

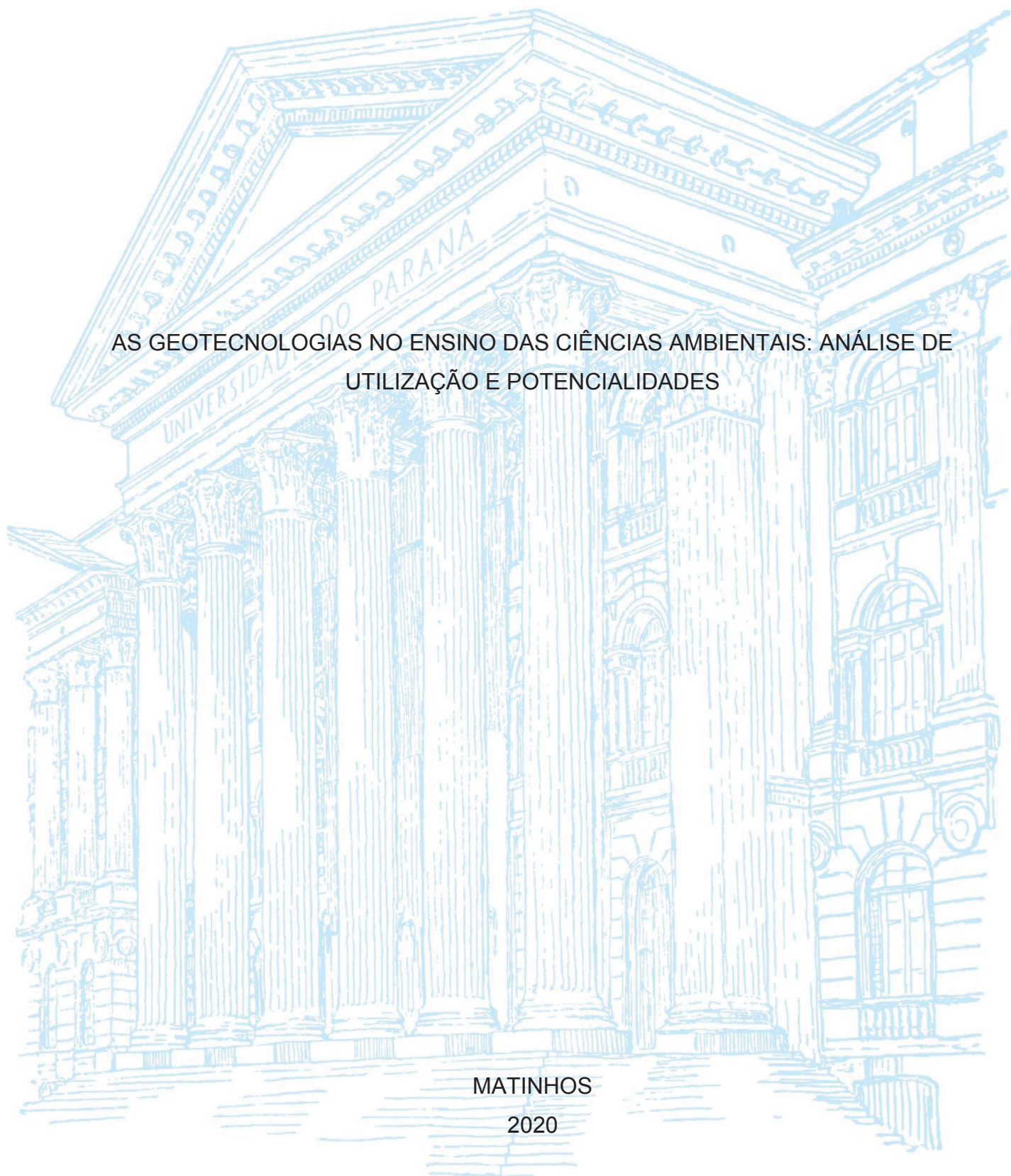
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANGELO HARTMANN PIRES

AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS: ANÁLISE DE
UTILIZAÇÃO E POTENCIALIDADES

MATINHOS

2020



ANGELO HARTMANN PIRES

AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS: ANÁLISE DE
UTILIZAÇÃO E POTENCIALIDADES

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Universidade Federal do Paraná, Setor Litoral, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Helena Midori Kashiwagi

MATINHOS

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte
Biblioteca da Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral

P667 Pires, Angelo Hartmann
As geotecnologias no ensino das ciências ambientais: análise de utilização e potencialidades / Angelo Hartmann Pires ; orientadora Helena Midori Kashiwagi. – 2021.
100 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral, Matinhos/PR, 2021.

1. Educação ambiental. 2. Geotecnologia. 3. Ciências ambientais. I. Dissertação (Mestrado) – Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais. II. Título.

