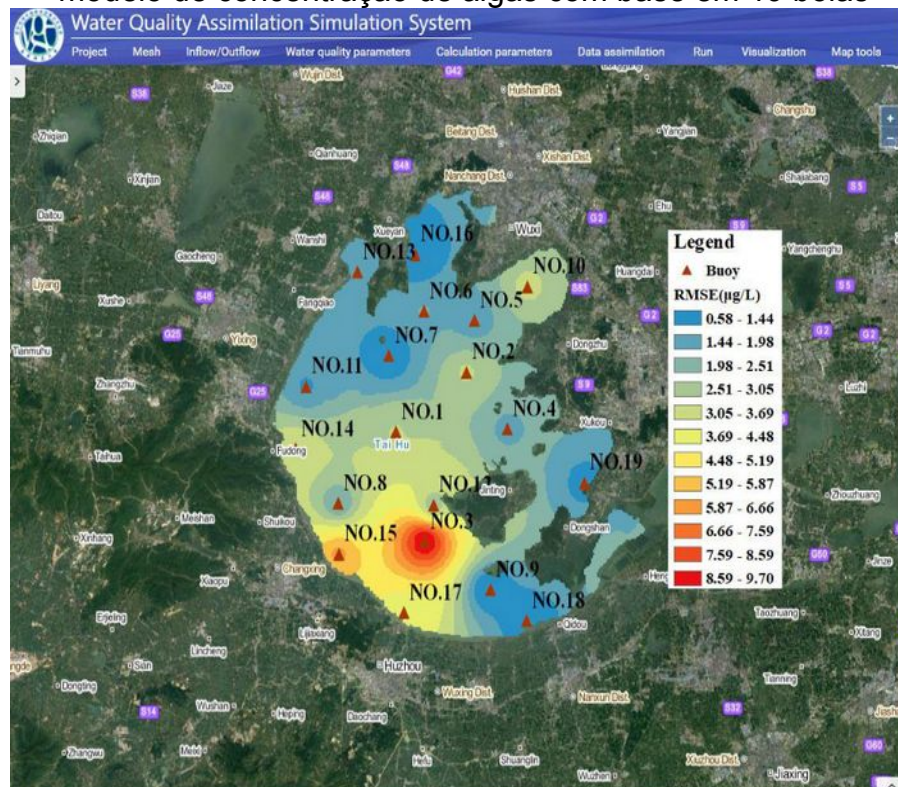
Lin et al. (2022) traçam uma linha de evolução dos ambientes virtuais geográficos em que 1997 seria o marco inicial do que se chamava “geografia virtual”, nomeada inicialmente no paper publicado por Michael Batty (Batty, 1997), no mesmo ano, sendo que essa primeira etapa dura até meados de 2002, período no qual foram formuladas as primeiras teorias nesse campo. Em 2003, a primeira Conferência Internacional VGE, na Universidade Chinesa de Hong Kong, promoveu a publicação de uma série de documentos sobre o tema, na China e nos EUA, sendo traduzida para outras línguas nos anos seguintes. A partir de 2009, o uso de VGE entrou em uma fase de explosão, com ênfase em núcleos de geodados e geomodelos e geocolaboração entre multiusuários, diferenciando-o dos SIG.

Ainda segundo Lin et al. (2022), os atuais ambientes virtuais representam uma terceira geração de linguagem geográfica, se comparados aos mapas tradicionais e aos sistemas de informações geográficas (SIG) e sensoriamento remoto. A grande novidade dessa geração seria a possibilidade de simular eventos e não apenas representá-los de forma digital, permitindo ainda colaboração remota. O avanço das tecnologias de realidade virtual vai permitir a representação do ambiente geográfico em até três dimensões.

São várias as aplicações de um ambiente virtual geográfico, dentre as quais podem-se citar: simulações de poluição, de evacuação de multidões, de rompimento de barragem, sendo, assim, um grande aliado no processo decisório de empresas e órgãos públicos.

Um bom exemplo do uso de VGE é a pesquisa conduzida por Guo et al. (2022) para estudo da concentração de clorofila a na água do lago Taihu, um dos cinco principais lagos de água doce da China, com 2.338 km<sup>2</sup> de superfície, uma costa com 405 km de comprimento, profundidade média de 1,9 m e máxima de 2,6 m. A pesquisa propôs a construção de um ambiente virtual geográfico capaz de simular, em tempo real, o aumento da concentração de clorofila a nas águas do lago recorrendo a uma extensa variedade de fórmulas complexas e a partir de dados coletados em toda a extensão do lago. Vários dados acerca do lago, como as informações sobre a área superficial, comprimento da costa, profundidade média e máxima do lago, puderam ser obtidos a partir de estudos e dados governamentais. Dezenove boias dispostas ao longo do lago forneceram dados a respeito da concentração de clorofila a e cianobactérias, bem como outros parâmetros, como velocidade e direção do vento. As boias também forneceram dados meteorológicos que foram utilizados para melhorar a precisão de previsão do modelo hidrodinâmico, haja vista que a qualidade de água e a presença de cianobactérias no lago são influenciadas pela temperatura, precipitação e vento (Figura 1). Os dados foram

**Figura 1** - Distribuição espacial dos resultados da simulação do modelo de concentração de algas com base em 19 bóias



fonte: GUO et al. (2022, p.14)

fornecidos em um intervalo de 1 hora. As observações foram feitas em um período de 48 horas e demonstraram que o modelo de assimilação de dados, utilizado na VGE, aumentou significativamente a precisão das previsões, deixando-as compatíveis com estudos preexistentes.

Demonstrou-se, também, que o ambiente virtual pode ser efetivamente utilizado para estudos de poluição de ambientes hídricos e simulação dinâmica de processos, permitindo a tomada de decisões estratégicas, com base nos modelos de simulação.

Para Guo et al. (2022), o uso de VGE para simulação pode representar avanços significativos, visto que os modelos de simulação convencionais que utilizam sistemas de SIG são complexos e não permitem interações com os resultados durante a realização dos cálculos, sendo necessário aguardar o longo período de processamento para efetuar as correções necessárias. Na VGE, os dados ficam armazenados em um computador servidor que, mediante o pré-processamento dos dados, garante respostas com apenas poucos segundos de intervalo em sua interface.

### **2.3 – Os trabalhos de campo virtuais**

Apesar de ainda serem uma novidade no Brasil, os trabalhos de campo virtuais já são uma realidade consolidada na Europa e na América do Norte, com trabalhos publicados sobre o tema, desde o início da primeira década dos anos 2000. Larsen et al. (2021) citam que o trabalho de campo virtual já é desenvolvido há pelo menos duas décadas. Trabalhos como o de Stainfield et al. (2000), ainda no início dos anos 2000, já apontavam que as Viagens de Campo Virtuais (VFTs), mesmo diante das limitações tecnológicas da época, surgiam como uma alternativa às viagens de campo internacionais utilizadas nas escolas, devido a uma série de inconvenientes ocasionados pelo modelo presencial. Dentre os problemas notados na realização dessa atividade incluem-se os custos e a periculosidade de determinados lugares, que podem repelir a presença de grupos específicos, como mulheres e algumas minorias. Ainda assim, o uso de técnicas on-line para “aprendizado baseado em campo pode parecer que alguns geógrafos violam uma ou mais vacas sagradas da disciplina” (Larsen, Tabor e Smith, 2021).

Dentre os autores consultados para esse trabalho, há um consenso de que o trabalho de campo virtual pode ser utilizado tanto como preparação para o campo presencial, preparando os estudantes para o que eles encontrarão em campo, quanto para democratizar o acesso ao campo, provendo esse tipo de atividade a pessoas com limitações físicas ou até mesmo por questões financeiras e de segurança dos participantes.

Trabalhos com os de Stokes et al. (2012), Patiar et al. (2021), Peace, Gabriel e Eyles (2021), Silva (2021) e Barbosa et al. (2022) evidenciam que os trabalhos de campo virtuais têm muito a agregar enquanto método de ensino, ao permitir acesso rápido e de baixo custo a espaços distantes do local onde se encontram os estudantes. Cabe ressaltar, que alguns desses trabalhos foram motivados pela pandemia do novo coronavírus, contudo, mesmo nesse cenário, os ganhos de aprendizagem foram evidentes.

O trabalho de campo realizado por STOKES et al. (2012), em junho de 2010, no Reino Unido, consistiu em uma visita ao Devon Great Consols, uma antiga mina de arsênico no condado de Devon, Inglaterra. A atividade compreendia uma proposta aos alunos de mestrado e graduação de disciplinas ligadas à geografia, ciências da terra e meio ambiente, para avaliação de impacto ambiental dos locais visitados, classificando-os em dez níveis de severidade. Os quarenta e um participantes foram divididos em dois grupos: um participou presencialmente do campo, enquanto outro recebia as informações remotamente, por vídeo, em um monitor posicionado em um gazebo na entrada da mina. A conectividade entre o campo e o gazebo, onde permaneciam para a atividade remota, se deu através de equipamentos elaborados pelo projeto The Enabling Remote Activity (ERA), criado pela Open University para proporcionar atividades remotas a alunos com locomoção reduzida. Basicamente, o equipamento consiste na instalação de redes sem fio que permitem o envio de fotos e vídeos, através de uma câmera em campo, ao ponto de observação remota, bem como a comunicação entre o tutor em campo e a equipe remota.

Na avaliação do escopo elaborado, Stokes et al. (2012) relatam que ambas as equipes tiveram uma nota média muito parecida, o que leva os autores a concluir que, em um primeiro momento, o aprendizado se deu de forma similar em ambas as

modalidades de realização da atividade. Ressalta-se que a atividade foi conduzida de modo a permitir níveis de interação similares com o campo, sendo que na atividade presencial os alunos eram conduzidos pelo tutor aos locais que deveriam ser observados, sem que se pudesse realizar interações com o meio. Na atividade remota, de semelhante forma, as observações deveriam ser feitas a partir das imagens enviadas ao ponto de observação pelo tutor.

Patiar et al. (2021) tratam do uso de viagem de campo virtual (VFT em inglês) no ensino para estudantes da área de turismo e hospitalidade na Austrália. Na análise dos resultados, após a visita virtual, foi constatado, por intermédio dos comentários dos alunos, que houve aprendizado de habilidades de pensamento superior acerca de uma ampla gama de aspectos gerenciais e operacionais da indústria hoteleira. Os alunos que participaram do estudo relataram que o acesso ao cardápio dos estabelecimentos permitiu que eles pudessem comparar as práticas dos estabelecimentos. Outra vantagem destacada foi a possibilidade de acessar os fundos e as áreas de produção dos estabelecimentos, o que é extremamente incomum em uma visita presencial, por medidas de segurança e higiene. Esse acesso aos bastidores da indústria hoteleira foi, inclusive, citado como uma das vantagens desse método de ensino, pelos alunos.

Já Peace, Gabriel e Eyles (2021) relatam suas experiências na realização de uma Viagem de Campo Virtual (VFT em inglês) a Whitefish Falls, Ontário, Canadá, devido ao cancelamento dos trabalhos presenciais, no período da pandemia de Covid 19. A realização do trabalho de campo faz parte da disciplina Field Camp, um curso básico no programa de Ciências da Terra e do Ambiente, na Universidade McMaster. O local escolhido é geologicamente relevante e é onde outras universidades realizam trabalhos de campo também. Eles concluem que a utilização de VFT no ensino de geociências apresenta limitações para o treinamento de algumas habilidades nos alunos; contudo há nitidamente o ganho em acessibilidade e inclusão, além de proporcionar aos alunos uma abordagem multiescalar e o acesso a informações e estudos durante o processo de visitação. Eles alegam que, com o avanço das tecnologias informacionais, invariavelmente, o uso de ambientes virtuais no ensino de geociência se tornará corriqueiro, possibilitando o acesso a lugares da Terra onde, de outra forma, não poderiam ser visitados pelos estudantes.

Nesse sentido, os autores propõem mais estudo acerca da aquisição de conhecimentos por parte dos alunos, durante a realização das atividades de forma virtual, a fim de que as discussões possam ser enriquecidas.

Barbosa et al. (2022) apresentam uma pesquisa sobre a utilização do trabalho de campo virtual como ferramenta pedagógica no ensino de geografia. O estudo foi realizado com alunos do curso de geografia da PUC Minas e teve como objetivo avaliar a eficácia do trabalho de campo virtual na aprendizagem dos alunos. Para isso, os autores desenvolveram um blog com informações sobre a cidade de Brumadinho e seus aspectos geográficos, além de materiais didáticos para serem utilizados durante o trabalho de campo virtual. Para esse trabalho de campo, foram utilizadas as ferramentas Google Earth Web e Google My Maps em conjunto com o blog. Os resultados obtidos por eles mostram que essa ferramenta pode ser eficaz na aprendizagem dos alunos e pode ser uma alternativa válida ao trabalho de campo presencial, durante períodos em que há restrições à mobilidade ou em outros casos em que haja impeditivos para a realização da atividade presencial.

Barbosa et al. (2022) nos lembram que essa ferramenta não deve substituir completamente o trabalho de campo presencial, pois este é fundamental para a formação dos alunos, mas ressaltam que em casos em que seja impraticável a realização de trabalhos de campo presenciais, por falta de recursos financeiros ou por limitações de mobilidade por parte dos alunos ou qualquer outro motivo impossibilitante, os trabalhos de campo virtuais podem suprir perfeitamente essa demanda didática. É nesse sentido que este trabalho visa prover uma ferramenta pedagógica acessível para o ensino de geociências para alunos de escolas públicas do Brasil, possibilitando aos estudantes o acesso a locais que, de outra forma, seriam inviáveis.

Para Litherland e Stott (2012), os sites de campos virtuais podem oferecer uma experiência genuína de trabalho de campo, ao se aproveitar os recursos que a tecnologia semântica tem a oferecer. Para eles, há uma falsa dicotomia entre o trabalho de campo remoto e o presencial, no sentido de que o trabalho de campo remoto pode colaborar com experiências possíveis apenas mediante o uso da tecnologia, permitindo aprendizagens e competências fundamentais ao mercado de trabalho em geociências, sendo, portanto, algo completamente diverso do trabalho

de campo presencial. O trabalho de campo virtual, nessa perspectiva, pode prover o acesso instantâneo a dados e simulações organizados de forma estruturada em um ambiente virtual, enriquecendo o processo de aprendizagem.

### **2.3.1- Os trabalhos de campo virtuais e a realidade virtual**

O avanço das TICs nos últimos anos trouxe possibilidades pedagógicas como o uso da realidade virtual (RV) como ferramenta de ensino. Cabe, nesse ponto, delimitarmos o conceito de realidade virtual adotado para a construção do trabalho de campo virtual previsto neste trabalho.

Para Prisille e Ellerbrake (2020), a RV pode ser caracterizada como uma simulação realista do espaço em três dimensões e pode ser dividida em imersiva, acessível através de dispositivos específicos de visualização, como os óculos de realidade virtual, e não imersiva, aquela que é acessível através de computadores e dispositivos simples. Dessa forma, visando ao barateamento de acesso ao trabalho de campo virtual construído neste trabalho, adotamos a abordagem não imersiva, com a inserção de pontos interativos durante toda a visita.

Para Tori (2022), o que difere o conteúdo genuinamente produzido em realidade virtual (RV) e um vídeo ou imagem imersivos é o fato de que, no primeiro, o observador pode mudar livremente o ponto de observação e navegar por toda a cena, sendo, por conseguinte, um conteúdo produzido a partir de computação gráfica. Já com vídeos ou imagens imersivas, o ponto de observação é fixo, mas o observador pode, a partir desse ponto, olhar em um ângulo de 360° em qualquer sentido. Ou seja, um conteúdo em realidade virtual garante uma interatividade maior, ao permitir que o observador interaja livremente por um espaço, como acontece, por exemplo, nos simuladores de cirurgia utilizados para treinar alunos de medicina.

Por outro lado, os vídeos e imagens interativos podem ser produzidos a um custo muito menor e de forma simplificada, não exigindo grandes investimentos de hardware e software (aplicativos de computador). Outro ponto positivo a favor da utilização de imagens (vídeo ou fotos) imersivas é o fato de que a exibição dessa mídia não exige grande quantidade de processamento por parte do dispositivo do usuário, podendo ser visualizada normalmente, sem óculos de RV ou em dispositivos antigos. Nesse sentido, esse tipo de mídia pode ser um grande aliado

para levar aos alunos, nas escolas, um espaço previamente captado que pode ser observado mediante o uso de qualquer equipamento de baixo custo. Há, também, uma grande disponibilidade de vídeos e fotos imersivas, disponíveis gratuitamente na internet, em sites com o Youtube, o que permite que os professores possam utilizar a imersão como ferramenta didática, sem a necessidade de qualquer investimento.

TORI (2022) ressalta, contudo, que a inserção de pontos de interação nas cenas dos vídeos e imagens imersivos em 360° passam a caracterizar a mídia como realidade virtual de fato. Pontos clicáveis, em que se pode acessar informações, conteúdos extra ou até mudar de cena, acrescentam interatividade que, na visão do autor, garantem um nível de interação similar aos conteúdos de RV produzidos com computação gráfica.

Os experimentos realizados por Cardoso e Santos (2015) e Trindade e Santos (2019) em salas de aula da educação básica do Brasil demonstram que o uso da RV tem muito a acrescentar ao ensino de geografia. Em ambos os casos, a tecnologia RV se constituiu uma ferramenta didática de ensino que possibilitou ao professor transpor a mera exposição de conteúdo, permitindo melhorias no processo de ensino-aprendizagem nas salas de aula.

No mesmo sentido, Prissle e Ellerbrake (2020), ao analisarem o uso de RV em escolas secundárias da Alemanha, concluem que a (RV) pode ser uma ferramenta valiosa para o ensino de geografia, pois permite que os alunos explorem espaços que não estariam acessíveis em uma sala de aula tradicional. Eles lembram, ainda, que a disponibilidade de vídeos e fotos em 360°, nas redes sociais, permite referências espaciais, podendo ser utilizadas para a compreensão de determinados conteúdos e para a alfabetização midiática. Como exemplo, eles citam o site [wilde-welten.de](http://wilde-welten.de) onde os estudantes podem explorar em 360° a biosfera do estado alemão de Brandemburgo.

Bos, Miller e Bull (2022), ao analisarem os resultados de um trabalho de campo virtual, realizado em cursos de graduação e mestrado da Universidade de Chester, no Reino Unido, nos quais se utilizou a RV, citam que as observações elaboradas pelos alunos apontando que os conteúdos em RV proporcionam uma aproximação afetiva e emotiva com o meio, transcendendo o contato através de

representações daquele espaço. Notou-se, também, que a experiência solitária de uso dos óculos de RV se contrapôs à interação entre os alunos, trocando informações e comentando as observações entre si. Nas experiências realizadas, os alunos ainda relataram que, por meio do uso de RV, conseguiram compreender vários conceitos propostos.