CDD – 333.7071



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR LITORAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO REDE NACIONAL PARA
ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS - 33002045070P4

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em REDE NACIONAL PAR ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição de Dissertação de Mestrado de **ANGELO HARTMANN PIRES** intitulada: **AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS: ANÁLISE DE UTILIZAÇÃO E POTENCIALIDADES**, sob orientação da Profa. Dra. HELENA MIDORI KASHIWAGI que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa. A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

MATINHOS, 19 de Fevereiro de 2021.

Assinatura Eletrônica

22/02/2021 17:20:24.0

HELENA MIDORI KASHIWAGI

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

22/02/2021 10:19:49.0

EDUARDO VEDOR DE PAULA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

22/02/2021 18:57:55.0

PAULO GASPAS GRAZIOLA JUNIOR

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico essa pesquisa a todos que possam se beneficiar desta pequena parcela de contribuição para a Ciência. Pois o aprender se faz pelo compartilhar.

Dedico também à minha esposa Franciele, e filhas, Solana e Helena. Meu bem mais precioso, fonte de incentivo e amor. Pois por elas, não me canso de ir em frente. Aprender e ensinar, dando o melhor exemplo que posso.

AGRADECIMENTOS

O reconhecimento permeia o campo da felicidade, quando somos gratos por tudo aquilo que nos possibilita crescimento e nos abre o caminho da prosperidade. Portanto, ainda que seja difícil elencar todos que de alguma forma me proporcionaram ter escrito essa dissertação, meus sinceros agradecimentos a alguns que precisam ser lembrados carinhosamente.

Aos meus pais, Sérgio, Célia (em memória), a mãe do coração Yolanda (em memória), agradeço pela vida, criação e educação, sempre dando o melhor deles para meu desenvolvimento, e de meus irmãos. Também agradeço o apoio de todos os familiares.

A minha esposa Franciele pelo amor e incentivo, por me acompanhar e apoiar na empreitada acadêmica, profissional, familiar e espiritual.

A professora Doutora Helena Midori Kashiwagi pelas orientações fecundas, ao apoio acadêmico, as conversas produtivas e inspiradoras, que se dispôs a ser orientadora dessa pesquisa.

Aos professores Dr. Eduardo Vedor de Paula, Dr. Paulo Graziola e Dr. Ricardo Monteiro, pelas contribuições na qualificação e banca avaliadora, e a todo corpo docente do Programa PROFCIAMB da UFPR, por sua pluralidade do ensinar.

Aos colegas das turmas 2018 e 2020 do PROFCIAMB pela participação na pesquisa além da rica convivência, troca de experiências e aprendizado coletivo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Agência Nacional de Águas (ANA). Parceira que oportuniza a formação continuada de professores da educação básica e profissionais que atuam em espaços não formais em bases interdisciplinares na área de ensino das Ciências Ambientais.

Expresso também o relevante agradecimento a SOMA – Consultoria Ambiental, empresa na qual desempenho exercício profissional há dez anos, pela confiança e apoio nesta jornada de realização deste mestrado.

A amiga, Dr. Caroline Elise Waculicz Andrade, pelo apoio com o pré-projeto.

Ao Centro Espírita Beneficente União do Vegetal, pelo caminho espiritual que vem proporcionando a mim e minha família, dentro de seu símbolo sagrado, Luz, Paz e Amor.

Quais são nossas visões do meio ambiente físico, natural e humanizado? Como o percebemos, estruturamos e avaliamos? Quais foram, e quais são, os nossos ideais ambientais? Como a economia, o estilo de vida e o próprio ambiente físico afetam as atitudes e valores ambientais? Quais são os laços entre meio ambiente e visão do mundo?

(YI-FU TUAN, 1980, p.1)

RESUMO

Conhecer o espaço geográfico e suas características físicas, bióticas e sociais é de relevância para o entendimento do mesmo, e conseqüentemente proporcionar afetividade e sentimento de pertencimento aos lugares. Neste contexto, a presente dissertação de mestrado objetivou analisar a utilização e potencialidades das Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais em professores da educação básica matriculados no Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da UFPR Setor Litoral. Traz essa análise buscando entender qual é a contribuição e relação entre estas áreas. Serão elas complementares? Para encontrar estas respostas esse trabalho foi conduzido por meio de uma adaptação da Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez, que neste caso, se constitui pela aplicação da pesquisa em fases, com ações específicas a partir de uma realidade, sendo: fase de observação onde são contemplados aspectos como definição do problema e objetivos, fase de discussão / teorização que corresponde a pesquisa bibliográfica e pôr fim a fase de execução, englobando a elaboração, aplicação e análise de questionários e também a produção de um curso de extensão *online*, até concluir a metodologia em uma nova realidade. Destaca-se que na fase de execução foram aplicadas estrategicamente duas técnicas de pesquisa, sendo: questionários via Google Formulários a um grupo específico com discentes do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB e a técnica Grupo Focal a outro grupo também deste programa. No entanto, além dessas técnicas de análise, o trabalho também se propôs a evidenciar as potencialidades das Geotecnologias através da indicação de ferramentas que podem ser aplicadas para a área das Ciências Ambientais, que estão em crescimento e podem ser abordadas a partir de diversos enfoques. Assim, na busca de contemplar esses objetivos, foi desenvolvido um curso de extensão *online* como produto final da dissertação. O curso foi elaborado na plataforma de criação de produtos e cursos Monetizze, é dividido em módulos temáticos, contempla videoaulas, descrições, materiais para *download*, relação de endereços eletrônicos para acesso a aplicativos, a *web mapping* e a base de dados geográficos. Sendo que este produto será disponibilizado de forma gratuita para a rede PROFCIAMB e docentes do ensino básico, como forma de gratidão e contribuição para o ensino das Ciências Ambientais.

Palavras-chave: Geotecnologias. Ensino das Ciências Ambientais. Metodologia da Problematização. Arco de Maguerez. Grupo Focal.

ABSTRACT

Knowing the geographical space and its physical, biotic and social characteristics is of relevance to understand it and consequently promote affectivity and a feeling of belonging to the places. In this context, the present Master's dissertation analyses the use of Geotechnologies in the teaching of Environmental Sciences, attempting to understand the contribution and relationship between these areas. Are they complementary? To find these answers this work was carried out through an adaptation of the Methodology of Problematization with the Arch of Maguerez, which in this case consists in the application of the research in phases, with specific actions from a given reality. They are: observation phase, where aspects such as definition of the problem and objectives are considered, discussion / theorization phase, corresponding to the bibliographic research and finally the execution phase, comprising the elaboration, application and analysis of questionnaires and the production of an online extension course, until the conclusion of the methodology to a new reality. It is worth mentioning that in the execution phase two research techniques were strategically applied: questionnaires via Google Forms to a specific group with students from the Post-Graduate National Network for the teaching of Environmental Sciences - (Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o ensino das Ciências Ambientais) PROFCIAMB and the Focal Group technique was also applied to another group from the same programme. Besides these techniques of analysis, the paper also intended to highlight the potential of Geotechnologies by indicating tools that can be applied to the area of Environmental Sciences, which are undergoing growth and can be approached from various standpoints. Thus, in order to contemplate these objectives, an online extension course was developed as the final product of the dissertation. The course was developed through the Monetizze courses and product creation platform. It was divided into thematic modules and includes video lessons, descriptions, materials for download, list of addresses to access applications, web mapping and the geographical database. This product will be made available free of charge to the PROFCIAMB network and primary school teachers, as a form of gratitude and contribution to the teaching of Environmental Sciences.

Keywords: Geotechnologies. Teaching of Environmental Sciences. Methodology of Problematization. Arch de Maguerez. Focus Group.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS....	23
FIGURA 2 – RELAÇÃO ENTRE GEOPROCESSAMENTO E AS GEOTECNOLOGIAS	31
FIGURA 3 – ARQUITETURA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA ...	33
FIGURA 4 – DADO GEOGRÁFICO	33
FIGURA 5 – MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO	37
FIGURA 6 – PLATAFORMA DIGITAL DO MAPBIOMAS.....	38
FIGURA 7 – BASE DE DADOS WEB MAPPING SICAR	39
FIGURA 8 – PORTAL CECAV / CANIE	40
FIGURA 9 – PORTAL CPRM – SISTEMAS GEOCIENTÍFICOS	41
FIGURA 10 – JANELA DO WEB MAPPING HIDROWEB.....	42
FIGURA 11 – JANELA DO WEB MAPPING SIGMINE	43
FIGURA 12 - JANELA DO WEB MAPPING I3GEO INCRA	44
FIGURA 13 – DOWNLOAD DE ARQUIVO SHAPEFILE DAS ÁREAS QUILOMBOLAS	45
FIGURA 14 – SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS GEORREFERENCIADOS	46
FIGURA 15 – UMA DAS ABAS DE PESQUISA NO PORTAL DO IBGE	47
FIGURA 16 – PORTAL ELETRÔNICO DA FUNAI E SUA ÁREA DE GEOPROCESSAMENTO	48
FIGURA 17 – PAINEL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS	49
FIGURA 18 – ESQUEMA DE PROGRESSÃO PEDAGÓGICA DE MAGUEREZ	52
FIGURA 19 – ARCO DE MAGUEREZ	53
FIGURA 20 – ESQUEMA METODOLÓGICO BASEADO NO ARCO DE MAGUEREZ	56
FIGURA 21 – APLICAÇÃO DO GRUPO FOCAL	61
FIGURA 22 – PÁGINA INICIAL DA PLATAFORMA MONETIZZE	81
FIGURA 23 – PAINEL DO DESENVOLVEDOR DA FERRAMENTA NOVA MEMBERTIZZE	81
FIGURA 24 – VISUALIZAÇÃO DO CURSO COMO ALUNO	82