Para Tori (2022), contudo, as mídias imersivas são meios, assim como a TV ou o Rádio, e não método. Não se pode tratá-las como recursos mágicos capazes de produzir conhecimentos por si só. Há que se observar com cautela seu potencial e planejar as atividades, com o intuito de se obter o maior nível de imersão psicológica e, por conseguinte, aprendizagem. Em outras palavras, o simples uso de mídias imersivas não é prerrogativa para que, de fato, haja uma aprendizagem significativa.

## **2.4- Caracterização da área de estudo**

### **2.4.1 – Localização e história do Parque Estadual do Rio Doce**

O Parque Estadual do Rio Doce (PERD) situa-se no trecho médio da Bacia do Rio Doce, no leste de Minas Gerais (Figura 2), tendo como limite, a leste, o Rio Doce e, a norte, o Rio Piracicaba, possuindo 35.976ha, compreendendo os municípios de Timóteo (14,1%), Marliéria (83,3%) e Dionísio (2,6%) (PROJETO DOCES MATAS, 2001). Possui a maior área contígua de floresta atlântica do estado de Minas Gerais e é “uma importante Unidade de Conservação (UC), concentrando importantes pesquisas em escala local, regional e nacional” (Lima, 2019).



que cortavam o Vale do Rio Doce e posteriormente se tornaram a BR 262 e BR116, como principal eixo de ligação capaz de escoar o ferro extraído na região.

É sob essa ótica que se multiplicam as serrarias para a produção de dormentes para as ferrovias, a extração de lenha e a fabricação de carvão vegetal. O surgimento de siderúrgicas a partir dos anos 1930, como a Belgo Mineira e posteriormente a Companhia de Aços Especiais Itabira (Acesita S.A.), aumenta a pressão sobre a floresta. Apoiadas por uma política nacional desenvolvimentista dúbia, que pregava a preservação ambiental ao mesmo tempo que se apoiava no uso de madeira, carvão vegetal e lenha como combustíveis, em uma lógica que se sobrepunha às outras lógicas, seguiu-se uma grande devastação do que ainda restava da Mata Atlântica.

Nesse cenário, surge a ideia de criação do PERD. De um lado, a Sociedade dos Amigos das Árvores incentivava a criação de uma reserva ambiental; do outro, as siderúrgicas promoviam um pesado lobby, a fim de garantir a exploração da floresta de forma a atender suas necessidades por lucro. No entanto, o bom tráfego do Bispo Dom Helvécio nos bastidores do poder estadual conseguiu sensibilizar as autoridades. Dom Helvécio se interessou pela pauta ambiental já em meados dos anos 1930, quando visitava a cidade e Marliéria, tendo inclusive celebrado uma missa às margens de uma lagoa que futuramente receberia seu nome. Segundo Espindola et al. (2016), “o contexto em que se discutia a criação do PERD era o mesmo em que se debatia a questão da superação do atraso de Minas Gerais e, ao mesmo tempo, a priorização da modernização e industrialização do Brasil”.

Ele apresentou o projeto do parque em 1934 ao governador de Minas Gerais, Benedito Valadares, que ordenou, já em 1936, a medição do terreno e a retirada de posseiros que se situavam principalmente na região de Revés de Belém<sup>2</sup> e Pedra Mole, recebendo grande cobertura da mídia da época, que criticava o desmatamento desenfreado na região.

Em 1944, o PERD é criado tendo sua área demarcada no centro do complexo siderúrgico mineiro. Sua vegetação é classificada como semidecidual, tendo florestas em diversos estágios de sucessão, sendo que apenas 8,4% são

---

2 Segundo Espindola et al. (2016), o Revés de Belém é um local onde o rio Doce é estreitado abruptamente devido às formações rochosas. Nessa área, em lado oposto ao PERD, fica o distrito de Revés de Belém, pertencente ao município de Bom Jesus do Galho.

consideradas primárias, fato que se deve aos diversos incêndios e principalmente ao grande incêndio ocorrido em 1967. Atualmente, o parque possui a maior área contígua de Mata Atlântica, representando a parte com mais mata preservada na região, enquanto Governador Valadares, ao contrário, se encontra na parte com menor incidência de Mata Atlântica do Vale do Rio Doce.

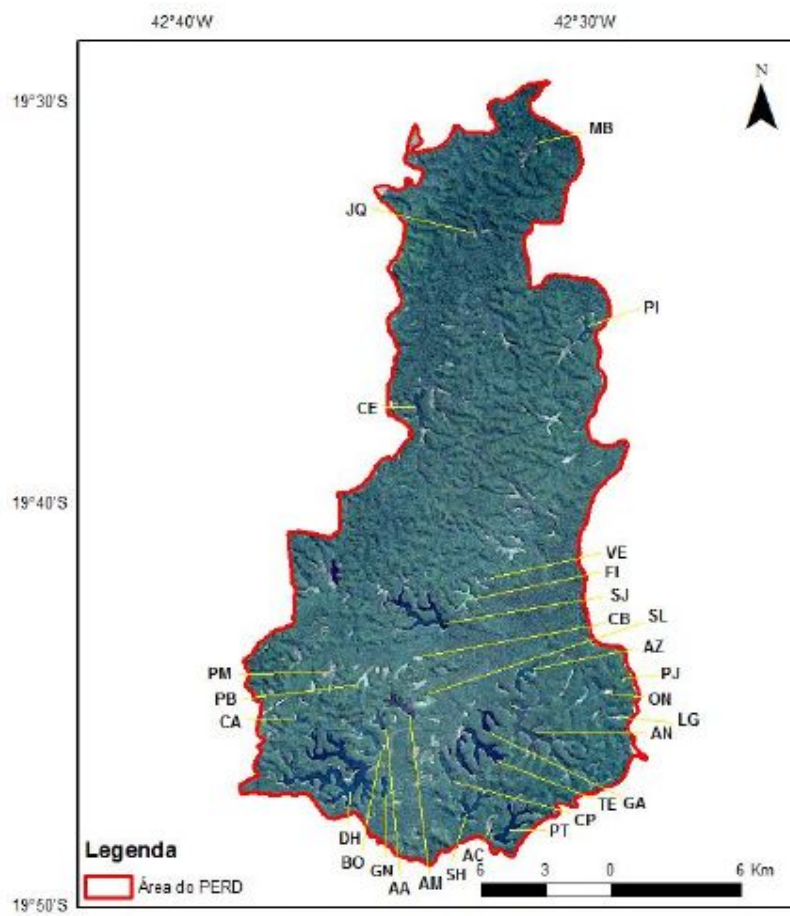
#### **2.4.2 – Estrutura Física e Natural**

Segundo o Projeto Doces Matas (2001), que trata do Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Doce (PERD), o parque foi criado a partir do Decreto-Lei nº 1.119, de 14 de julho de 1944, sendo o primeiro parque estadual criado em Minas Gerais, com a iniciativa do bispo de Mariana, Dom Helvécio Gomes de Oliveira. O PERD tem como objetivo a proteção da floresta estacionária semidecidual de Mata Atlântica e do sistema lacustre do médio Rio Doce, sendo equiparado ao Escritório Regional, como unidade administrativa orgânica do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF).

O parque possui área de 35.976 ha, está localizado em Minas Gerais, região sudeste do Brasil, na região do médio Rio Doce, próximo aos municípios de Ipatinga, Coronel Fabriciano e Timóteo, sendo acessível através da BR 262 e da MG 320.

Entre os atrativos do parque, existem opções de trilhas, área estruturada para camping e a Lagoa Dom Helvécio, também chamada de Lagoa do Bispo, onde é possível realizar passeios de barcos, pescaria e natação. Somado a essa lagoa existem, ainda, outras 41 lagoas naturais, compondo o sistema lacustre do PERD (Figura 3).

**Figura 3** - Área do PERD com a identificação de algumas lagoas do sistema lacustre: AA - Antônio Anastácio, AC - Águas Claras, AM - Amarela, AN - Aníbal, AZ - Azul, BO - Bonita, CA - Carioca, CB - Cumboca, CE - Central, CP - Cumprida, DH - Dom Helvécio, FI - Fiapo, GN - Gambazinho, GA - Gancho, JQ - da Juquita, LG - Lagoinha, MB - da Maroba, ON - das Onças, PB - Piabas, PI - do Piau, PJ - Poço do Jacaré, PM - Palmeira, , PT - Patos, SH - Santa Helena, SJ - São José, SL - Santa Luzia, TE - Terceira, VE - Vermelha.

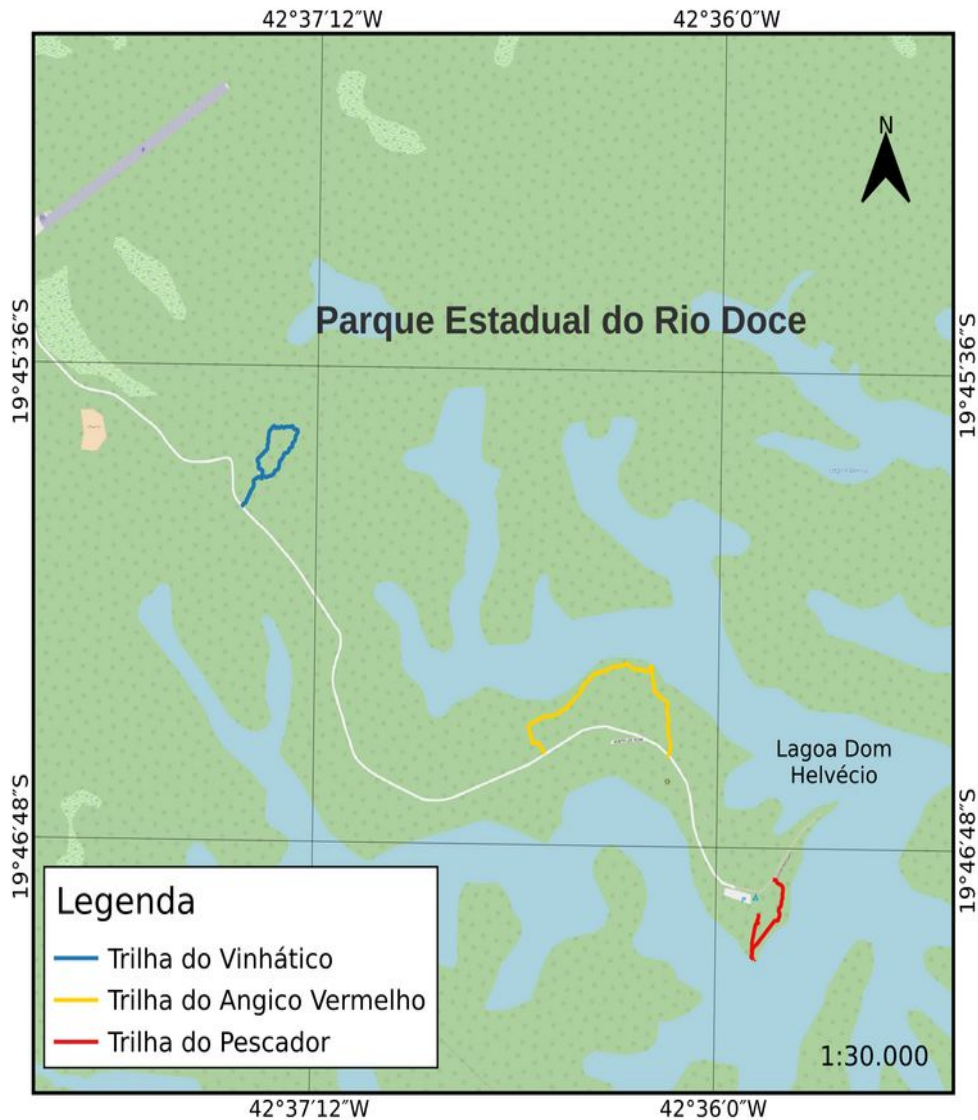


Sistema de Coordenada Geográfica: WGS 84 - Datum: SAD 69 - Elaborado pelo autor.

Fonte: Lima (2019, p. 46)

Ao todo, estão disponíveis três trilhas interpretativas pela mata para visitação turística, sendo elas: a Trilha do Vinhático de 1,1 quilômetro de extensão, a Trilha do Angico Vermelho com cerca de 1,3 quilômetro de extensão e a Trilha do Pescador com 600 metros de extensão (Figura 4). Elas têm o trajeto completamente dentro da mata, permitindo ao visitante o contato com a fauna e flora nativas da Mata Atlântica, além do contato com os vestígios de antigos incidentes ocorridos em períodos passados, como o grande incêndio na década de 1960. As trilhas são utilizadas como atividades de educação ambiental, guiadas pelos guardas-parques que trabalham no PERD.

**Figura 4 - Mapa das trilhas interpretativas do PERD**



Datum: Sirgas 2000

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No outro acesso ao Parque, a noroeste, via posto de fiscalização conhecido como Salão Dourado, fica a Estrada do Parque ou Estrada da Ponte Queimada com cerca de 22Km de extensão, que era o caminho pelo qual, por volta do século XVIII, “se penetrava no Sertão do Rio Doce, vindo de São Domingos do Prata” (Espindola et al., 2016, p. 9). Na outra extremidade dessa estrada, a leste, fica a Ponte Queimada, que foi construída sobre o Rio Doce, na década de 1930, pela empresa ACESITA, para escoar a produção de carvão vegetal (PROJETO DOCES MATAS, 2001). Espindola et al. (2016) contam que o nome da ponte se deve ao fato de que, por volta de 1784, os indígenas que habitavam a região terem incendiado uma ponte erguida no mesmo ponto, durante o processo de disputa pela ocupação do local.

O PERD possui uma vegetação representada, em maior parte, por floresta estacional semidecidual em diversos estágios de sucessão, onde se encontram catalogadas 1.129 espécies pertencentes a 134 famílias. Possivelmente, “diversas espécies tratadas apenas ao nível de gênero podem constituir-se da mesma espécie, ou mesmo de erros de identificação” (PROJETO DOCES MATAS, 2001).

Quanto à fauna, o PERD abriga 77 espécies de mamíferos que equivale a 30% de todas as espécies desse bioma; sete espécies de primatas que correspondem a 40% das espécies da Mata Atlântica, além da presença de grandes carnívoros, que são, em sua maioria, grandes felinos de ocorrência no Brasil; 16% das espécies são endêmicas do bioma e 12 delas se encontram listadas pelo IBAMA como ameaçadas de extinção.

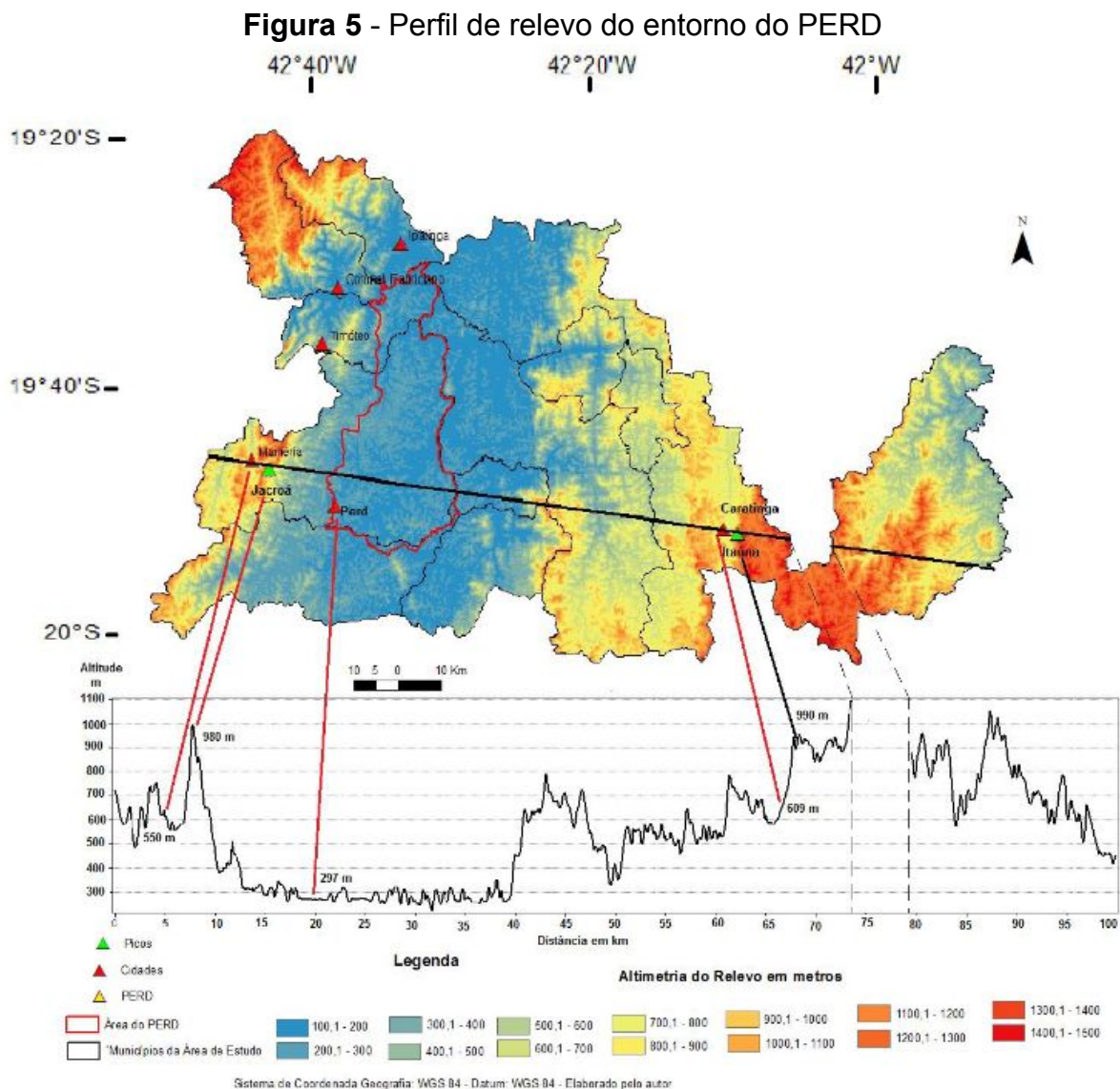
Existem, no parque, 325 espécies de aves, representando 82% das aves do Vale do Rio Doce de Minas Gerais, 47% das aves da Mata Atlântica, 41% da avifauna mineira e 19% da avifauna brasileira. Destas, 20 espécies são consideradas em risco de extinção. Há ainda a presença de 27 espécies de peixes e 38 de anfíbios.

Com relação à geomorfologia da região onde se situa o PERD, o Encarte 4 do Projeto Doces Matas (2001, p. 7) relata que:

O Parque está inserido na “Depressão Interplanáltica do Vale do Rio Doce”, importante feição fisiográfica do Sudeste brasileiro, que compreende uma depressão alongada, com cerca de 200 km de comprimento e 50 km de largura.

O relevo local é caracterizado pelo domínio de mar de morro, com colinas de altitude variando entre 200 e 500 metros, limitadas por conjuntos de serras com altitudes superiores a 1.000 metros.

Segundo Lima (2019), o PERD “situa-se na transição das unidades geomorfológicas denominadas: Planaltos Dissecados do Rio Piracicaba/Santo Antônio, a leste, Depressão Interplanáltica do rio Doce e Serras da Zona da Mata a oeste”. Destacamos, a oeste, o Pico do Jacroá, no município de Marliéria e, a leste, o Pico da Pedra de Itaúna, ramificação do complexo Caparaó, no município de Caratinga, estando o parque, dessa forma, inserido na Depressão do Rio Doce ao centro (Figura 5).



Fonte: Lima (2019, p. 48)

O complexo lacustre do PERD, conforme relata Lima (2019), tem origem na formação geológica da região e data do pleistocênico ou holocênico como “consequência do fechamento dos vales secundários do rio Doce, desde o fim do Pleistoceno” (2019, p. 45).

O clima no PERD pode ser classificado como tropical, quente e semiúmido, com temperaturas médias entre 20°C e 22°C, pluviosidade média anual entre 1.250mm e 1.500 mm, com chuvas concentradas no período do verão. Possui um regime pluviométrico com estações bem definidas, com um inverno seco e um verão chuvoso.

### 3- METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentamos os procedimentos metodológicos utilizados para investigação das hipóteses previamente aventadas. Discorreremos, ainda, sobre os caminhos e técnicas utilizados no trajeto para investigar nossas inquietações iniciais.

#### 3.1- Coleta de dados para criação do trabalho de campo virtual

A captação das imagens e sons utilizando uma câmera 360° ocorreu em visita nossa ao PERD em cinco dias distintos. Ao todo, visitamos três trilhas disponíveis aos turistas, as instalações disponíveis (restaurante, museu, auditório, mirante, hospedaria, área de camping, área de pesca e de banho), além de uma visita à Ponte Queimada e ao Pico do Jacroá. As visitas e atividades realizadas no parque ocorreram de acordo com o Quadro 1:

**Quadro 1** – Descrição de atividades realizadas para captação de dados

<b>Data</b>	<b>Turno</b>	<b>Descrição das atividades realizadas</b>
29/04/2023	Matutino	Chegada ao Pico do Jacroá para coleta de fotos a partir do mirante. A atividade não foi bem-sucedida, devido às condições meteorológicas que inviabilizaram a visualização das feições de relevo logo adiante e, por conseguinte, o seu correto registro.
	Vespertino	Visita ao viveiro de mudas onde foram coletadas informações a acerca do funcionamento do setor além de captação de fotografias do espaço
30/04/2023	Matutino	Chegada ao auditório do PERD onde foi possível recolher informações sobre o seu funcionamento e registro de imagens. Em seguida, visitamos o museu onde captamos imagens do acervo disponível, que diz respeito à história, fauna e flora disponíveis no parque.

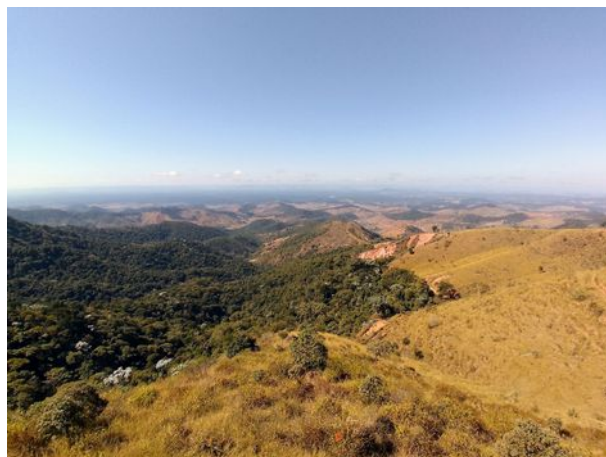
30/04/2023	Matutino	Visitamos, também, o mirante logo acima do museu, de onde captamos imagens de algumas das lagoas localizadas nas proximidades e alguns detalhes das feições de relevo do entorno do parque, que são visíveis a partir daquele ponto.
	Vespertino	Devido às condições meteorológicas do dia não foi possível visitas durante à tarde.
17/07/2023	Matutino	Chegada ao Pico do Jacroá. Com condições climáticas favoráveis foi possível ter um campo de visão maior, permitindo o registro de imagens a partir do mirante, que retratam as feições de mares de morro, características do PERD e seu entorno (Figura 6).
	Vespertino	Chegada ao PERD com visita à Trilha do Vinhático (Figura 7). Visitamos a trilha, que é uma das três trilhas interpretativas disponíveis para visita turística. A visita ocorreu sem guiamento, devido à indisponibilidade de guarda-parque nas datas agendadas para visita. Utilizamos o mapa digital enviado pela administração do parque com o aplicativo GPS para telefone celular Strava, a fim de nos guiarmos dentro da trilha enquanto realizávamos os registros de imagens e sons durante o percurso. A atividade transcorreu normalmente e sem qualquer incidente.
18/07/2023	Matutino	Visita ao Mirante do Museu para captação de imagens com melhor qualidade, por causa das condições meteorológicas favoráveis. Na sequência, fomos à Trilha do Angico Vermelho (Figura 8), a maior das trilhas interpretativas disponíveis para visita turística. A visita ocorreu novamente sem guiamento, pelos motivos já explicitados anteriormente.

18/07/2023	Matutino	Adentramos a trilha novamente, utilizando o mapa digital disponibilizado previamente e o aplicativo GPS para celular Strava como guia durante a atividade de registro de imagens e sons dentro da trilha. Nessa trilha, conseguimos capturar imagens da <i>Lycosa erythrognatha</i> , uma aranha conhecida como aranha-lobo (Figura 9), muito comum por todo o trajeto da trilha.
	Vespertino	<p>Visita à Trilha do Pescador (Figura 10), a menor das trilhas interpretativas disponíveis para visitação turística. Foi uma das áreas mais afetadas no grande incêndio ocorrido no parque na década de 1960 e apresenta mata secundária, em processo de regenera�o.</p> <p>A visita�o ocorreu novamente sem guiamento, pelos motivos já explicitados anteriormente. Apesar disso, � a única das trilhas disponíveis com sinaliza�o em vários pontos indicando informaçoes sobre o bioma, entradas e saídas da trilha. Utilizamos novamente o mapa digital disponibilizado previamente e o aplicativo GPS para celular Strava como guia durante a atividade de registro de imagens e sons dentro da trilha.</p> <p>A atividade transcorreu sem quaisquer problemas durante todo o percurso da trilha.</p>
19/07/2023	Matutino	Visita � Ponte Queimada (Figura 11) através do acesso ao parque via estrada não pavimentada, com cerca de 22 Km, que corta o PERD no sentido leste-oeste. A ponte � um atrativo histórico do parque que se refere às origens da coloniza�o do Vale do Rio Doce, tendo sido queimada por indígenas habitantes da região que tentavam impedir o acesso dos colonos � outra margem do Rio Doce (ESPINDOLA et al., 2016). Foi reconstruída pela última vez em 1930 pela ACESITA, para viabilizar o escoamento

19/07/2023	Matutino	<p>de carvão (PROJETO DOCES MATAS, 2001).</p> <p>Algumas imagens da estrada de acesso à ponte, que não é pavimentada, também foram coletadas, bem como imagens do Salão Dourado, que fica no acesso ao parque, a oeste.</p> <p>A atividade de registro de imagens e sons da ponte e do Rio Doce transcorreu conforme o planejado, ocupando todo o turno da manhã no local.</p>
	Vespertino	<p>Retorno ao acesso principal do PERD para registro das instalações do restaurante, mirante de contemplação, área de banho, hospedagem de turistas, área de camping, viveiro de mudas, instalações do centro de pesquisas.</p> <p>Apesar da presença de turistas, conseguimos registros fotográficos dos principais equipamentos disponíveis no parque.</p>

fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 6** - Foto a partir do mirante do Pico do Jacroá



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 7 - Trilha do Vinhático**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 8 - Foto da Trilha do Angico Vermelho**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 9 - *Lycosa erythrognatha* na Trilha do Angico Vermelho**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 10** - Foto da Trilha do Pescador



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 11** - Foto da Ponte Queimada



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Havia a previsão de coleta de material no dia 20/07/2023, na Trilha Campolina, próximo à Ponte Queimada, contudo não havia guarda-parque disponível para acompanhar nessa trilha, devido ao empenho no combate aos focos de incêndio no PERD. Foi-nos oferecido o guiamento privado, contudo não dispúnhamos do recurso para proceder dessa forma e, como a trilha não podia ser feita sem acompanhamento especializado, optamos por retirá-la do nosso cronograma.

As capturas de material nas demais trilhas foram realizadas sem guiamento, pois não havia pessoal do PERD disponível para tal. Novamente uma solução privada nos foi ofertada, contudo, conseguimos autorização junto à administração do parque para adentrar as trilhas do Vinhático, Angico Vermelho e Pescador, sem a necessidade de acompanhamento por um guarda-parque.

Prevíamos, também, a captura de imagens das lagoas com a utilização de um drone. No entanto, devido a problemas técnico-administrativos na cessão do equipamento pelo Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Ouro Preto não foi possível a utilização do equipamento. Dessa forma, optamos por utilizar um modelo tridimensional do parque, criado por meio da plataforma Qgis, para suprir a necessidade de exposição do sistema lacustre do PERD.

### **3.2 – A realização trabalho de campo virtual**

Para a realização de um trabalho de campo, segundo Cavalcanti<sup>3</sup> (2014) apud Farias (2019a, p. 67), faz-se necessário dividir a atividade em três etapas, a saber: “atividades pré-campo (problematização), campo (sistematização) e pós-campo (síntese)”.

Nesse sentido, na primeira etapa ou atividade pré-campo, trabalhamos com os alunos em sala de aula os conceitos-chave que nortearam as observações do trabalho de campo virtual e, também, realizamos um diagnóstico acerca dos usos que eles faziam dos dispositivos digitais, por intermédio de um questionário impresso (Apêndice A) que foi entregue aos estudantes, a fim de que pudéssemos criar um ambiente virtual intuitivo e de fácil utilização, que não acabasse por se tornar um empecilho ao aprendizado. Os alunos foram também instruídos sobre as atividades que deveriam desenvolver durante o trabalho de campo propriamente dito.

A segunda etapa ou campo constituiu-se na aplicação do trabalho de campo virtual, com o ambiente de realidade virtual, criado com base nos dados coletados na primeira etapa, na qual os estudantes registraram anotações das suas observações em seus cadernos. Os alunos foram conduzidos ao laboratório de informática da escola e se dividiram em grupos de três pessoas para cada computador, para acessar o ambiente do trabalho de campo virtual e tiveram o tempo de duas aulas de 50 minutos para iniciar, finalizar a visita virtual e fazer individualmente suas anotações, orientados por um roteiro entregue no início da atividade, conforme o Apêndice B. Após 40 minutos do início do trabalho de campo virtual, um questionário aberto com 16 questões (Apêndice C) foi entregue a cada

<sup>3</sup> CAVALCANTI, Lana de Souza. A metrópole em foco no ensino de Geografia: o que/para que/para quem ensinar? PAULA, Flavia Maria de Assis Paula; CAVALCANTI, Lana de Souza; SOUZA, Vanilton Camilo de. O ensino de Geografia e Metrópole, v. 1, p. 30-55, 2014.

aluno para que fosse respondido e devolvido até o fim da realização da atividade, a fim de que se pudesse auferir as relações que os participantes conseguiram fazer entre os conteúdos estudados na fase de pré-campo e as observações durante a fase de campo.

As respostas a esses questionários foram categorizadas em temas, de acordo com os conteúdos teóricos abordados em sala de aula e observados durante a prática virtual. Para esse fim, foi utilizado o método de análise temática (AT), que é “um método de análise qualitativa de dados para identificar, analisar, interpretar e relatar padrões (temas) a partir de dados qualitativos” (Souza, 2019).

A terceira etapa ou pós-campo foi realizada em sala de aula quando cada estudante teve a oportunidade de compartilhar suas impressões sobre o trabalho de campo virtual.

### **3.2.1 – O pré-campo**

A primeira etapa do trabalho de campo virtual teve como objetivo preparar os alunos para a imersão no ambiente virtual e a coleta de informações no Parque Estadual do Rio Doce. Essa fase visou estabelecer as bases conceituais necessárias e entender as competências digitais dos alunos.

Para tanto, separamos uma aula de 50 minutos em que foram abordados os conceitos de domínio morfoclimático de mares de morro, preservação ambiental e áreas de preservação permanente. Utilizamos como fonte conceitual para esse momento o livro didático da coleção Ser Protagonista - Volume 2 (Sampaio, 2018), que está disponível na biblioteca da escola, além de uma apresentação de slides com os principais tópicos a respeito dos temas, que estavam previstos no planejamento anual, disposto no Currículo de Referência de Minas Gerais (Minas Gerais, 2023).

Em mais uma aula de 50 minutos, aplicamos o questionário impresso de caracterização digital da turma. Esse questionário teve o intuito de nos dar pistas a respeito dos usos e fluência digital dos estudantes para que pudéssemos criar o ambiente de realidade virtual condizente com o nível da turma. A metodologia de análise adotada para esse questionário utilizou abordagens quantitativas, permitindo

uma compreensão abrangente dos hábitos de uso de tecnologias pelos estudantes e suas implicações educacionais.

A primeira parte do questionário teve como objetivo caracterizar a amostra de estudantes participantes. As informações coletadas incluíram o gênero, a turma, a idade e a localidade de residência dos participantes. Essas variáveis fornecem um contexto demográfico importante para entender as nuances das respostas posteriormente analisadas. A segunda parte do questionário se concentrou nos padrões de uso de tecnologias de informação pelos estudantes. Aqui, as respostas foram codificadas em categorias pré-definidas, como a frequência de contato com tecnologias, finalidades de uso, acesso à internet, tipos de internet utilizados, dispositivos usados para acessar a internet e frequência de uso de tecnologias na escola.

As respostas para questões como frequência de contato com tecnologias, finalidades de uso e frequência de uso na escola permitiram a identificação de tendências, proporções e frequências relativas, em relação aos diferentes padrões de uso de tecnologias entre os estudantes.

Essas análises contribuíram para uma visão holística do tema, fornecendo dados valiosos para a construção de um trabalho de campo virtual e para o desenvolvimento de estratégias educacionais relacionadas ao uso de tecnologias.

### **3.2.2 – Construção do ambiente virtual para o trabalho de campo**

A partir dos dados sobre os aspectos naturais e físicos do PERD, realizamos a construção de um ambiente virtual que reproduz ao visitante digital as características de interesse de estudo. Nesse sentido, tendo em vista que o trabalho visa atender alunos de geografia da educação básica de escolas públicas do Brasil, ele precisava reproduzir, por meio de simulações em realidade virtual, as características relativas ao bioma, relevo, sistema hidrológico, além de apresentar os aparelhos turísticos disponíveis no parque.

A construção do ambiente virtual priorizou a acessibilidade e o baixo custo, visando, além da interatividade, possibilitar o acesso com dispositivos eletrônicos simples que já existam no ambiente escolar, sem a necessidade de aquisição de equipamentos específicos para a interação virtual.

Utilizamos imagens em 360°, captadas através de uma câmera própria para esse fim, modelo Yi 360 VR, dispositivo de entrada e baixo custo (adquirida ao custo de cerca de R\$950,00, já com impostos), com as quais construímos um ambiente de realidade virtual não imersiva, conforme a definição de Tori (2022). Optamos pela forma não imersiva, visando ampliar a acessibilidade, visto que dispositivos de realidade virtual imersiva ainda são raros em escolas, sobretudo no ensino público do Brasil, o que representaria, por conseguinte, um aumento no custo de execução de atividade, tornando-se impeditivo para escolas com menos recursos financeiros.

Para a criação do ambiente virtual para o trabalho de campo, foi elaborada uma página no ambiente Wordpress, em endereço de nossa propriedade (<https://geografiacolaborativa.com.br/blog/2024/04/02/parque-estadual-do-rio-doce/>), na qual foram inseridos os componentes de interatividade, criando o ambiente virtual com material completamente autoral nosso, para visitação dos alunos.

O ambiente de realidade virtual foi criado no Panoee<sup>4</sup>, um aplicativo gratuito on-line que suporta a cria o de trabalhos de campo virtuais, a partir de fotos 360°, vídeos, sons, imagens e textos. Esse aplicativo funciona completamente on-line e permite que as fotografias equirretangulares, tiradas com uma câmera fotográfica 360°, sejam exibidas como um ambiente de visualiza o em 360°, a partir do ponto de vista das lentes, proporcionando a explora o da paisagem fotografada, através do clique do mouse, em um computador ou do movimento do dispositivo de exibi o, no caso de celulares, tablets e óculos específicos de realidade virtual. Além disso, em cada cena explorável criada no aplicativo, foi possível acrescentar pontos de interatividade nos quais podem-se incluir fotografias, textos, vídeos e sons, para enriquecer a experiência de explora o.

Após criado, o ambiente foi adicionado   página já citada, junto com os demais dados a respeito da paisagem natural e espaços físicos do PERD, para que os alunos pudessem consultá-los antes, durante ou após o trabalho de campo virtual.

Para a visualiza o detalhada e interativa do relevo do parque e seu entorno, foi criado um modelo virtual de relevo 3D, a partir do programa computacional Qgis, utilizando o modelo de eleva o digital da região, disponibilizado pelo Serviço de

---

4 <https://panoee.com>

Geologia dos Estados Unidos (USGS)<sup>5</sup>, em seu site, no qual os alunos puderam interagir digitalmente, visualizando em detalhes as feições de relevo do parque e seu entorno, bem como o sistema lacustre do PERD.

A modelo virtual de relevo ficou hospedada na plataforma Sketchfab<sup>6</sup>, que é uma plataforma on-line especializada em armazenamento e compartilhamento gratuito e on-line de modelos digitais tridimensionais, e foi adicionada à mesma página onde está disponível o ambiente virtual do trabalho de campo.

Os pontos de visitação, suas imagens e sons para o ambiente de realidade virtual foram selecionados e configurados de acordo com os dados coletados, por meio do questionário inicial aplicado no momento pré-campo, a fim de que estivesse adequado aos conhecimentos prévios dos alunos. Os pontos de interesse clicáveis na tela foram igualmente selecionados para esse fim.

### **3.2.3- O campo**

Para essa etapa, os alunos foram orientados a anotar as suas impressões acerca das questões físicas, estado e estrutura do PERD, durante a visita o virtual. Essas impressões subsidiaram as respostas ao caderno de campo, que foi utilizado no momento posterior, com intuito de mensurar a aprendizagem dos estudantes. Para tanto, um roteiro de observa o foi entregue a cada aluno, a fim de orientar suas observa es. Em seguida, a turma foi dividida em grupos de três alunos e foram conduzidos ao laboratório de informática da escola, onde cada trio utilizou um computador para a realiza o do trabalho de campo virtual.

Os alunos tiveram duas aulas de 50 minutos para visitar virtualmente as atra es do PERD e fazer suas anota es. Após os primeiros 40 minutos de visita o, foi entregue o questionário de relatório de campo, que serviu como base para a avalia o da aprendizagem por meio do trabalho de campo virtual.