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – FORMAÇÃO DOS ENTREVISTADOS	65
GRÁFICO 2 – ETAPAS DE ENSINO DA ATUAÇÃO DOS ENTREVISTADOS	65
GRÁFICO 3 – DISCIPLINAS DE ATUAÇÃO DOS ENTREVISTADOS.....	66
GRÁFICO 4 – TEMÁTICA UTILIZADA PELOS ENTREVISTADOS.....	66
GRÁFICO 5 – CONHECIMENTO A RESPEITO DAS TDICs.....	68
GRÁFICO 6 – PERTINÊNCIA DAS TECNOLOGIAS CONSIDERANDO AS MÉTODOLOGIAS INOVADORAS	68
GRÁFICO 7 – CONHECIMENTO A RESPEITO DOS TEMAS DE GEOTECNOLOGIAS, GEOPROCESSAMENTO E SIG	69
GRÁFICO 8 – IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS GEOGRÁFICAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS	69
GRÁFICO 9 – DEMONSTRAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA EM SALA ...	71
GRÁFICO 10 – DIFICULDADE NA DEMONSTRAÇÃO DE ELEMENTOS GEOGRÁFICOS	71
GRÁFICO 11 – UTILIZAÇÃO DAS TDICs.....	73
GRÁFICO 12 – UTILIZAÇÃO DE MAPAS EM PAPEL.....	73
GRÁFICO 13 – UTILIZAÇÃO DE BANCO DE DADOS GEOESPACIAIS	74
GRÁFICO 14 – UTILIZAÇÃO DE MAPAS DIGITAIS	74
GRÁFICO 15 – UTILIZAÇÃO DE MAPAS PARA SMARTPHONES	74
GRÁFICO 16 – RELEVÂNCIA DO USO DE TDICs NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS	75
GRÁFICO 17 – RELEVÂNCIA DO USO DE GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS.....	75
GRÁFICO 18 – INTERESSE DE APROFUNDAR O CONHECIMENTO.....	76
GRÁFICO 19 – INTERESSE EM CURSO DE EXTENSÃO A RESPEITO DAS GEOTECNOLOGIAS E SEUS PRODUTOS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS.....	77

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PROGRAMAS E CURSOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS..	24
QUADRO 2 – EXEMPLOS DE TEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS	36

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ANA	- Agência Nacional das Águas
ANM	- Agência Nacional de Mineração
BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAR	- Cadastro Ambiental Rural
CECAV	- Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
DNPM	- Departamento Nacional de Produção Mineral
GPS	- Global Position System
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INCRA	- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INDE	- Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
IPHAN	- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LDB	- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	- Ministério da Educação
ONG	- Organização Não Governamental
PCN	- Parâmetros Curriculares Nacionais
PROFCIAMB-	Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais
SEMA	- Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SIG	- Sistemas de Informações Geográficas
SIGEU	- Sistema Integrado de Gestão da Extensão Universitária
UFPR	- Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 JUSTIFICATIVA	17
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Objetivo geral	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
2 O PANORAMA DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO BRASIL	19
2.1 HISTÓRICO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS.....	20
2.2 O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS	22
3 GEOTECNOLOGIAS E CIÊNCIAS AMBIENTAIS	27
3.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - TDICS.....	27
3.2 AS GEOTECNOLOGIAS.....	30
3.2.1 Banco de dados geográficos e web mapping.....	33
3.3 AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS	34
3.3.1 Temáticas socioambientais e suas bases de dados georreferenciadas	35
4 METODOLOGIA DA PESQUISA	50
4.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	51
4.1.1 Metodologia da Problematização	51
4.1.2 Grupo Focal e a Pesquisa Qualitativa	53
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	55
4.2.1 Fase da observação	57
4.2.2 Fase da discussão e teorização	58
4.2.3 Fase da execução	58
4.2.3.1 Pesquisa de interesse (Aplicação de Questionário)	59
4.2.3.2 Pesquisa de interesse (Grupo Focal)	61
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	64
6 PRODUTO DA PESQUISA	79
6.1 PLATAFORMA DE ENSINO	80
6.2 ESTRUTURA DO CURSO ONLINE.....	82
6.2.1 Conteúdo programático do curso	83
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS	88
APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA	92
ANEXO 1 – QUESTÕES AMBIENTAIS – HISTÓRICO BRASILEIRO	97

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa foi elaborada com o intuito de explorar as temáticas de informações geográficas digitais¹ no ensino das Ciências Ambientais, de modo a entender de quais formas estas duas áreas interagem e como têm sido trabalhadas no cotidiano das aulas a partir de um grupo de professores do ensino básico, a serem pesquisados durante a realização desta dissertação.

A partir de minha experiência docente, na disciplina de Ciências do Ambiente na graduação de Engenharia Civil na universidade Unicesumar, campus Curitiba, compreendi que os alunos demonstram, de maneira geral, pouco conhecimento a respeito de elementos ambientais ligados ao uso da terra, gestão territorial, povos tradicionais, aspectos ambientais legais, conservação da natureza, entre outros.