### **3.2.4 – Pós-campo**

Na aula seguinte   aplica o do trabalho de campo virtual, os estudantes, em sala, puderam compartilhar suas percep es acerca da atividade.

---

5 <https://earthexplorer.usgs.gov/>

6 <https://sketchfab.com>

Por fim, foi realizada uma análise temática, a partir dos questionários avaliativos de trabalho de campo preenchidos pelos alunos. Essa análise subsidiou o estudo a respeito da potencialidade do uso das TICs como mediação para trabalhos de campo, com intuito de aferir a hipótese aventada por esse trabalho. Foram adotadas abordagens qualitativas para compreender a percepção dos alunos sobre temas como meio ambiente, questões físico-naturais da paisagem e preservação da natureza.

A análise qualitativa foi conduzida por meio da interpretação aprofundada das respostas dos participantes, visto que esse método “requer uma avaliação abrangente de todo o conjunto de dados em relação ao objeto de interesse analítico” (Braun, Clarke e Gray, 2019, p. 49). Foi empregada a análise temática de conteúdo para identificar significados subjacentes, padrões de pensamento e perspectivas individuais, o que “propicia uma abordagem muito objetiva e útil para a análise de dados de levantamentos” (Braun, Clarke e Gray, 2019, p. 67). As respostas que não se alinharam com as informações fornecidas durante a visita virtual ou com o conteúdo esperado de alunos do ensino médio foram examinadas com cuidado. Isso possibilitou identificar áreas de dificuldade e informar ajustes no ensino ou no formato do trabalho de campo virtual. A análise ainda incluiu a citação de exemplos específicos das respostas dos alunos para ilustrar os pontos-chave. Isso enriqueceu o estudo, fornecendo contextos concretos e reais que apoiaram as conclusões.

O método proposto buscou compreender profundamente a aprendizagem dos alunos e as percepções adquiridas após a visita virtual ao PERD. A abordagem qualitativa permitiu explorar nuances, entender as dificuldades enfrentadas pelos alunos e identificar possíveis áreas de melhoria no ensino de geografia e na concepção de trabalhos de campo virtuais.

O trabalho de campo virtual produzido e os modelos de questionário foram disponibilizados em página da internet do Instituto Federal de Minas Gerais, de forma que sejam acessíveis a qualquer docente que deseje utilizá-lo em suas aulas do ensino básico.

#### 4-RESULTADOS

As imagens contidas no trabalho de campo virtual foram capturadas durante o campo presencial realizado por nós, em dois momentos diferentes. Aquelas utilizadas para criar o ambiente de realidade virtual com visualização em 360° foram capturadas com uma câmera Yi 360 VR que cria, a partir de duas lentes, uma imagem com projeção esférica equirretangular, possibilitando a elaboração de um ambiente imersivo de visualização, a partir de um ponto de visão. Já a imagem utilizada na entrada e nos demais pontos clicáveis ao longo do campo virtual foram capturadas, utilizando a câmera dos aparelhos celulares Redmi Note 8 e Blackview A85. Todas as fotos foram inseridas no aplicativo Panoee, onde foram criadas cenas e pontos de interatividade.

Dessa forma, apresentamos, abaixo, as telas das cenas criadas a partir das fotografias selecionadas e utilizadas em cada seção desse trabalho de campo virtual. Os critérios de seleção das imagens em 360° foram a qualidade da imagem e a ordem cronológica de caminhada pelas trilhas. Para as demais imagens, separamos aquelas que tinham melhor qualidade e acrescentavam detalhes úteis à exploração do estudante. Estas últimas estão disponíveis em pontos clicáveis ao longo de todo o percurso, seguindo um critério pedagógico que facilite a exploração e acrescente informações úteis. Tentamos reproduzir o mais fielmente possível a sequência da caminhada pelas trilhas originais.

A primeira cena de cada ambiente do PERD registrado contém pontos clicáveis de acesso ao restante do percurso e um ponto clicável contendo uma breve descrição de apresentação daquele espaço.

Padronizamos os ícones de acesso em todos os percursos, tornando a navegação entre as cenas 360° mais intuitivas. Setas apontando para cima permitem avançar para o próximo ponto de observação; setas apontando para baixo permitem voltar ao ponto anterior; ícones com um “i” sinalizam informações em textos acessíveis, quando clicados, e ícones de figura apontam par fotos com detalhes observáveis, quando clicados. Essa iconografia foi exposta aos alunos durante o processo de pré-campo, a fim de que o processo de navegação no trabalho de campo virtual fosse fluido e sem contratempos.

#### 4.1- Entrada do campo virtual

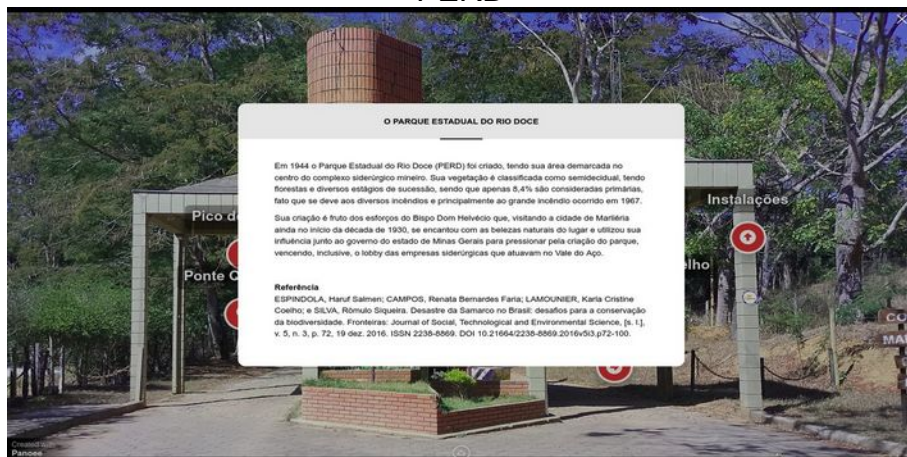
A entrada do campo virtual utiliza uma foto da portaria do PERD (Figura 12) onde estão dispostos os pontos de acesso clicáveis aos demais locais de visitação do parque, além de um ponto clicável contendo um breve histórico da fundação do PERD.

**Figura 12** - Foto da portaria do PERD utilizada na capa do trabalho de campo virtual



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 13** - Menu “Sobre o Parque” com breve histórico do PERD



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

#### 4.2- Pico do Jacroá

Nessa seção, utilizamos uma imagem equiretangular captada no mirante do Pico do Jacroá (Figura 14) e, em um ponto clicável, uma foto dos mares de morros (Figura 15) que compõem a formação geomorfológica do PERD.

**Figura 14** - Foto equirretangular captada a partir do mirante do Pico do Jacroá



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 15** - Mares de morros captada a partir do mirante do Pico do Jacroá



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

### 4.3- Trilha do Vinhático

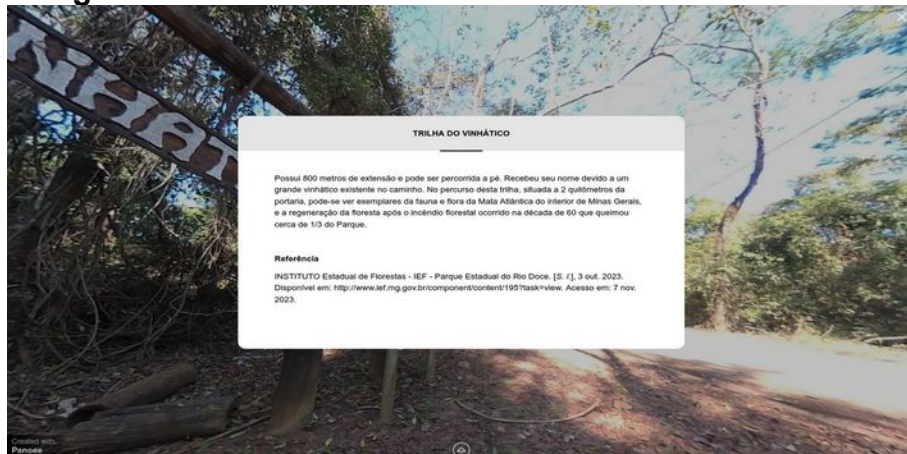
Nessa seção, o visitante segue o percurso da Trilha do Vinhático desde sua entrada até a saída. Ao todo, utilizamos 13 fotografias equirretangulares (Figura 16 a Figura 29) para compor o ambiente de realidade virtual e mais oito fotos (Figura 30 a Figura 37) para os pontos interativos clicáveis ao longo dos pontos de visualização em realidade virtual. A Figura 17 mostra o menu clicável “Sobre” na entrada da trilha, que contém informações relevantes sobre ela. Além disso, utilizamos som captado dentro do percurso da trilha, como som de fundo, durante o campo virtual pela trilha, a fim de ampliar a imersão do visitante.

**Figura 16 - Entrada da Trilha do Vinhático**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 17 - Menu “Sobre na entrada da Trilha do Vinhático**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 18 - Ponto de visualização 1 na Trilha do Vinhático**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 19** - Ponto de visualização 2 na Trilha do Vinhático



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

As duas primeiras cenas da visita à trilha (Figuras 18 e 19) retratam o seu início, sendo possível visualizar árvores típicas, como os vinháticos, bem como as feições de relevo do local. No ponto de visualização 2, há o primeiro ponto de interatividade, sinalizando um vinhático caído sobre o caminho.

**Figura 20** - Ponto de visualização 3 na Trilha do Vinhático



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 21** - Ponto de visualização 5 na Trilha do Vinhático



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

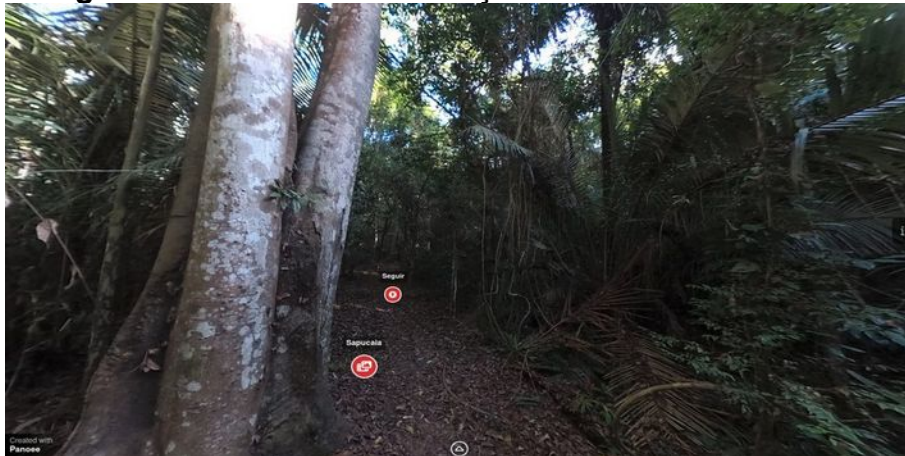
As figuras 20 e 21 ilustram as paisagens entre a Trilha do Jequitibá, o ponto de encontro e a continuação da Trilha do Vinhático. Mais exemplares da vegetação nativa podem ser observados, bem como a presença de mesas e bancos para acomodar visitantes durante um passeio presencial guiado.

**Figura 22** - Ponto de visualização 6 na Trilha do Vinhático



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 23 - Ponto de visualização 7 na Trilha do Vinhático**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 24 - Ponto de visualização 8 na Trilha do Vinhático**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 25 - Ponto de visualização 9 na Trilha do Vinhático**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 26** - Ponto de visualização 10 na Trilha do Vinhático



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 27** - Ponto de visualização 11 na Trilha do Vinhático



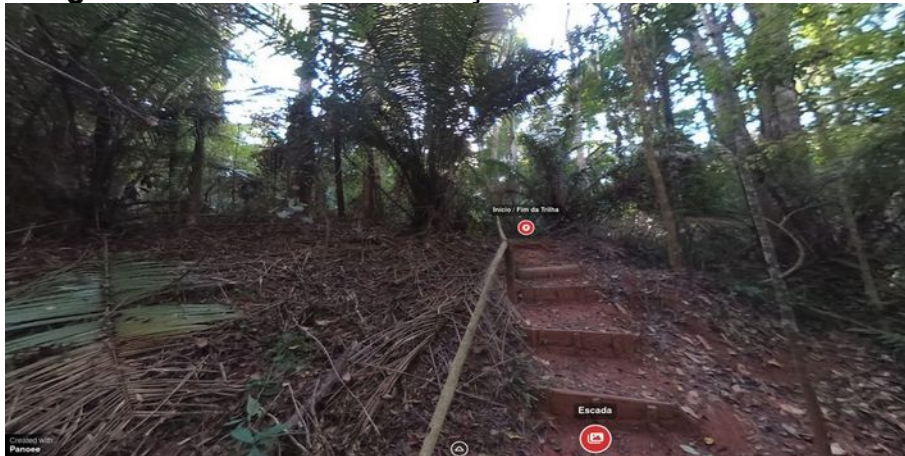
fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 28** - Ponto de visualização 12 na Trilha do Vinhático



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 29** - Ponto de visualização 13 na Trilha do Vinhático



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

As figuras 22 a 29 remontam os trechos finais da trilha onde se pode observar uma variedade ainda maior de vegetação e o vestígio da presença de alguns dos animais nativos do parque. Durante todo o trajeto, os estudantes podem ouvir os sons captados na trilha, ao longo da fase de captação de material. Ao final do trajeto, pode-se observar a escada de madeira colocada sobre o morro com solo alaranjado, característico do domínio morfoclimático dos mares de morro, utilizada para a entrada e saída da trilha.

As figuras 30 a 37 retratam pontos de detalhes que foram inseridos ao longo das cenas de visualização do trabalho de campo virtual, servindo como pontos de interatividade que agregam minúcias à paisagem virtual, permitindo maior compreensão dos fenômenos observados.

**Figura 30** - Formigueiro



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 31** - Teia de aranha da espécie *Lycosa erythrognatha*



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 32** - Grande vinhático



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 33** - Grande Jequitibá na Trilha do Vinhático



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 34** - Fruto da Sapucaia deixado por alguma cotia, capivara ou anta



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 35** - Grandes vinháticos ao longo da trilha



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 36** - Trecho próximo ao fim da trilha do Vinhático



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 37** - Escada de acesso à entrada e saída da trilha



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

#### 4.4 – Trilha do Angico Vermelho

Para essa trilha, selecionamos 14 fotos equirretangulares (Figura 38 a Figura 52) para compor os pontos de visitação, em realidade virtual, entre a sua entrada e a sua saída e mais 17 imagens (Figura 53 a Figura 69) com detalhes, a serem colocadas como itens interativos clicáveis entre os pontos de visitação. A Figura 39 mostra o texto do menu “Sobre a Trilha do Angico Vermelho” com um breve texto com informações sobre essa trilha.

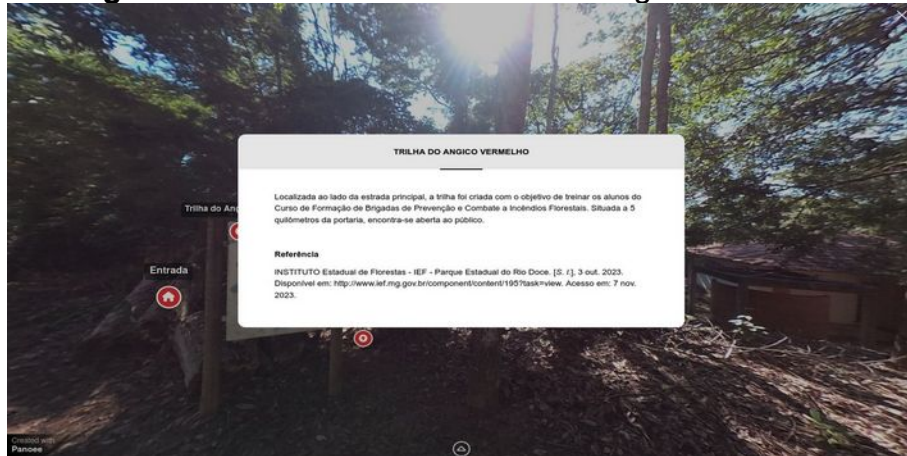
As imagens foram selecionadas de forma a representar o percurso da trilha e permitir sua interpretação, de acordo com os conteúdos abordados anteriormente em sala de aula com os estudantes. Para proporcionar imersividade, os sons gravados no percurso da trilha serão inseridos ao longo das cenas.

**Figura 38** - Entrada da Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 39** - Menu “Sobre a Trilha do Angico Vermelho”



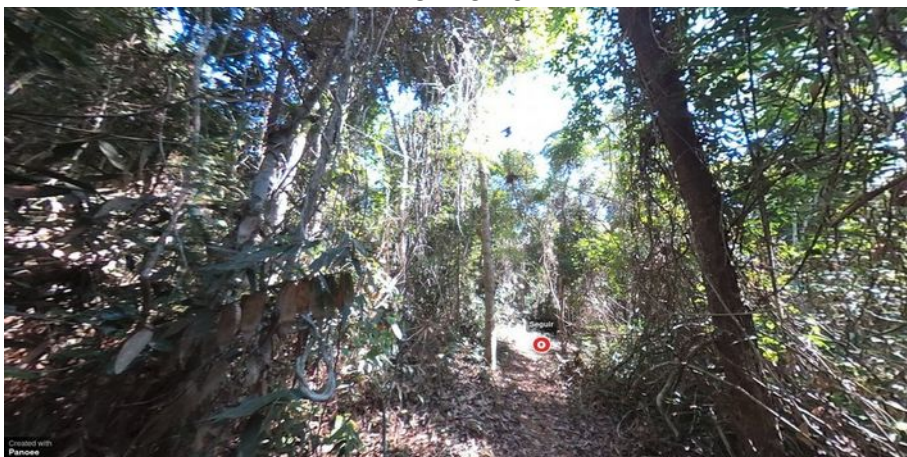
fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 40** - Ponto de visualização 1 na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 41** - Ponto de visualização 2 na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 42** - Ponto de visualização 3 na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 44** - Ponto de visualização 5 na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Nas cinco primeiras paisagens da trilha, que disponibilizamos para visitação,   possível observar o relevo levemente ondulado, com declive na direc o da Lagoa Dom Helvécio. A vegeta o no trecho   bem preservada, com a presenca de árvores conhecidas como Angico-vermelho, que d o nome   trilha e há a presenca de muitas teias de aranhas-lobo, muito concentradas nesse trecho e disponíveis em fotos de detalhe clicáveis, em boa parte das cenas criadas para a visita o desse trecho.

**Figura 45** - Ponto de visualização 6 Lagoa Dom Helvécio



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 46** - Ponto de visualização 7 na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Os pontos de visualização 6 e 7 evidenciam a perceptível diferença entre a vegetação de Mata Atlântica de terra firme e aquela à margem de corpos d'água, como as disponíveis às margens da Lagoa Dom Helvécio, sendo, dessa forma, uma boa oportunidade para que os alunos possam constatar a variedade da flora disponível na Mata Atlântica.

**Figura 47** - Ponto de visualização 8 na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

As Figuras 48 a 52 mostram os trechos finais da Trilha do Angico Vermelho, que finaliza em um ponto da estrada principal de acesso. Os alunos podem observar as variações de relevo presentes no trajeto e que são características desse domínio morfoclimático. É possível observar, também, uma variedade de espécies de plantas e animais que não estão disponíveis em outras trilhas do PERD.

**Figura 48** - Ponto de visualização 9 na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 49** - Ponto de visualização 10 na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 50** - Ponto de visualização 11 na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 51** - Ponto de visualização 12 na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 52** - Ponto de visualização 13 na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

As figuras 53 a 69 mostram algumas fotografias, em detalhes, que foram inseridas como pontos clicáveis dentro das cenas criadas para a visitação à Trilha do Angico Vermelho, a fim de que sirvam para uma observação mais acurada dos elementos naturais da paisagem.

**Figura 53** - Teias de aranha da espécie *Lycosa erythrognatha*



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 54** - Aranha da espécie *Lycosa erythrognatha* em sua teia



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 55** - Teias de aranha da espécie *Lycosa erythrognatha*



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 56** - Teia de aranha da espécie *Lycosa erythrognatha*



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 57** - Teia de aranha da espécie  
*Lycosa erythrognatha*



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 58** - Teia de aranha da espécie  
*Lycosa erythrognatha*



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 59** - Grande teia de aranha



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 60** - Teias de aranha da espécie *Lycosa erythrognatha*



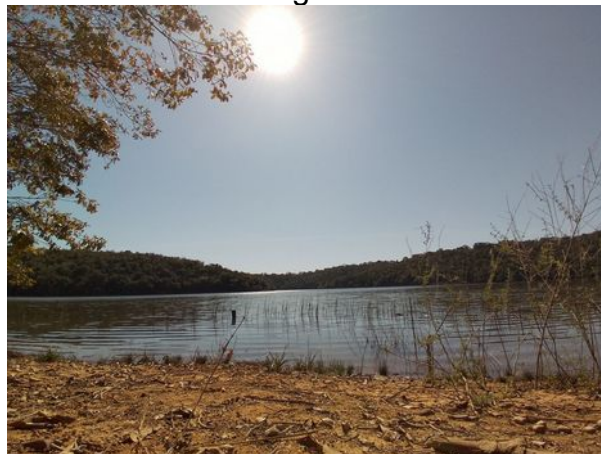
fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 61** - Cupinzeiro na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 62** - Lagoa Dom Helvécio vista da Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 63** - Cupinzeiro na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 64** - Teias de aranha da espécie *Lycosa erythrognatha*



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 65** - Teia de aranha da espécie *Lycosa erythrognatha*



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 66** - Árvore na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 67** - Grande cupinzeiro na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 68** - Formação vegetal na Trilha do Angico Vermelho



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 69 - Cupinzeiro**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

#### **4.5 – Trilha do Pescador**

Para essa trilha, que é a menor trilha disponível para visitação turística no PERD, selecionamos 15 fotografias equirretangulares (Figura 70 a Figura 84) que compõem os pontos de visitação em realidade virtual 360°. Outras três fotografias (Figura 85 a Figura 87) estão disponíveis como pontos clicáveis ao longo dos pontos de visitação.

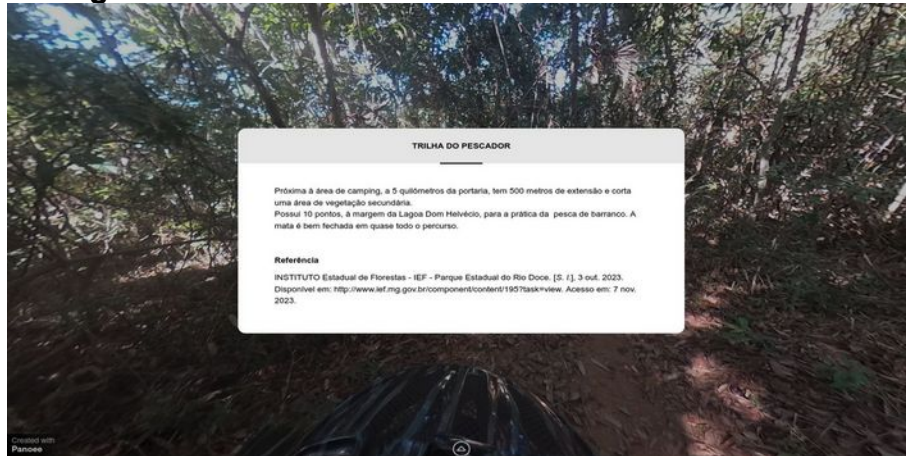
A primeira cena (Figura 70) mostra a entrada da trilha e dois pontos de interatividade: um aponta para a cena seguinte com o prosseguimento da trilha com os demais pontos de observação, e outro, no botão clicável “Sobre a Trilha”, contém uma breve descrição da Trilha do Pescador (Figura 71).

**Figura 70 - Entrada da Trilha do Pescador**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 71 - Menu “Sobre a Trilha” na Trilha do Pescador**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 72 - Ponto de observação 1 da Trilha do Pescador**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 73 - Ponto de observação 2 da Trilha do Pescador**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 74** - Ponto de observação 3 da Trilha do Pescador



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 75** - Ponto de observação 4 da Trilha do Pescador



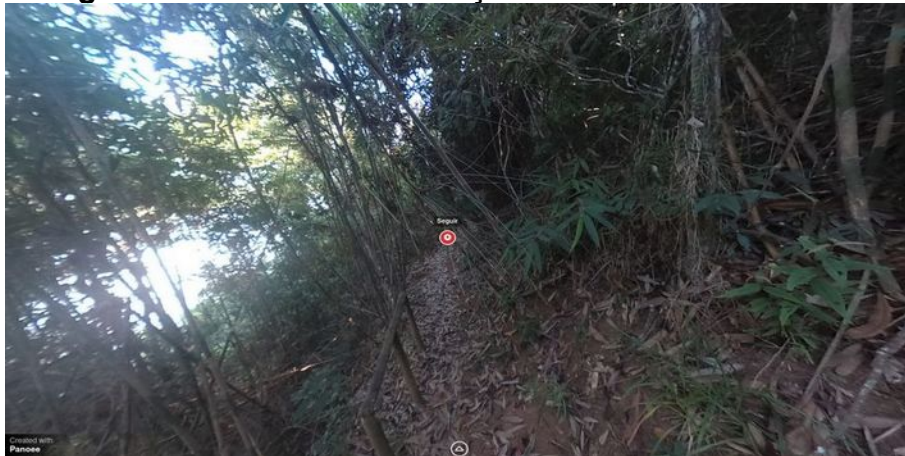
fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 76** - Ponto de observação 5 da Trilha do Pescador



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 77** - Ponto de observação 6 da Trilha do Pescador



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 78** - Ponto de observação 7 da Trilha do Pescador



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 79** - Ponto de observação 8 da Trilha do Pescador



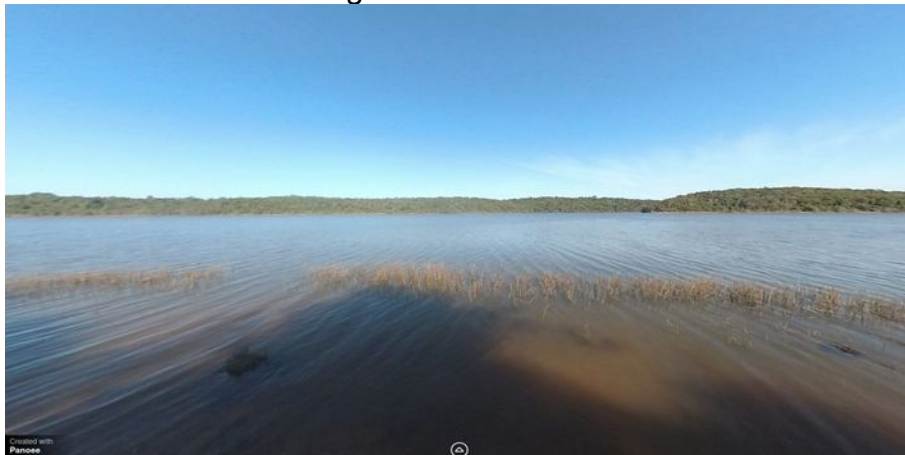
fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 80** - Ponto de observação 9 da Trilha do Pescador



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 81** - Ponto de observação 10 da Trilha do Pescador:  
Lagoa Dom Helvécio



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 82** - Ponto de observação 11 da Trilha do Pescador



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 83** - Ponto de observação 12 da Trilha do Pescador



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 84** - Ponto de observação 13 da Trilha do Pescador:  
Final da trilha



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Os pontos de visualização criados para essa trilha reproduzem a sequência de paisagens observadas durante o seu trajeto real. É possível avistar a Lagoa Dom Helvécio, a partir de quase todos os pontos, além de uma formação de relevo um pouco mais íngreme que nas demais trilhas. Além disso, pode-se observar a existência de trilhas utilizadas por pescadores para acessar a lagoa em meio à mata fechada.

As figuras 85 a 87 mostram alguns detalhes da flora e fauna disponíveis na trilha e foram inseridas como pontos de interação clicáveis nas cenas, durante o percurso.

**Figura 85** - Vegetação na Trilha do Pescador



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 86** - Vegetação na Trilha do Pescador



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 87** - Cupinzeiro na Trilha do Pescador



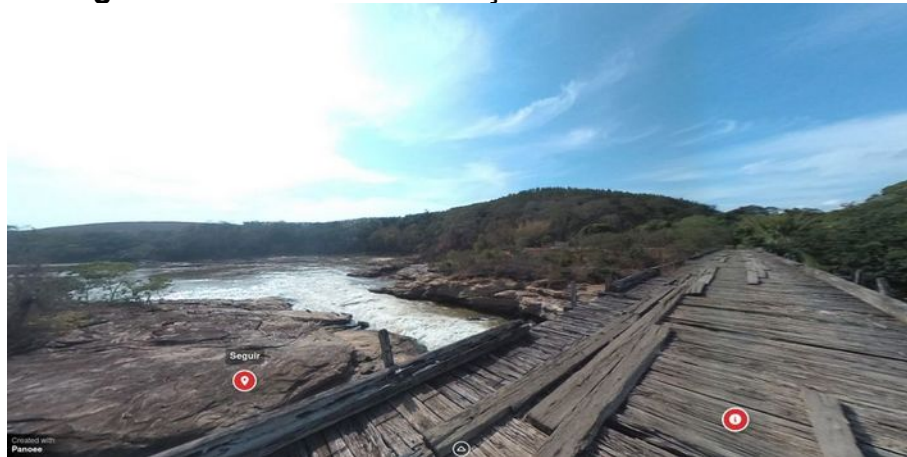
fonte: Elaborado pelo autor, 2023

#### 4.6- Ponte Queimada

Para o registro fotográfico na Ponte Queimada, selecionamos duas fotos equirretangulares (Figura 88 e Figura 89) para compor os pontos de visualização em realidade virtual, e mais três fotografias (Figura 90 a Figura 92) que são pontos acessíveis, através de pontos clicáveis nos pontos de visualização. As fotografias escolhidas representam a visão, a partir de cima da ponte e embaixo dela.

A figura 88 mostra a visualização a partir da parte superior da ponte, onde há um ponto de interação clicável, que contém um breve texto a respeito da ponte no menu “Sobre a Ponte Queimada”, junto a pontos de interação que mostram uma fotografia da paisagem composta pelo Rio Doce. Já a figura 90, mostra a visualização a partir da margem do rio, logo abaixo da ponte, podendo-se observar alguns detalhes sobre a sua construção e sucessivas reformas ao longo do tempo, além de um ponto de interação clicável com uma fotografia da paisagem, a partir desse ângulo de visão.

**Figura 88** - Ponto de observação 1 da Ponte Queimada



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 89** -Menu “Sobre a Ponte Queimada”



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 90** - Ponto de observação 2 da Ponte Queimada



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 91** - Visão ao sul da Ponte Queimada



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 92** - Detalhe do Rio Doce e a Ponte Queimada logo acima



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

#### 4.7 -Instalações do PERD

Nessa sessão do trabalho de campo virtual, o visitante pode passear através das instalações disponíveis no PERD, por 17 imagens equirretangulares (Figura 93 a Figura 106 e Figura 110 a 112). É possível visualizar em 360° as instalações do auditório, mirante, centro de visitante, área de camping, alojamentos, centro de pesquisa, viveiro de mudas e restaurante.

Para acessar todas as instalações do parque, criamos um ponto de visualização a partir de uma bifurcação na estrada de acesso (Figura 93), na qual estão dispostos pontos clicáveis para acesso aos demais pontos de visualização e de retorno à portaria do PERD.

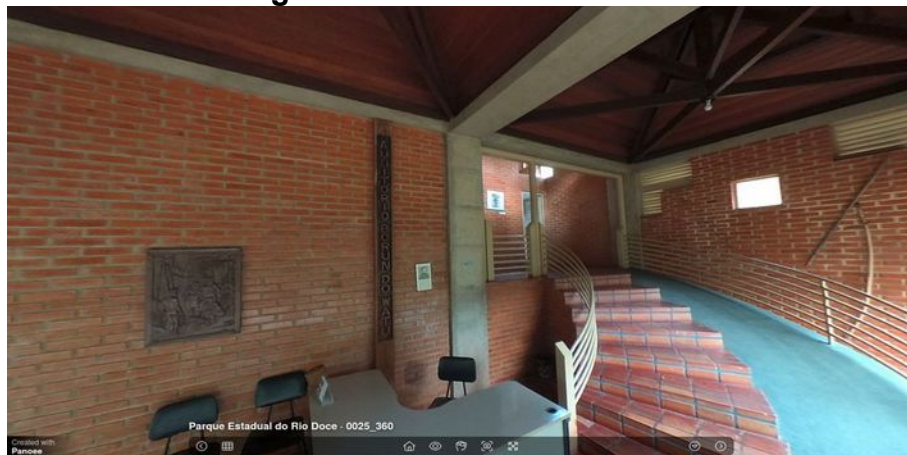
**Figura 93** - Acesso às instalações do PERD



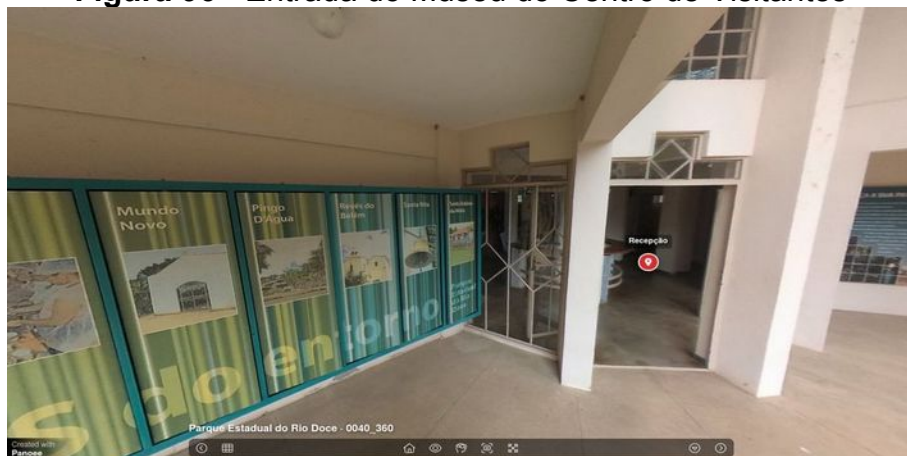
fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 94 - Centro de Visitantes**

fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 95 - Auditório do PERD**

fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 96 - Entrada do Museu do Centro de Visitantes**

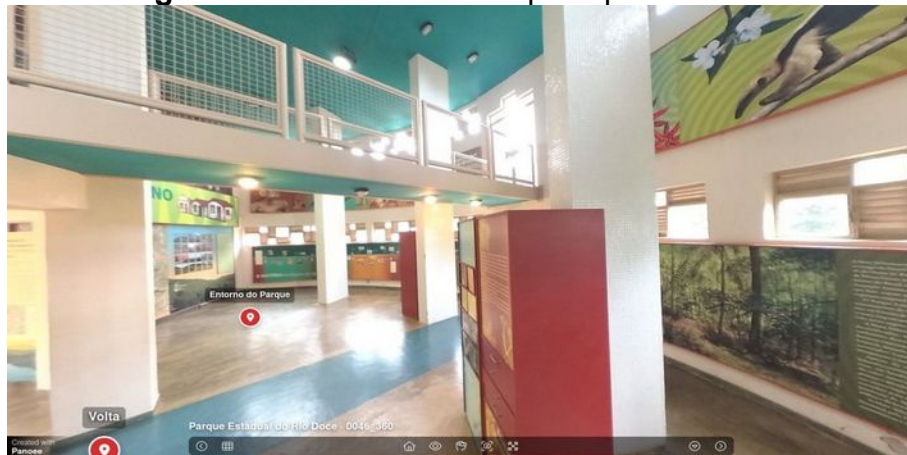
fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 97 - Recepção do Museu**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 98 - Ponto 1 da sala principal do museu**



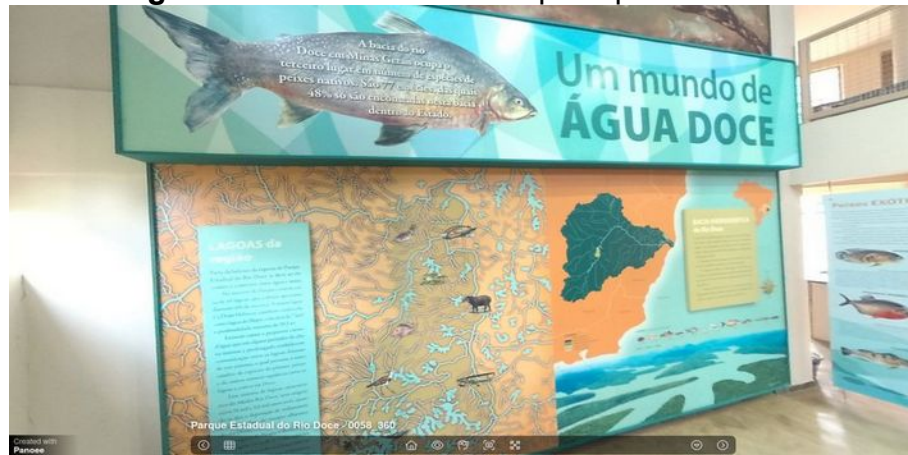
fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 99 - Ponto 2 da sala principal do museu**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 100 - Ponto 3 da sala principal do Museu**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 101 - Mirante sobre o Centro de Visitantes**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 102 - Piso superior do Centro de visitante**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 103 - Área de camping**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 104 - Alojamento de visitantes**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 105 - Frente do Restaurante**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

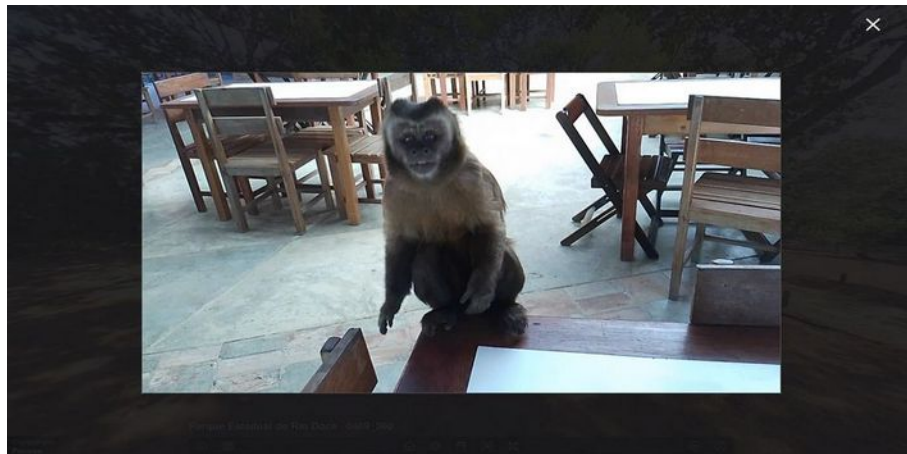
**Figura 106 - Mirante na Lagoa Dom Helvécio**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Essa parte das instalações do PERD (Figuras 94 a 106) está disponível para visitação e exploração dos visitantes. Nesse trabalho de campo, é possível aos visitantes perceberem a importância do parque para a preservação ambiental, por meio das atividades disponibilizadas a visitantes e turistas. É, também, observável a situação do estado de conservação dos aparelhos que o PERD disponibiliza para visitação e hospedagem. Nos pontos clicáveis de interação inseridos na cena do restaurante, é possível perceber, por meio de registros fotográficos e videográficos (Figuras 107 a 109), a presença constante dos macacos-prego na área do estabelecimento.