A hipótese levantada é de que, atualmente, a Geotecnologia é uma ferramenta essencial para melhor análise do espaço, conseqüentemente sua compreensão. Assim, presume-se que dependendo dos métodos de abordagem, pode corroborar para esta suposta demanda, proporcionando maior engajamento com esse espaço que está em constante modificação e em plena dinâmica, seja por ações naturais ou antrópicas. E, portanto, essa questão pode ser melhor trabalhada no ensino básico, onde o aluno poderá exercer práticas cada vez mais adequadas ao meio ambiente e sua correta interação.

Para uma possível solução desta inquietação, além da pesquisa desenvolvida onde conta com uso de questionários e Grupo Focal², foi proposta uma prática de compartilhamento de alguns saberes técnicos em Geoprocessamento, Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Geotecnologias para uso na área de meio ambiente, através de um curso de extensão online, que pretende contribuir com o ensino básico através de formação docente, buscando fortalecimento da área de Ciências Ambientais.

A presente pesquisa de dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB

¹ Considerando que as temáticas de informações geográficas digitais compreendem diversas abordagens e conceitos similares, adotou-se para a pesquisa o termo Geotecnologias, amplamente utilizado por assim abranger informações geográficas e tecnologias através de seus métodos, permitindo capacidade interdisciplinar.

² Técnica de pesquisa com participantes que será melhor detalhado na sequência deste trabalho.

UFPR – foi organizada de forma didática, expondo os capítulos com a seguinte estrutura:

A Introdução, contempla itens como apresentação do cunho da pesquisa, a problemática, inquietações geradoras, a hipótese do problema, possível forma de intervenção, a justificativa e os objetivos geral e específicos, os quais foram definidos durante a elaboração desta dissertação.

O referencial teórico é constituído pelos Capítulos 2 e 3. No Capítulo 2, “O Panorama das Ciências Ambientais no Brasil”, descreve o histórico da área de conhecimento das Ciências Ambientais, bem como o ensino delas, apresentando sua atual organização em paralelo com sua aplicabilidade junto a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, e, conferindo o contraponto de utilidade junto ao Ensino Básico de Educação. No Capítulo 3, “Geotecnologias e Ciências Ambientais”, é trazida a conceitualização destes termos dando destaque as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDICs e as Geotecnologias no Ensino das Ciências Ambientais.

O Capítulo 4, “Metodologia da Pesquisa”, foi dividido em duas partes: a) Abordagem Metodológica que apresenta o aporte conceitual dos métodos escolhidos, sendo a Metodologia da Problematização por meio do Arco de Charles de Maguerez que propõe o desenvolvimento de uma realidade através de fases, a Pesquisa Qualiquantitativa e Grupo Focal. b) Procedimentos Metodológicos que descrevem toda a elaboração da pesquisa através do planejamento e narrativa da aplicação.

No Capítulo 5, “Resultados e Discussões”, são apresentados os resultados da pesquisa com a participação de mestrandos das turmas 2018 e 2020 do PROFCIAMB UFPR. Os dados foram apresentados por meio de gráficos e analisados a partir das narrativas dos participantes do Grupo Focal.

O Capítulo 6, “Produto da Pesquisa”, descreve o “Curso de Extensão *Online*” elaborado como produto educacional dessa pesquisa, destacando a plataforma de ensino utilizada e a estrutura do curso, juntamente com seu conteúdo programático.

Nas Considerações Finais apresentou-se a importância da flexibilização do pesquisador para adaptar o desenvolvimento da pesquisa diante da pandemia da COVID-19, apontando os limites alcançados bem como as possibilidades de novos estudos e continuidade da pesquisa.

1.1 JUSTIFICATIVA

O meio ambiente pode ser conhecido através da experiência do indivíduo, onde extrai seu conhecimento de sua interação presencial com o meio e pode analisá-lo desde sua observação. No entanto, para entender este meio e as dinâmicas que nele ocorrem, passou a ficar restritivo somente pela observação, até mesmo, porque existem limitações de acesso a determinadas áreas e ao campo de visão a partir do solo, que se mostra muito pontual. Para a solução destes entraves, se utilizam recursos tecnológicos de mapeamento e formação de banco de dados geográficos, por meio das TDICs, que servirão de apoio aos objetivos de entender as dinâmicas sociais e as modificações dos ambientes, dando suporte a tomadas de decisão e planejamento estratégico.

Para cuidar de onde mora e dos locais em que frequenta, é fundamental conhecer estes lugares. Entender o meio ambiente demanda sobretudo conhecimento geográfico, o qual possibilita, por consequência, o aprendizado de seu funcionamento dentro das mais variadas temáticas. Assim, como propôs Lerner (2011, p.53), quando solicitou que jornalistas desenhassem sua cidade, em uma palestra na cidade de Cáli, na Colômbia. Disse ainda, “Dificilmente alguém respeita o que não conhece. Mas como respeitar se você não entende sua cidade”. Assim o autor mostra a importância de conhecer o local, e a partir desse conhecimento, desenvolver os sentidos de pertencimento. Tema também abordado por Tuan (1980, p. 5) “Topofilia é o elo afetivo entre a pessoa e o lugar ou ambiente físico”, reforçando assim a necessidade ainda mais ampla de entender, compreender e sentir o lugar onde vivemos.

O papel da educação é fundamental para a formação do cidadão e isso exige da profissão docente constante atualização, para que o processo de formação seja contínuo. E considerando que uma das tendências é o uso de tecnologias no ensino, se propõe essa abordagem contemplando os tópicos das ciências, que compõe o ambiente e o uso das Geotecnologias para seu melhor entendimento.

As Geotecnologias constituem um conjunto de instrumentos e mecanismos avançados, exigem conhecimentos específicos de nível técnico, porém, para aproveitar essa potencialidade no ensino das Ciências Ambientais a presente pesquisa aborda o sentido das Geotecnologias, englobando também os produtos resultantes da mesma, como forma a demonstrar as potencialidades de mapas

interativos, aplicativos de dispositivos móveis e bases cartográficas dos mais variados temas socioambientais.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a utilização e potencialidades das Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais em professores da educação básica matriculados no Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da UFPR Setor Litoral.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Realizar mapeamento com os alunos (professores da educação básica) ingressados no ano de 2018 e 2020 no programa de mestrado PROFCIAMB na UFPR setor litoral, quanto à utilização e conhecimento das ferramentas de Geotecnologias e de seus produtos no exercício de sua docência;
- b) Propor/Elaborar um curso de extensão online a partir da análise da utilização e potencialidades das Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais com professores da educação básica matriculados no Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da UFPR Setor Litoral.

2 O PANORAMA DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO BRASIL

Para introduzir este capítulo, é interessante que façamos uma breve averiguação do termo ‘Ciências Ambientais’ que está sendo utilizado nesta pesquisa, ao objetivo de deixar claro do que se trata e a que se refere a abordagem da pesquisa em foco.

Inicialmente, pelo aspecto literal, a palavra Ciência de acordo com o dicionário³, é o “Conhecimento sistematizado como campo de estudo” e/ou o “Estudo focado em qualquer área do conhecimento” e seu plural, Ciências, significa “Disciplinas que mantêm conexões sistemáticas, levando em consideração o estudo de certo tema” (MICHAELIS, 2020).

A palavra Ambiental, vem do termo Ambiente, “Que envolve ou circunda os seres vivos ou coisas e constitui o meio em que se encontram” e/ou “Conjunto de condições físicas, biológicas e químicas que rodeiam os seres vivos e as coisas” (MICHAELIS, 2020).

Entretanto, o termo Ambiente é muito abrangente e pode ser utilizado em diversas situações e contextos. E, neste caso em questão, se faz necessário também o entendimento do termo Meio Ambiente que segundo a Política Nacional do Meio Ambiente é “O conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981).

Assim, pode-se entender que a Ciência Ambiental permeia o estudo e conhecimento de tudo que envolve os seres vivos e não vivos, considerando a interação entre ambos.

Para Miller (2007, p. 3) “Ciência ambiental é o estudo de como a Terra funciona, de como interagir com ela e de como lidar com os problemas ambientais.”

Depois de apresentadas essas breves conceitualizações é importante apontar que na abordagem dessa pesquisa o termo Ciências Ambientais estará se referindo a uma área de conhecimento instituída, conforme será detalhada ao longo dos próximos itens deste capítulo, contemplando um breve Histórico das Ciências Ambientais e o Ensino das Ciências Ambientais.

³ Dicionário Michaelis <https://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em 10 out. 2019.

2.1 HISTÓRICO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

O histórico das Ciências Ambientais no Brasil não é marcado especificamente por evento único, mas sim por um contexto de crescimento do interesse social e científico, quando se percebeu que as intervenções já praticadas estavam em desequilíbrio com o ambiente. Fato que passou a ser percebido com maior repercussão na década de 1960.

As Ciências Ambientais no Brasil resultam da mundialização dos sistemas produtivos de capitalização intelectual. Reestruturação, internacionalização e institucionalização configuram-se como processos mais urgentes na pauta de consolidação da ciência brasileira, agora, visando competitividade, participação ativa de insumos e produtos na economia do conhecimento, especificamente, os produtos advindos da pesquisa em meio ambiente e em desenvolvimento sustentável. Assim, o crescimento de oferta de Programas de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento se fixa como condição imprescindível nas agendas públicas com políticas de desenvolvimento voltadas à Ciência e Tecnologia (FIGUEIREDO, 2016, P.2).

É interessante observar que as percepções a respeito das mudanças climáticas globais que fortaleceram as discussões ambientais no âmbito nacional. Ou seja, não foi por causas regionais que o assunto ganhou grande repercussão, mas sim aspectos globais. Marcando a influência em ações locais.

A Conferência de Estocolmo representou uma verdadeira ruptura com as visões tradicionais de meio ambiente. Seu impacto foi tão grande que é comum dividir a evolução do debate ambiental em antes e depois de Estocolmo. Não é para menos: a capital sueca produziu em 1972 as primeiras reflexões sobre os revezes da industrialização. Em vez de abordar apenas a proteção de algumas espécies, a discussão tomou proporções muito mais abrangentes, trazendo à tona aspectos político-econômicos e suas consequências sobre a natureza (CURI, 2011, p. 24).