**Figura 107 - Registro Videográfico de um macaco prego no Restaurante do PERD**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 108** - Registro Fotográfico de um macaco prego no Restaurante do PERD



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 109** - Registro Fotográfico de um macaco prego no Restaurante do PERD



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 110** - Viveiro de mudas



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 111 - Estação meteorológica**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

**Figura 112 - Centro de Pesquisa**



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

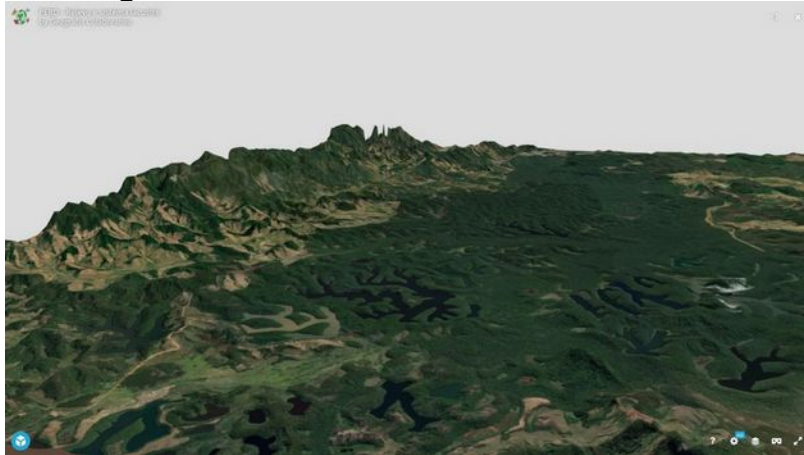
As figuras 110 a 112 mostram os espaços destinados ao desenvolvimento de pesquisa dentro dos limites do PERD. Nesse trabalho de campo virtual, optamos por incluí-las, no intuito de demonstrar aos estudantes a importância da pesquisa para a preservação ambiental e seus possíveis reflexos para a comunidade em geral. É possível explorar cada um desses ambientes em uma visualização em 360°, para observar detalhes.

#### **4.8 – Modelo tridimensional do PERD**

Um modelo tridimensional interativo (Figura 113) está disponível na página de publicação do trabalho de campo virtual para que os estudantes possam explorar detalhes das feições de relevo, características do parque e seu entorno. Nele, há

alguns pontos clicáveis demarcando pontos de interesse, como o Pico do Jacroá. É possível rotacionar, aproximar e mover-se livremente pelo modelo, permitindo a visualização de detalhes das feições de relevo e hidrografia do PERD e seu entorno.

**Figura 113** - Modelo tridimensional do PERD



fonte: Elaborado pelo autor, 2023

#### **4.9 – Caracterização dos estudantes**

O público participante dessa pesquisa é composto essencialmente por jovens com idades entre 16 e 18 anos, de duas turmas do 2º ano do ensino médio, da Escola Estadual Diocesano, situada no bairro Vila Bretas, Governador Valadares – MG. O bairro em questão localiza-se na região central do município e a escola atende à comunidade de vários bairros adjacentes e até de alguns bairros mais afastados. O local possui sinal de celular e internet via fibra óptica, ambos com disponibilidade na escola.

Com o propósito de conhecer as práticas digitais já presentes no cotidiano dos alunos, elaborou-se um questionário composto de 18 questões, das quais seis questões são abertas, cinco semiabertas e sete fechadas. Busca-se, com essas questões, descobrir o perfil do aluno, suas práticas digitais e regularidade de acesso a essas tecnologias. Para cada questão, foi incluída a opção “não desejo responder”, a fim de preservar o estudante, nos casos em que se sentisse de alguma forma desconfortável em responder à questão, conforme orientou a comissão de ética do IFMG, à qual o questionário foi previamente submetido.

A respeito do levantamento de dados realizado, obtivemos respostas de 49 estudantes. São adolescentes com idades entre 16 e 18 anos, logo, dentro da faixa etária prevista para a série. Ao todo, 20 estudantes se identificaram como gênero masculino (40,8%), 28 se identificaram como gênero feminino (57,1%) e 1 estudante optou por não responder a esse item.

Sobre o bairro de residência, 41 estudantes informaram que moram em bairros como Vila Bretas, Lourdes, Jardim Alice, Castanheira, JK1, São Cristóvão, Planalto, Vila do Sol, Altinópolis, confirmando, dessa forma, que a escola atende a comunidades diversas do município, por se localizar no bairro Vila Bretas, na região central da cidade. Contudo, nove estudantes optaram por não responder a esse item.

Perguntados a respeito do contato diário com as tecnologias, 98% dos estudantes afirmaram que têm contato diário, utilizando computadores ou celulares, e 1% disse raramente ter contato. Sobre o uso desses dispositivos, o questionário permitia a marcação de mais de uma alternativa ou a adição de outra opção, além de “lazer” e “estudo”; 45 estudantes (95,7%) afirmaram que utilizam como lazer e outros 33 (70,2%) afirmaram que também utilizam para estudo; apenas 1 aluno (2,1%) afirmou que também usa as ferramentas para trabalho. Dois estudantes optaram por não responder a esse item.

Sobre a disponibilidade de internet, 100% dos participantes disseram ter acesso à internet em casa. Perguntamos, também, onde eles acessavam a internet com mais frequência, podendo ser marcadas mais de uma alternativa; 47 estudantes (100%) afirmaram que acessam internet em casa, 23 deles (48,9%) afirmaram ter acesso também na escola, e 4 alunos (8,5%) acessam também no trabalho; 2 participantes optaram por não responder a esse item. Dentre os dispositivos usados para acessar a rede mundial de computadores, 100% utilizam o celular, 4,2% utilizam também tablets e 43,8% dispõem também de computador ou notebook; 1 participante optou por não responder a esse item. A fluência de maior parte dos discentes na utilização da internet e dos dispositivos de informática é um facilitador para a realização da atividade proposta neste estudo.

Sobre o uso das TICs como ferramentas em sala de aula, 26 participantes (53,1%) afirmaram que as utilizam diariamente nas aulas, oito participantes (16,3%)

disseram que a utilizam semanalmente, 14 deles (28,6%) raramente a utilizam em sala e apenas um (2%) nunca a utilizou na escola. As disciplinas de geografia, artes, inglês, redação e tecnologia da informação foram citadas como as que mais utilizam os recursos do laboratório de informática da escola.

Apenas quatro estudantes (8,2%) afirmaram que têm algum tipo de dificuldade para utilizar os computadores do laboratório de informática e, dentre as dificuldades elencadas pelos estudantes, estão o mau funcionamento dos computadores e da internet. Esses dados denotam a organização de grupos para a exploração do ambiente virtual, a fim de que os alunos com dificuldade possam ser auxiliados prontamente por seus colegas, minimizando eventuais falhas de utilização, bem como a seleção e preparação criteriosa dos computadores do laboratório que devem ser utilizados na atividade para que os dispositivos não se tornem obstáculos à sua realização.

Com relação aos aplicativos e sites utilizados, os 44 estudantes que responderam à questão, afirmaram que utilizam exclusivamente aplicativos de redes sociais de vídeo, como Youtube, Tik Tok e Instagram, além de aplicativos de mensagens, como WhatsApp, jogos e o aplicativo do google para pesquisas. Destes, 38,8% disseram usar os aplicativos/sites por 2 a 4 horas ao dia, 57,1% utilizam por mais de 4 horas ao dia e 4,1% por menos de 2 horas ao dia. O ambiente virtual para o trabalho de campo deve, dessa forma, prover uma navegação simples, com padrões de ícones clicáveis que sejam intuitivos, como ocorreu nas aplicações citadas pelos estudantes.

Sobre o uso dessas ferramentas, 22,4% dos estudantes disseram que produzem conteúdos de vídeo para essas redes e 75,5% apenas assistem aos conteúdos, mas não produzem.

Os dados levantados apontam uma turma com alta disponibilidade de acesso à internet nos ambientes que frequenta e que tem o celular como principal meio de conexão ao mundo virtual. Está exposta a uma grande quantidade de conteúdos disponíveis nas redes sociais, mas apenas consome esses materiais. Feltrin e Batista (2017, p. 64) nos lembram que “as ferramentas digitais se configuram em possibilidades vivas para aliar os interesses dos nativos digitais aos conteúdos técnico-científicos indispensáveis à escola”. Dessa forma, conhecer as formas e

usos das tecnologias que os alunos desenvolvem no seu cotidiano nos permite planejar, com segurança, o trabalho de campo virtual proposto neste estudo, a fim de possibilitar uma ferramenta eficiente para os objetivos de ensino da geografia escolar.

A construção do ambiente de RV para o trabalho de campo virtual foi orientada por esses dados, com o intuito de facilitar a utilização do ambiente virtual pelos estudantes, proporcionando um processo intuitivo e simples de navegação, que leve em conta o seu conhecimento prévio das plataformas e aplicativos que utilizam cotidianamente.

#### **4.10 – Questionário avaliativo**

Nesse levantamento qualitativo realizado durante o trabalho de campo virtual, por meio de um questionário aberto com 16 questões, participaram 46 estudantes de duas turmas do 2º ano do ensino médio, da Escola Estadual Diocesano, no município de Governador Valadares, em Minas Gerais. O questionário impresso foi entregue após 40 minutos de exploração do ambiente virtual, que foi norteada por um roteiro entregue previamente a cada discente.

As respostas foram digitalizadas e categorizadas por temas, a fim de que pudéssemos proceder à sua análise, utilizando o método de análise temática que possibilita ao “pesquisador procurar, nos dados, por padrões de significados e questões de possível interesse à pesquisa” (Souza, 2019, p. 54).

Tendo em vista que o levantamento visou colher as impressões pós-campo dos participantes, categorizamos as respostas de acordo com temas condizentes com o conteúdo previamente abordado no pré-campo e observado durante o campo, com o intuito de averiguar se houve aprendizagem por meio da aplicação do método. Ao todo, delimitamos sete temas, a partir das respostas que constavam nos levantamentos.

##### **4.10.1 – Tema 1: Importância do Parque Estadual do Rio Doce (PERD) para a Biodiversidade e Preservação Ambiental**

Esse tema trata da percepção dos alunos sobre a importância do PERD na preservação da biodiversidade da região. Ele aborda como o parque ajuda a

conservar a biodiversidade, proteger espécies nativas e manter ecossistemas vitais da Mata Atlântica.

Os estudantes destacaram diversos aspectos que evidenciam a importância do PERD para a biodiversidade local, incluindo a variedade de espécies protegidas e as práticas de conservação implementadas no parque. As respostas refletem uma compreensão sobre a relação entre a preservação ambiental, a manutenção da biodiversidade e do clima. Várias delas corroboram essa análise, dentre as quais destacamos:

“Pois ele tem boa parte da biodiversidade em seu território, evitando a extinção de espécies.”

“Ele cuida da mata, mostra como ela é e a preserva.”

“Proteção de espécies e biodiversidade.”

“Para não interferir no clima, vegetação e ecossistema da região.”

“Para mostrar que devemos não desmatar a Mata Atlântica.”

“O cuidado e a proteção que o PERD dá é muito importante para a preservação.”

“Preserva uma grande variedade de fauna e flora, estendendo assim pelo país parte do que temos de mais precioso.”

“Para no futuro ainda podermos desfrutar das coisas que a natureza nos traz.”

“Ajudar nas áreas de preservação e cuidado da Mata Atlântica.”

“Porque é um local que possui cuidado com os animais e as áreas florestais.”

“Ele cuida da mata, mostra como ela é e a preserva.”

“Proteção de espécies e biodiversidade.”

“Ajudar nas áreas de preservação e cuidado da Mata Atlântica.”

#### **4.10.2 - Tema 2: Impactos das Atividades Humanas no PERD**

Esse tema explora as percepções dos alunos sobre os impactos negativos das atividades humanas, como mineração, agricultura e turismo, no ambiente natural do PERD. As respostas incluem observações sobre poluição, desmatamento e outras formas de degradação ambiental resultantes da ação humana, além das observações de construções, trilhas, placas e outros sinais de intervenção humana.

Os alunos observaram e relataram diversos sinais de degradação ambiental no PERD causados por atividades humanas. Essas respostas destacam a conscientização dos alunos sobre os desafios enfrentados pela conservação do parque em um contexto de atividades econômicas e turísticas.

As seguintes citações fornecem exemplos de elementos de impacto humano observados no PERD pelos entrevistados:

“Sim, o lixo jogado no chão e principalmente nas trilhas.”

“Sim, em algumas trilhas é possível ver lixo jogado no chão.”

“Sim, um lixo na ponte queimada.”

“As placas, as casas, as madeiras.”

“Árvores cortadas.”

“Trilhas, construções, estradas.”

“Sim, como placas nas trilhas, madeira para ajudar no caminho, concreto em um dos picos, a Ponte Queimada e casinhas como pontos de encontro.”

“Sim, decks e pontes casas.”

“Sim, observei as trilhas, corrimão, cadeiras e mesas, o portal, calçamento, casas, dentre outras.”

“Sim, árvores cortadas, provavelmente por ações humanas.”

#### **4.10.3 – Tema 3: Educação Ambiental e Conscientização**

O papel do PERD na educação ambiental e na conscientização sobre a conservação da natureza é outro tema relevante. Esse tema aborda as atividades e programas oferecidos pelo parque, que visam educar os visitantes e promover a conservação do meio ambiente.

Os entrevistados reconheceram a importância do PERD como um centro de educação ambiental, destacando como o parque oferece informações e experiências que sensibilizam os visitantes sobre a conservação da natureza. As atividades educativas e os programas de conscientização mencionados refletem o compromisso do parque em promover práticas ambientais responsáveis. As citações, a seguir, ilustram esses aspectos educativos:

“Contando a história, dando informações importantes.”

“Mostrando o ambiente e como os animais estão quietos no seu lugar.”

“Mostra às pessoas sobre a natureza sem os dois homens.”

“Visitantes, palestras, eventos e programas de educação.”

“Com explicações e áreas próprias de preservação com histórias do lugar.”

“Observando os animais, a beleza natural do PERD e as paisagens maravilhosas com certeza, ajudam a motivar a conscientização para preservar a natureza.”

“Porque eles fazem o viveiro de mudas ajudando o meio ambiente e os ecossistemas e tem um centro de pesquisa.”

#### **4.10.4 – Tema 4: Atividades Turísticas**

O tema das atividades turísticas no Parque Estadual do Rio Doce (PERD) abrange as principais atrações e atividades disponíveis para os visitantes. Esse tema aborda as diversas formas de interação com a natureza e como essas atividades contribuem para a experiência dos visitantes no parque.

As respostas dos entrevistados indicam uma variedade de atividades turísticas que atraem visitantes ao PERD. Essas atividades, que vão desde trilhas e caminhadas até visitas a museus e picos, oferecem diversas maneiras de explorar e apreciar o parque. As citações a seguir destacam as principais atividades turísticas mencionadas pelos participantes, sublinhando a diversidade de experiências disponíveis:

“Trilhas, picos.”

“Trilhas, ponte queimada, mares de morros, viveiro de mudas.”

“Caminhada e observação.”

“Restaurante e trilhas.”

“Exploração pelas trilhas, visita pelo museu ver animais e plantas, matas da área.

“Museu, trilhas, hospedaria, monumentos históricos para conhecer e restaurantes.”

“Ir ao restaurante, Pico do Jacroá, Ponte Queimada, trilha do vinhático, trilha do angico-vermelho, trilha do pescador.”

“Trilhas, palestras, viveiro de mudas, restaurantes, auditório, centro de visitantes e o terraço.”

#### **4.10.5 – Tema 6: Semelhanças entre a vegetação do PERD e a vegetação local**

Esse tema aborda as percepções dos entrevistados sobre a semelhança ou diferença entre a vegetação encontrada no PERD e a vegetação encontrada nas localidades onde eles vivem. Ele explora como a familiaridade com tipos de vegetação pode influenciar a compreensão e a valorização do parque.

Os entrevistados responderam se havia similaridade entre ambas e, compararam a vegetação do PERD com a vegetação de suas regiões, notando semelhanças e diferenças. Essas comparações refletem a familiaridade dos participantes com tipos de vegetação específicos e como isso pode influenciar sua apreciação do parque. As comparações servem como ponto de partida para a discussão acerca da devastação da floresta nas áreas urbanas onde vivem. No geral, notamos que os alunos que residem em bairros mais urbanizados da cidade de Governador Valadares não perceberam similaridades entre a vegetação do parque e o lugar onde vivem, devido à quase inexistência de aspectos naturais nessas localidades. Já os estudantes que relataram viver onde há menor presença de estruturas urbanas notaram algumas similaridades. As citações, a seguir, ilustram essas observações comparativas:

“Não, o parque tem vários tipos de vegetação, é bem preservada.”

“Não, perto da minha casa não há vegetação.”

“Não, o lugar em que vivo é urbano, quase nenhuma árvore e muito menos animais como estes.”

“Não, pois onde vivo não há tanta biodiversidade e árvore/ relevos.”

“Sim, moro na região da Mata Atlântica e a mesma vegetação que é preservada é que está presente no parque.”

“Não. A vegetação do parque é muito mais densa e completa em sua maioria árvores de grande porte.”

“Não, o lugar em que vivo é urbano, quase nenhuma árvore e muito menos animais como estes.”

“Não. A [vegetação] do parque é mais preservada.”