Com objetivos de compatibilizar desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente, definir áreas prioritárias relativas ao equilíbrio ambiental, a difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, entre outros, se implantou a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA através da Lei nº 6.938, de agosto de 1981. E estabeleceu o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, composto por Órgão Consultor, Órgão Consultivo e Deliberativo (CONAMA), Órgão Central (Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República), Órgãos Executores (IBAMA e ICMBIO), Órgãos Seccionais, e Órgãos

Locais. E com essa estrutura passa a organizar os aspectos socioambientais no território brasileiro.

O antigo portal eletrônico do Ministério do Meio Ambiente e a pasta de Política Nacional de Educação Ambiental apresentou alguns dos marcos históricos no campo institucional a respeito da temática ambiental, hoje disponível pelo portal Ambiente Brasil⁴. Estes marcos apresentados cronologicamente dão referências ao leitor de como se estabeleceu essa pauta ao longo do tempo, até o ano de 2004, conforme listagem na íntegra demonstrada no Anexo 1.

A respeito deste histórico apresentado pelo MMA, destaca-se que no ano de 1977 a disciplina Ciências Ambientais passou a ser obrigatória nos cursos de Engenharia. Ponto de grande pertinência, haja visto que as engenharias são uma das maiores transformadoras do espaço, podendo provocar grandes impactos se mal aplicada ao meio.

Embora esse propósito de expressar um Histórico Brasileiro apresente importantes informações, ainda assim é preciso salientar que contabilizam muitas outras implementações locais, regionais e globais não apresentadas nesta relação, como a Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento Eco-92, em que o Brasil sediou no Rio de Janeiro e teve grande repercussão nacional.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Cnumad), realizada em junho de 1992 no Rio de Janeiro, marcou a forma como a humanidade encara sua relação com o planeta. Foi naquele momento que a comunidade política internacional admitiu claramente que era preciso conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a utilização dos recursos da natureza (SENADO, 2021).

A partir do portal eletrônico do MEC é possível acessar uma listagem “Um pouco da História da Educação Ambiental⁵”. Desta listagem se pode destacar alguns importantes acontecimentos que repercutiram no aspecto socioambiental global ou

⁴ Portal Ambiente Brasil.

https://ambientes.ambientebrasil.com.br/educacao/dados_historicos/dados_historicos_da_educacao_ambiental_no_brasil.html#:~:text=1977%20%E2%80%93%20A%20disciplina%20Ci%C3%A7%C3%A9ncias%20Ambientais,obrigat%C3%B3ria%20nos%20cursos%20de%20Engenharia.&text=1978%20%E2%80%93%20Cria%C3%A7%C3%A3o%20de%20cursos%20voltados,ambientais%20em%20varias%20universidades%20brasileiras.&text=1979%20%E2%80%93%20O%20MEC%20e%20a,de%2019%20e%2020%20Graus.

⁵ <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/historia.pdf>

local, sendo: 1962 – Lançamento do livro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson, 1972 – Conferência das Nações sobre o Ambiente Humano em Estocolmo na Suécia, 1977 - Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental em Tbilisi (ex-URSS), 1977 - No Brasil, o Conselho Federal de Educação tornou obrigatória a disciplina Ciências Ambientais em cursos universitários de Engenharia, 1985 - Parecer 819/85 do MEC reforça a necessidade da inclusão de conteúdos ecológicos ao longo do processo de formação do ensino de 1º e 2º graus, integrados a todas as áreas do conhecimento de forma sistematizada e progressiva, possibilitando a “formação da consciência ecológica do futuro cidadão”, 1991 - Portaria 678/91 do MEC, determinou que a educação escolar deveria contemplar a Educação Ambiental permeando todo o currículo dos diferentes níveis e modalidades de ensino, 1992 - Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, RIO -92 (MEC, 2021).

Na área científica as Ciências Ambientais foram instituídas como área do conhecimento em 2011, o que impulsionou o debate a respeito do tema na educação em todos os níveis de ensino, como explicado no item seguinte.

2.2 O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Por meio do Diário Oficial da União, nº 109 do dia 8 de junho de 2011. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES publicou a Portaria nº 83, de 6 de junho de 2011 com a seguinte redação:

O Presidente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, usando das atribuições que lhe são conferidas pelo artigo 26 do Estatuto da Fundação, aprovado pelo Decreto nº 6.316, de 20 de dezembro de 2007, e em conformidade com a Resolução nº 001 do Conselho Superior, aprovada em sua 54ª reunião, realizada em 26 de maio de 2011, resolve: Art. 1º Criar as seguintes áreas do conhecimento: Biodiversidade; Ciências Ambientais; Ensino; e Nutrição. Art. 2º Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação (MEC, 2011).