“Sim, onde você vai tem uma vegetação.”

“Sim, são diversas espécies espalhadas que coincidem na cidade.”

“Sim, são da mesma região e formato.”

#### **4.10.6 – Tema 7: Elementos da paisagem que chamaram atenção durante o campo virtual**

Esse tema enfoca os elementos específicos da paisagem do PERD que mais chamaram a atenção dos entrevistados. Ele abrange características naturais e construídas que destacam a singularidade e a beleza do parque.

Os entrevistados destacaram vários elementos da paisagem do PERD que lhes chamaram a atenção, desde formações naturais até construções humanas. Essas observações ressaltam a diversidade e a beleza dos aspectos visuais do parque que foram percebidos durante a visita virtual realizada para esse trabalho de campo. As citações seguintes exemplificam os elementos mencionados pelos participantes que mais se destacaram:

“Os animais, os pontos importantes, com plantas e outros lugares.”

“A ponte queimada, sua paisagem é bonita.”

“As montanhas.”

“Macaco, aranha, trilhas e restaurante.”

“Os mares de morros e lagoas consequentes do Rio Doce, pois podemos imaginar como eram antes e o tamanho dos mesmos.”

“A lagoa Dom Helvécio.”

“A grande presença de árvores grandes. Elas tomam boa parte da vista das trilhas durante todo o percurso. Vinhático, jequitibá.”

“O relevo das montanhas e a mata fechada.”

“A vegetação e amostras de animais que passaram pelos locais.”

“Os animais, as lagoas e as matas.”

“O museu, porque há muitos detalhes sobre os animais e plantas.”

#### **4.10.7 – Tema 8: Ajuda do trabalho de campo virtual na compreensão de conteúdos estudados**

Esse tema explora como o trabalho de campo virtual contribuiu para a compreensão dos entrevistados sobre os conteúdos da disciplina de geografia abordados, a história e a importância do PERD. Ele avalia a percepção dos

estudantes a respeito da eficácia do trabalho de campo virtual em ajudar no ensino dos conteúdos abordados no pré-campo.

Os entrevistados avaliaram positivamente o trabalho de campo virtual, destacando como essa abordagem ajudou a ampliar a compreensão sobre o PERD e sobre os conteúdos da geografia estudados. Eles mencionaram a eficácia dos recursos visuais e sonoros em fornecer uma experiência educativa rica e envolvente. Alguns, inclusive, demonstraram interesse em conhecer o parque pessoalmente, o que denota uma possibilidade desse método de ensino em servir como preparação para um trabalho de campo convencional.

As citações, a seguir, ilustram as percepções dos participantes sobre os benefícios educacionais do trabalho de campo virtual:

“Sim, é um conhecimento que eu não tinha sobre a fauna e a flora dessa região e sobre o Rio Doce.”

“Sim, pois é mais fácil e chamativo e explorar com sons e informações. A liberdade de explorar e ver como são todos os lugares do parque nos faz prestar mais atenção do que uma simples aula com escritas no quadro. A experiência de ‘estar lá’ e mais marcante do que decorar as características.”

“Sim, pois me ajudou a entender sobre a Mata Atlântica não só presente no parque, mas também presente na região.”

“Sim. Ajuda a compreender o real tamanho da natureza e a sua complexidade de forma mais acessível e rápida.”

“Sim, pois vi vários exemplos do relevo e diferentes climas, várias espécies de animais e plantas.”

“Sim. Pois aprendi mais e pude entender sobre o clima, a vegetação e o relevo.”

“Sim. Ajuda a compreender o real tamanho da natureza e a sua complexidade de forma mais acessível e rápida.”

“Sim, é uma forma da gente conhecer a natureza sem sair de casa.”

“Sim, pois nem sabia da sua existência, além de ser muito interessante atribui (contribui) com meu conhecimento, espero um dia ter o privilégio de estar lá pessoalmente.”

“Ajudou demais, mas queria muito conhecer pessoalmente.”

“Sim, pois com a exploração do parque, deu para notar coisas que dificilmente seriam notadas na teoria.”

“Sim, achei bem interessante essa forma de aprendizado virtual e me ajudou mais sobre a matéria de Geografia.”

#### **4.10.8 – Discussões acerca dos resultados**

A análise qualitativa dos resultados obtidos por meio do questionário avaliativo demonstrou a viabilidade desse trabalho de campo produzido por nós, enquanto método didático viável para a geografia escolar, aproximando os estudantes do objeto de estudo, utilizando-se das modernas TICs.

É possível perceber, nas observações dos estudantes, que a interatividade do espaço digital virtual pode emular, em algum nível, o contato físico com a área de estudo. Afinal, eles conseguiram emitir suas opiniões e descrever o espaço observado com alguma riqueza de detalhes. O uso de verbos no passado como “observei”, “aprendi”, “achei”, denotam que a experiência foi próxima de uma visita presencial ao PERD.

O mesmo fato já havia sido observado por Patiar et al. (2021) ao verificarem as respostas dos seus alunos, após um trabalho de campo na área de hospitalidade, realizado na Austrália. Em suas palavras, “apesar da natureza ‘virtual’ da ferramenta, muitos alunos também comentaram sobre como o VFT forneceu exemplos ‘reais’ de restaurantes e cardápios para explicar o material do curso” (Patiar et al., 2021, p. 9). Os autores ressaltam que, por se tratar de estudo restrito a alunos de graduação de três institutos de ensino australianos, os resultados podem não ser reproduzíveis internacionalmente, demandando mais estudos. Contudo, nossos resultados apontam conclusões similares acerca das vantagens do método virtual nos trabalhos de campo. Além disso, o conjunto de respostas e dos temas resultantes da sua categorização demonstram que os estudantes conseguiram explorar devidamente o espaço virtual, notando detalhes e apontando resultados dessa observação, chegando a estabelecer analogias entre o espaço virtual visitado e o espaço real onde vivem, garantindo uma visão multiescalar, a partir da “dimensão do conhecimento geográfico do espaço vivido, ou a geografia vivenciada cotidianamente na prática social dos alunos”(Cavalcanti, 2016, p. 37).

Barbosa et al. (2022) relatam que a aceitação dos alunos para a utilização de TICs, mediando o trabalho de campo, foi positiva e consideraram a experiência como uma alternativa válida ao trabalho de campo presencial. Apesar desse estudo ter sido desenvolvido durante o período de restrição de mobilidade, devido à pandemia do novo coronavírus, o nosso trabalho aponta para a mesma direção. Os alunos, tanto no questionário final quanto na aula de pós-campo, relataram a importância de conhecer, mesmo que virtualmente, o espaço estudado em sala e reiteraram que o método funcionou como um facilitador da aprendizagem.

Cabe ressaltar, que os trabalhos de campo virtuais não devem ser vistos como um substituto ao trabalho de campo presencial, mas podem ser encarados como um método de ensino possível, em casos de inviabilidade da realização do trabalho de campo convencional. Os resultados obtidos com as respostas dos estudantes, contudo, apontam que há nitidamente o ganho em acessibilidade e inclusão, além de proporcionar aos alunos uma abordagem multiescalar, o acesso a informações e estudos durante o processo de visitação. Peace, Gabriel e Eyles (2021) alegam que com o avanço das TICs, invariavelmente, o uso de ambientes virtuais no ensino das geociências se tornará corriqueiro, possibilitando o acesso a lugares da Terra onde, de outra forma, não poderiam ser visitados pelos estudantes. Diante dos resultados, acreditamos que o uso de trabalhos de campo virtuais é uma tendência que tende a se consolidar no Brasil, gerando uma rica experiência de ensino para a geografia escolar.

O uso de informações, agregadas em pontos clicáveis ao longo de todo o trabalho de campo, permitiu que os estudantes pudessem ter informações detalhadas sobre diversos aspectos do PERD, algo plenamente observável em suas respostas. Litherland e Stott (2012) já apontavam, em seus estudos, as vantagens que o uso de linguagens semânticas nos sites de trabalho de campo virtual podem propiciar ao ensino. Para eles, essa abordagem autêntica permite que o trabalho de campo sirva para proporcionar ao estudante de geociências, não meramente uma simulação da observação que o aluno visualiza na paisagem real, mas um conjunto de informações sistematizadas, mediante o uso de tecnologia semântica que serve como fonte secundária de informações, capaz de fornecer dados para tomadas de decisões relativas ao espaço observado. Nesse sentido, os trabalhos de campo

virtuais possibilitam a abordagem de competências fundamentais, no que tange à capacidade de lidar com informações obtidas a partir de geotecnologias, competências essas fundamentais aos estudantes de geociências do século XXI.

Outro ponto observado é a possibilidade de utilizar os trabalhos de campo virtuais como preparação para um trabalho de campo presencial. Dentre as respostas coletadas entre os alunos nos questionários e na aula de pós-campo, houve a manifestação do desejo de conhecer presencialmente o espaço onde o campo virtual foi realizado, denotando que a exploração virtual não esgotou a necessidade do presencial. É nesse sentido que Stokes et al. (2012) lembram que o trabalho de campo, realizado de forma remota, pode ser uma ferramenta bastante útil para a preparação dos alunos para a atividade presencial, além de despontar como uma possibilidade factível, configurando-se como uma experiência completamente diversa do campo presencial tradicional.

Assim, constata-se que os resultados obtidos neste trabalho corroboram as conclusões obtidas nos estudos analisados no referencial teórico, apontando os trabalhos de campo virtuais como uma experiência diversa do trabalho de campo tradicional, capaz de enriquecer o ensino da geografia escolar e a própria realização dos trabalhos de campo tradicionais.

## **5- Considerações Finais**

O trabalho de campo é um método de trabalho fundamental para a ciência geográfica desde os seus primórdios, sendo utilizado nas mais diferentes correntes do conhecimento geográfico ao longo da sua história. Nesse sentido, considerando que a geografia escolar é um ramo da geografia, mesmo que independente da geografia acadêmica, podemos atestar que esse método é fundamental para permitir que os alunos possam contextualizar conteúdos teóricos abordados em sala de aula, garantindo uma aprendizagem significativa.

Contudo, o subfinanciamento da educação básica que gera, entre outras coisas, escassez de recursos didáticos no ensino da geografia, acaba, muitas vezes, por inviabilizar a saída a campo. Outros fatores também podem inviabilizar trabalhos de campo, como os riscos a que serão expostos os estudantes que, em grande parte, são menores de idade, e até problemas de acessibilidade para discentes com necessidades especiais.

É nesse contexto que surgiu a ideia do presente trabalho. Utilizar as TIC para permitir acesso dos estudantes ao campo, de forma a enriquecer o ensino de geografia, garantindo, por meio da criação do trabalho de campo virtual, ao PERD uma ferramenta didática barata, eficaz e facilmente replicável, sobretudo em escolas públicas de periferia, que são mais impactadas pela escassez de recursos para o ensino.

Cabe ressaltar, no entanto, que com este estudo não visamos criar uma forma de abolir ou substituir o trabalho e o campo convencional por sua versão virtual. Tampouco se trata de comparar um método ao outro, mas tão somente garantir o acesso ao método de ensino historicamente consagrado, nos casos em que seja inviável a presença física dos estudantes e dos professores.

Assim, analisamos a utilização do trabalho de campo virtual ao PERD em turmas do 2º ano do ensino médio, da Escola Estadual Diocesano, no município de Governador Valadares, a fim de averiguar a efetividade da sua utilização no sentido de garantir a aprendizagem aos estudantes, a respeito de conteúdos correlatos às características naturais do espaço, que estão presentes no parque e se assemelham àquelas encontradas no município onde vivem.

O estudo dividiu-se em três fases, conforme preconiza a literatura observada a respeito dos trabalhos de campo: Pré-campo, Campo e Pós-campo. No pré-campo foram ministradas cinco aulas expositivas, com 50 minutos cada, a respeito das principais características do domínio morfoclimático dos mares de morro, história da criação do PERD e sua importância para a preservação da Mata Atlântica. Foram utilizados projeto de vídeo, mapas e quadro branco disponíveis na escola. Seguiu-se a aplicação de questionário escrito para caracterização digital das turmas, em que diagnosticamos dificuldades de utilização dos recursos digitais que orientaram a construção do ambiente virtual para a fase seguinte. Ao fim do preenchimento, foi distribuído um roteiro orientando a visita e o preenchimento de um caderno de campo individual, no próprio caderno didático do aluno, que serviu de base para o preenchimento do questionário final e da discussão final em sala de aula.

Para o campo, foram utilizadas duas aulas de 50 minutos. Os alunos foram divididos em trios. Cada trio utilizou um computador que já estava com a página do ambiente virtual previamente aberta. Após 60 minutos de visita, os alunos receberam o questionário avaliativo, com 16 questões abertas, a fim de que pudessem preenchê-lo até o fim da segunda aula. Desse questionário, obtivemos as principais impressões dos estudantes acerca de todo o conteúdo trabalhado na atividade.

Segundo pudemos constatar, a atividade logrou êxito em enriquecer o aprendizado aos estudantes. A análise das respostas deixou patente que eles conseguiram associar, devidamente, os conteúdos teóricos trabalhados com aquilo que puderam observar na prática virtual. Os participantes da pesquisa conseguiram distinguir os principais aspectos da vegetação nativa disponível no parque, entender a história do PERD e sua relação com o processo de colonização e ocupação do Vale do Rio Doce, região onde se localizam o parque e a cidade onde residem, além de compreender a importância da unidade de conservação para a preservação da vida selvagem e sua ligação com a qualidade de vida, mesmo nos espaços urbanizados.

Os resultados apurados apontam, ainda, que o Trabalho de Campo Virtual despertou a curiosidade de vários participantes de conhecer pessoalmente o PERD, o que pode apontar para uma outra direção na utilização dos trabalhos de campo

virtuais, no sentido de utilizar o espaço virtual como um preparatório para um campo convencional, capaz de demonstrar previamente aquilo que os estudantes encontraram em campo.

O mesmo fato pôde ser constatado na aula de pós-campo, quando, durante 50 minutos, os estudantes puderam expor suas impressões a respeito das atividades previamente realizadas. Eles consideraram positiva a experiência, pois conseguiram estar inseridos virtualmente no espaço, que antes só conheciam em teoria.

Assim sendo, o trabalho de campo virtual mostrou-se uma ferramenta bastante eficaz para o ensino de geografia. O uso de realidade virtual, utilizando os equipamentos de informática disponíveis na própria escola, conseguiu inserir os alunos no espaço estudado, sem que eles corressem qualquer risco e sem que houvesse custos relativos ao deslocamento da turma. Na ausência da possibilidade da utilização do campo presencial, o campo virtual torna-se, portanto, uma possibilidade concreta para agregar conhecimento ao ensino de geografia na educação básica.

Além disso, diante do baixo custo de implementação, redes públicas de ensino básico podem facilmente promover a criação de ambientes virtuais, de forma a disponibilizar trabalhos de campo virtuais para os professores, sobretudo aqueles que possam representar espaços de difícil acesso, como parques muito distantes ou biomas de interesse, que estejam em regiões afastadas das localidades atendidas pelas escolas. Esses ambientes podem, também, ser disponibilizados para atender o público com necessidades especiais, que ficaria impossibilitado de participar de trabalhos de campo convencionais.

O uso do trabalho de campo virtual tende a se tornar cada vez mais comum e sua utilização pode acarretar ganhos significativos para o ensino da geografia escolar no Brasil, podendo se tornar um valioso recurso didático disponível aos professores da disciplina, convertendo-se, em algum momento, em algo tão básico quanto os mapas, os globos e os atlas.

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz; COSTA, Reinaldo Corrêa (ed.). **Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas: 1.** 8ª edição ed. [S. l.]: Ateliê Editorial, 22 mar. 2021. ISBN 9786555800319.

ARAUJO, Nailton de Souza; e ARAUJO, Dalva Vieira de. RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE GEOLOGIA: CONTRIBUIÇÃO METODOLÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA. **Anais I CONEDU**, [s. l.], set. 2014. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/7880>. Acesso em: 13 nov. 2022.

BARBOSA, Daniela da Conceição Lino; GOMES, Gabriel Caldeira; SANTOS, Marina Gabriele Amarante; e GONÇALVES, Sabrina Elis Cândido. O Ensino Remoto Emergencial em tempos de pandemia: a experiência do trabalho de campo virtual à Brumadinho. **Revista de Geografia**, [s. l.], v. 39, n. 1, p. 235–253, 8 abr. 2022. ISSN 0104-5490. DOI 10.51359/2238-6211.2022.252133.

BATTY, Michael. Virtual geography. **Futures**, [s. l.], v. 29, n. 4, p. 337–352, 1 maio 1997. ISSN 0016-3287. DOI 10.1016/S0016-3287(97)00018-9.

BOS, Daniel; MILLER, Serval; e BULL, Eloise. Using virtual reality (VR) for teaching and learning in geography: fieldwork, analytical skills, and employability. **Journal of Geography in Higher Education**, [s. l.], v. 46, n. 3, p. 479–488, 3 jul. 2022. ISSN 0309-8265. DOI 10.1080/03098265.2021.1901867.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília: [s. n.], 2018.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria; e GRAY, Debra. **Coleta de dados qualitativos: Um guia prático para técnicas textuais, midiáticas e virtuais**. 1ª edição ed. [S. l.]: Editora Vozes, 20 dez. 2019. 434 p.

CARDOSO, Phillipe Valente; e SANTOS, Kairo da Silva. REALIDADE VIRTUAL E GEOGRAFIA: O CASO DO GOOGLE CARDBOARD GLASSES PARA O ENSINO. **Revista Tamoios**, [s. l.], v. 11, n. 2, 2015. ISSN 1980-4490. DOI 10.12957/tamoios.2015.19925. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/tamoios/article/view/19925>. Acesso em: 8 out. 2022.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Ensino de geografia na escola**. 6. ed. Campinas: Papyrus Editora, 14 jan. 2014. ISBN 978-85-308-0946-1.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **A Geografia escolar e a cidade: Ensaios sobre o ensino de geografia para a vida urbana cotidiana**. 1ª edição ed. [S. l.]: Papyrus Editora, 16 mar. 2016. 272 p.

CAVALCANTI, Lana de Souza; e ARAÚJO, Manoel Victor Peres. SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL NO ENSINO DE GEOGRAFIA: um conceito em foco. **ACTA**

**GEOGRÁFICA**, [s. l.], p. 140–159, 24 jan. 2018. ISSN 2177-4307. DOI 10.5654/acta.v0i0.4775.

CHEN, Min; LIN, Hui; KOLDITZ, Olaf; e CHEN, Cui. Developing dynamic virtual geographic environments (VGEs) for geographic research. **Environmental Earth Sciences**, [s. l.], v. 74, n. 10, p. 6975–6980, 1 nov. 2015. ISSN 1866-6299. DOI 10.1007/s12665-015-4761-4.

ESPINDOLA, Haruf Salmen; CAMPOS, Renata Bernardes Faria; LAMOUNIER, Karla Cristine Coelho; e SILVA, Rômulo Siqueira. Desastre da Samarco no Brasil: desafios para a conservação da biodiversidade. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 72, 19 dez. 2016. ISSN 2238-8869. DOI 10.21664/2238-8869.2016v5i3.p72-100.

FARIAS, Ricardo Chaves de. O TRABALHO DE CAMPO NA PERSPECTIVA DE ENSINO DE GEOGRAFIA: uma revisão crítica a partir do cenário internacional. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, [s. l.], v. 9, n. 17, p. 181–198, 19 ago. 2019a. ISSN 2236-3904.

FARIAS, Ricardo Chaves de. Trabalho de campo em unidade territorial de aprendizagem: possibilidade para o ensino de cidade na geografia escolar. [s. l.], 13 dez. 2019b. Accepted: 2020-06-30T13:53:21Z. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38488>. Acesso em: 16 jan. 2023.

FELTRIN, Tascieli; e BATISTA, Natália Lampert. O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E DE COMUNICAÇÃO POR ALUNOS DE 6º ANO DE UMA ESCOLA DE PERIFERIA COMO POSSIBILIDADE PEDAGÓGICA. **REVISTA PERCURSO**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 47–65, 29 dez. 2017. ISSN 2177-3300.

FILHO, Josenildo Isidro dos Santos; SANTOS, Tamyres Vasconcelos; LIMA, Carlos Eugênio de Sousa; e BEZERRA, Cíntia de Sousa. PRINCÍPIOS BÁSICOS DE GEOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA. **Anais IV CONAPESC**, [s. l.], 2 set. 2019. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/57135>. Acesso em: 13 nov. 2022.

FUENTE, Adriano R. De La. CONTRIBUIÇÕES DO ENSINO DE GEOGRAFIA NA CONSTRUÇÃO DE CIDADANIA. **Caminhos de Geografia**, [s. l.], v. 23, n. 86, p. 189–204, 1 abr. 2022. ISSN 1678-6343. DOI 10.14393/RCG238658423.

GUO, Fei; YANG, Jing; ZHANG, Jingjia; ZHANG, Zhuo; XU, Xin; e ZHANG, Hong. Research on assimilation simulation of chlorophyll a concentrations in a virtual geographic environment. **Transactions in GIS**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 1204–1220, 2022. ISSN 1467-9671. DOI 10.1111/tgis.12813.

KENT, Martin; GILBERTSON, David D.; e HUNT, Chris O. Fieldwork in geography teaching: A critical review of the literature and approaches. **Journal of Geography in Higher Education**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 313–332, 1 nov. 1997. ISSN 0309-8265. DOI 10.1080/03098269708725439.

LARSEN, Thomas; TABOR, Lisa; e SMITH, Patrick. End of the Field? Hacking Online and Hybrid Environments for Field-Based Learning in Geography Education. **Journal of Geography**, [s. l.], v. 120, n. 1, p. 3–11, 2 jan. 2021. ISSN 0022-1341. DOI 10.1080/00221341.2020.1858325.

LIMA, Jean Monteiro. ANÁLISE ESPAÇO - TEMPORAL DAS CHUVAS PERSISTENTES NA REGIÃO DO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE - PERD (2005 A 2015). **Mestrado Profissional em Sustentabilidade em Tecnologia Ambiental**, [s. l.], p. 346–346, 12 jun. 2019.

LIN, Hui; XU, Bingli; CHEN, Yuting; JING, Qi; YOU, Lan. The Virtual Geographic Environments: More than the Digital Twin of the Physical Geographical Environments. *Em*: LI, Bin; SHI, Xun; ZHU, A.-Xing; WANG, Cuizhen; LIN, Hui (ed.). **New Thinking in GIScience**. Singapore: Springer Nature, 2022. p. 17–28. ISBN 978-981-19381-6-0. DOI 10.1007/978-981-19-3816-0\_3. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-981-19-3816-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-19-3816-0_3). Acesso em: 22 mar. 2023.

LITHERLAND, Kate; e STOTT, Tim A. Virtual Field Sites: losses and gains in authenticity with semantic technologies. **Technology, Pedagogy and Education**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 213–230, 1 jul. 2012. ISSN 1475-939X. DOI 10.1080/1475939X.2012.697773.

LOPES, Claudivan Sanches; e PONTUSCHKA, Nídia Nacib. Estudo do meio: teoria e prática. **GEOGRAFIA (Londrina)**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 173–191, 14 dez. 2009. ISSN 2447-1747. DOI 10.5433/2447-1747.2009v18n2p173.

LOUZADA, Camila de Oliveira; e FILHO, Armando Brito da Frota. METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA. **Geosaberes**, [s. l.], v. 8, n. 14, p. 75–84, abr. 2017.

MINAS GERAIS, Secretaria de Estado de Educação. **Planos de Curso CRMG**. [S. l.: s. n.], 6 ago. 2023. Disponível em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/plano-de-cursos-crmg>. Acesso em: 6 ago. 2023.

MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; e BEHRENS, Marilda A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 1ª edição ed. [S. l.]: Papirus Editora, 7 jun. 2017. 211 p.

OLIVEIRA, Rodrigo Batista de. A APLICABILIDADE DAS NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, INCORPORADO AOS TRABALHOS DE CAMPO NOS ESTUDOS GEOGRÁFICOS. **Revista da Faculdade de Educação**, [s. l.], p. 123–137, 2021. ISSN 2178-7476. DOI 10.30681/21787476.2021.36.123137.

PATJAR, A. et al. Hospitality Students' Acquisition of Knowledge and Skills through a Virtual Field Trip Experience. **Journal of Hospitality & Tourism Education**, [s. l.], v. 33, n. 1, p. 14–28, 2 jan. 2021. ISSN 1096-3758. DOI 10.1080/10963758.2020.1726768.

PEACE, Alexander L.; GABRIEL, Jeremy J.; e EYLES, Carolyn. Geoscience Fieldwork in the Age of COVID-19 and Beyond: Commentary on the Development of a Virtual Geological Field Trip to Whitefish Falls, Ontario, Canada. **Geosciences**, [s. l.], v. 11, n. 12, p. 489, dez. 2021. ISSN 2076-3263. DOI 10.3390/geosciences11120489.

PONTUSCHKA, Nídia Nacib; CACETE, Núria Hanglei; e PAGANELLI, Tomoko Iyda. **Para ensinar e aprender Geografia**. 3ª ed. São Paulo, SP: Cortez, 2009. ISBN 978-85-249-1348-8.

PRISILLE, Christopher; ELLERBRAKE, Marko. Virtual Reality (VR) and Geography Education: Potentials of 360° “Experiences” in Secondary Schools. *Em*: EDLER, Dennis; JENAL, Corinna; KÜHNE, Olaf (ed.). **Modern Approaches to the Visualization of Landscapes**. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2020. (RaumFragen: Stadt – Region – Landschaft). p. 321–332. ISBN 978-3-658-30956-5. DOI 10.1007/978-3-658-30956-5\_18. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-658-30956-5\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-658-30956-5_18). Acesso em: 23 mar. 2023.

PROJETO DOCES MATAS. **Plano de manejo do Parque Estadual do Rio Doce**. [S. l.]: Belo Horizonte, 2001. Disponível em: [http://biblioteca.meioambiente.mg.gov.br/index.asp?codigo\\_sophia=987](http://biblioteca.meioambiente.mg.gov.br/index.asp?codigo_sophia=987). Acesso em: 12 out. 2022.

SAMPAIO, Fernando Dos Santos. **Ser Protagonista Geografia - Geografia 2 - 2º ano - M**. [S. l.: s. n.], 2018. ISBN 978-85-7675-486-2.

SANTOS, Milton. **O Espaço do Cidadão**. 7ª edição ed. São Paulo: Edusp, 1 jan. 2007. ISBN 978-85-314-0971-4.

SILVA, Élio Pedro Quintas. As visitas de estudo virtuais em Geografia: uma alternativa pedagógica em tempos de pandemia. **Repositório Aberto - Universidade do Porto**, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/137288>. Acesso em: 13 jul. 2022.

SOUSA, Cristiane Aureliano de; MEDEIROS, Monalisa Cristina Silva; SILVA, José Adailton Lima; e CABRAL, Laíse Nascimento. A aula de campo como instrumento facilitador da aprendizagem em Geografia no Ensino Fundamental. **Revista Educação Pública**, [s. l.], v. 16, n. 22, 25 out. 2016. ISSN 1984-6290. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/16/22/a-aula-de-campo-como-instrumento-facilitador-da-aprendizagem-em-geografia-no-ensino-fundamental>. Acesso em: 13 jul. 2022.

SOUZA, Luciana Karine de. Pesquisa com análise qualitativa de dados : conhecendo a análise temática. [s. l.], 2019. Accepted: 2022-07-23T05:02:26Z. ISSN 0100-8692. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/245380>. Acesso em: 2 jun. 2024.

SOUZA, Hortência Gomes de Brito; SANTOS, Talis Brendo Gomes dos; e SANCHES, Andreia Lima. PROJETO GEOLOGIA E MINERALOGIA NA ESCOLA:

DIVULGAÇÃO DA GEOLOGIA NO ÂMBITO ESCOLAR. **Revista Extensão & Cidadania**, [s. l.], V.8, p. 290–300, jun. 2020.

STAINFIELD, John; FISHER, Peter; FORD, Bob; e SOLEM, Michael. International Virtual Field Trips: A new direction? **Journal of Geography in Higher Education**, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 255–262, 1 jul. 2000. ISSN 0309-8265. DOI 10.1080/713677387.

STOKES, Alison; COLLINS, Trevor; MASKALL, John; LEA, John; LUNT, Paul; e DAVIES, Sarah. Enabling Remote Access to Fieldwork: Gaining Insight into the Pedagogic Effectiveness of “Direct” and “Remote” Field Activities. **Journal of Geography in Higher Education**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 197–222, 1 maio 2012. ISSN 0309-8265. DOI 10.1080/03098265.2011.619004.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **Geografia física e Geomorfologia: uma releitura**. 2ª ed. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura, 2018. Accepted: 2021-07-27T04:33:21Z. ISBN 978-85-941210-3-5. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/224517>. Acesso em: 13 jul. 2022.

TORI, Romero. **Educação sem Distância: Mídias e Tecnologias na Educação a Distância, no Ensino Híbrido e na Sala de Aula**. 3ª edição ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 19 mar. 2022. 830 p.

TRINDADE, Matheus José dos Santos; e SANTOS, Cristiano Aprígio dos. Realidade virtual na sala de aula: prática de ensino de Geografia. **Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais**, [s. l.], v. 10, n. 22, p. 72–80, 2019. ISSN 2178-0463.

TUAN, Yi-fu. Life as a Field Trip. **Geographical Review**, [s. l.], v. 91, n. 1–2, p. 41–45, 1 jan. 2001. ISSN 0016-7428. DOI 10.1111/j.1931-0846.2001.tb00456.x.

**APÊNDICE A – Questionário de caracterização digital dos  
estudantes**  
**APÊNDICE A – Roteiro de Observação do Trabalho de Campo  
Virtual**

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – CAMPUS OURO PRETO  
MESTRADO EM ENSINO DE GEOGRAFIA – PROFGEIO

**TRABALHO DE CAMPO VIRTUAL NO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE: uma  
possibilidade didática para o ensino da geografia escolar**

Orientador: Prof. Dr. Fúlvio Cupolillo  
Participantes: Saul Lima Santos

**Apresentação do projeto:**

Sejam bem-vindos ao projeto de pesquisa do Mestrado em Ensino de Geografia do Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Ouro Preto. Este projeto visa a traçar o perfil de uso de tecnologias digitais por parte dos alunos do ensino médio com a intenção de criar produtos digitais de ensino de geografia.

Desta forma, você está convidado a responder o seguinte questionário cujo objetivo é realizar uma caracterização da turma que participará do projeto. As informações deste questionário serão confidenciais e poderão ser divulgadas, apenas, em eventos ou publicações, sem identificação.

Ao responder o questionário, você poderá se sentir desconfortável e/ou cansado com algumas questões, se isso acontecer, você poderá interromper o preenchimento, não responder à questão ou desistir da participação, sem qualquer penalidade.

Caso necessite, poderá entrar em contato direto com o pesquisador através do número de telefone (33) 99807-1621.

**1. Caracterização da turma:**

1.1 Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino  Não desejo responder

1.2 Turma: \_\_\_\_\_  Não desejo responder

1.3 Idade: \_\_\_\_\_  Não desejo responder

1.4 Localidade ou bairro em que reside: \_\_\_\_\_  Não desejo responder

**2. Tecnologias de Informação:**

2.1 Com que frequência você tem contato com Tecnologias de Comunicação e de Informação (computador/celular)?

( ) Diariamente ( ) Semanalmente ( ) Raramente ( ) Nunca tive  Não desejo responder

2.2 Qual a finalidade do uso dessas ferramentas?

( ) Lazer ( ) Estudo ( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_  Não desejo responder

2.3 Você tem acesso à internet em sua casa?

( ) Sim ( ) Não  Não desejo responder

2.4 Em quais locais você acessa a internet?

( ) Casa ( ) Escola ( ) Outros \_\_\_\_\_  Não desejo responder

2.5 Qual tipo de internet você mais usa?

( ) Wifi ( ) Dados móveis (rede de celular) ( ) Outros \_\_\_\_\_

Não desejo responder

2.6 Qual dispositivo você utiliza para acessar a internet?

Celular  Tablet  Computador/Notebook  Outro \_\_\_\_\_

Não desejo responder

2.7 Com que frequência você utiliza tecnologias na escola?

Diariamente  Semanalmente  Raramente  Nunca tive  Não desejo responder

2.8 Em qual(is) disciplina(s) você frequentou o laboratório de informática da escola?

Não desejo responder

---

---

2.9 Você possui dificuldades em manusear o computador nas aulas realizadas no laboratório de informática? Caso a sua resposta for "sim", cite quais são as dificuldades.

Sim  Não  Mais ou menos  Não desejo responder

---

---

---

2.10 Quais sites e/ou aplicativos você acessa com frequência?  Não desejo responder

---

---

---

2.11- Você utiliza páginas/aplicativos de vídeo (Youtube, Tik Tok, etc.)?

Não desejo responder

sim  não

2.12 – Quais páginas/aplicativos de vídeo mais usa?  Não desejo responder

---

---

---

2.13 - Você cria conteúdos em vídeo para páginas/aplicativos de vídeo e/ou redes sociais (Youtube, Tik Tok, etc.)?  Não desejo responder

sim  não

2.14 – Quantas horas por dia (em média) você acessa estas páginas/aplicativos?

Não desejo responder

0-2horas

2-4 horas

mais de 4 horas

## **APÊNDICE B – Roteiro de Observação do Trabalho de Campo Virtual**

### **Roteiro de Observação para o Trabalho de Campo Virtual no Parque Estadual do Rio Doce**

#### **1. Introdução ao Parque**

- Ao iniciar a visita virtual, observe o ambiente ao seu redor e identifique características do Domínio Morfoclimático dos Mares de Morro.

- Anote as características que você percebe na paisagem virtual, como umidade e vegetação predominante.

#### **2. História do Parque Estadual do Rio Doce**

- Ao longo da visita, preste atenção às informações fornecidas sobre a história do Parque Estadual do Rio Doce.

- Observe marcos históricos, como construções antigas, trilhas antigas ou áreas de desmatamento que foram restauradas.

- Tome nota de eventos históricos que influenciaram a criação e desenvolvimento do parque, como a exploração mineral e os movimentos de conservação.

#### **3. Importância para a Preservação da Mata Atlântica**

- Durante a visita, concentre-se na vegetação ao seu redor e identifique as características da Mata Atlântica.

- Observe a diversidade de espécies vegetais presentes nas trilhas virtuais, incluindo árvores, arbustos, samambaias e epífitas.

- Preste atenção aos sons da natureza, como o canto de pássaros e o som de riachos, e reflita sobre a importância do parque na preservação do habitat dessas espécies.

#### **4. Impactos Humanos e Conservação**

- Ao longo da visita, observe evidências de impactos humanos no ambiente, como áreas desmatadas, trilhas destruídas ou lixo deixado para trás.

- Reflita sobre os desafios enfrentados na conservação do Parque Estadual do Rio Doce e as medidas adotadas para proteger e restaurar o ecossistema.

- Tome nota de iniciativas de conservação, como programas de reflorestamento, controle de incêndios e educação ambiental.

## APÊNDICE C – Questionário Avaliativo

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – CAMPUS OURO PRETO  
MESTRADO EM ENSINO DE GEOGRAFIA – PROFGEO

### RELATÓRIO DE TRABALHO DE CAMPO VIRTUAL NO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE (PERD)

Orientador: Prof. Dr. Fúlvio Cupolillo  
Participantes: Saul Lima Santos

#### Caros alunos,

Após a visita virtual ao Parque Estadual do Rio Doce, é hora de colocar em prática o que aprendemos. Para isso, será necessário o uso deste caderno de campo, um espaço onde podemos anotar nossas impressões, observações e reflexões sobre o que estamos estudando. Durante a visita virtual, tivemos a oportunidade de observar aspectos importantes do parque, como sua fauna, flora, clima, entre outros. Agora, com o caderno de campo, poderemos registrar tudo o que foi observado e assim, aprimorar nosso conhecimento sobre o tema.

Lembre-se que o caderno de campo é uma ferramenta fundamental para o trabalho do pesquisador, pois permite o registro detalhado das informações observadas durante o estudo. Portanto, vamos utilizá-lo com empenho e dedicação para enriquecermos ainda mais nossa experiência de aprendizagem.

Ao responder o questionário, você poderá se sentir desconfortável e/ou cansado com algumas questões, se isso acontecer, você poderá interromper o preenchimento, não responder à questão ou desistir da participação, sem qualquer penalidade.

Caso necessite, poderá entrar em contato direto com o pesquisador através do número de telefone (33) 99807-1621.

#### Bons estudos!

1. Quais características você pode observar na paisagem que permitem identificar o domínio morfoclimático no qual o PERD está inserido?

---

---

---

---

---

2. Você acha que os aspectos naturais do PERD estão bem preservados? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

3. Qual é a importância do PERD para a biodiversidade da região?

---

---

---

---

4. Quais são as principais espécies de animais e plantas encontradas no PERD?

---

---

---

---

5. Nas suas observações foi possível encontrar elementos que indiquem impactos da ação humana sobre a paisagem natural do PERD? Quais elementos você observou?

---

---

---

---

6. Como o uso da água do Rio Doce afeta a vida selvagem e os ecossistemas do PERD?

---

---

---

---

7. Como as atividades humanas, como a mineração e a agricultura, impactam o PERD?

---

---

---

---

8. Como o clima e o relevo afetam a vida selvagem e os ecossistemas no PERD?

---

---

---

---

14. A vegetação encontrada no parque tem alguma semelhança com a vegetação do lugar onde você vive? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

15. Quais elementos da paisagem mais chamaram sua atenção? Justifique e cite exemplos.

---

---

---

---

---

16. Você considera que este trabalho de campo virtual o ajudou na compreensão de conteúdos relacionados à geografia do Parque Estadual do Rio Doce e do Domínio Natural no qual o parque está inserido? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---