Relata Sampaio (2018), que através do movimento efervescente do tema das Ciências Ambientais, que foi emancipada em 2011 como uma área de avaliação da CAPES, desmembrada da área de conhecimento Interdisciplinar. Contempla atualmente programas de pós-graduação em todos os estados do país com quatro linhas de pesquisa, sendo: Tecnologia Ambiental, Meio Ambiente e Desenvolvimento, Gestão e Políticas Públicas e Recursos Naturais. E fomenta a diversidade de produtos

técnicos e tecnológicos como maquetes, mapas, filmes entre outros com o objetivo de atender também ao mercado de trabalho.

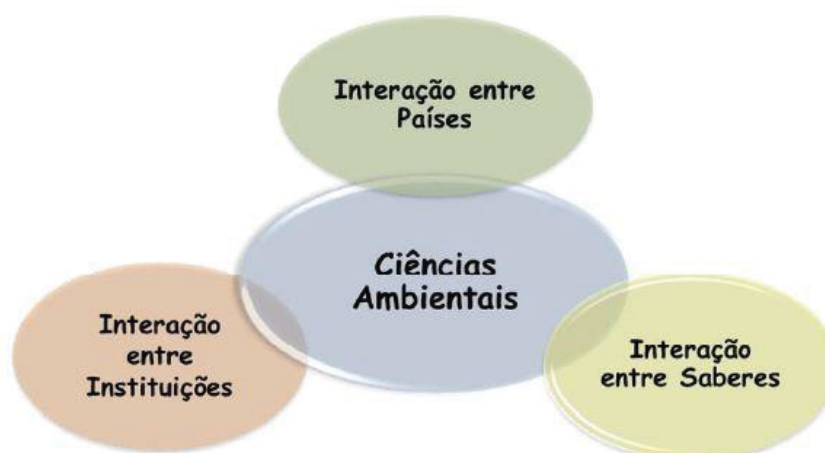
Sampaio (2018), menciona ainda, a diversidade de formação dos discentes e também dos docentes dos programas de Pós-graduação em Ciências Ambientais, incluindo formados em Ciências Biológicas, Ciências Sociais Aplicadas, Agrárias, mas não há uma concentração mais que a outra.

Assim as Ciências Ambientais passaram a ser oficialmente área do conhecimento na CAPES, que pode deliberar a criação de programas e cursos de pós-graduação.

Considerando ainda que as Ciências Ambientais vieram da área de interdisciplinaridade, não perdeu por isso sua característica interdisciplinar de dialogar e estar presente paralelamente com outras áreas de conhecimento. Como apresentado no documento de área CAPES (2016, P. 8) “O objeto das Ciências Ambientais é, assim, naturalmente multidisciplinar e requer a convergência de conhecimentos distintos possibilitando a reflexão vista por diferentes perspectivas”.

Em síntese, poderíamos dizer que a metodologia interdisciplinar postula uma reformulação generalizada das estruturas de ensino das disciplinas científicas, na medida em que coloca em questão não somente a pedagogia de cada disciplina, mas também o papel do ensino pré-universitário, bem como o emprego que se faz dos conhecimentos psicopedagógicos adquiridos. Ademais, põe em jogo o fracionamento das disciplinas ainda vigente nas universidades, para postular uma pedagogia que privilegie as interconexões disciplinares (JAPIASSU, 1976, p.34).

FIGURA 1 – ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



FONTE: CAPES (2016).

A CAPES possui 49 áreas de avaliação, que são agregadas por critério de afinidade em dois níveis, o primeiro são os Colégios (3) e o segundo nível são as Grande Áreas (9) e então as Áreas de Avaliação. Entre elas, as Ciências Ambientais, que pertence à Grande Área Multidisciplinar e ao Colégio de Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar (CAPES, 2020).

Mesmo sendo criada em 2011, as Ciências Ambientais estão no 8º lugar em número total de Programas de Pós Graduação, conforme pode-se verificar no Quadro 1, onde demonstra o total de programas e cursos de pós-graduação da área.

QUADRO 1 – PROGRAMAS E CURSOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Área de Avaliação	Total de Programas de pós-graduação							Totais de Cursos de pós-graduação				
	Total	ME	DO	MP	DP	ME/DO	MP/DP	Total	ME	DO	MP	DP
CIÊNCIAS AMBIENTAIS	142	60	6	33	1	41	1	184	101	47	34	2

ME: Mestrado Acadêmico
DO: Doutorado Acadêmico
MP: Mestrado Profissional

DP: Doutorado Profissional
ME/DO: Mestrado Acadêmico e Doutorado Acadêmico
MP/DP: Mestrado Profissional e Doutorado Profissional

FONTE: Plataforma Sucupira (2019).

Em 2019 foi disponibilizado no sítio eletrônico da CAPES um documento da área apresentando diretrizes para avaliação dos programas de pós-graduação da área de Ciências Ambientais no período de 2017 a 2020.

Programas de mestrado profissional, foram criados pelo MEC, no âmbito da CAPES eles têm uma proposta de atuação similar aos programas acadêmicos, mas foram criados para o atendimento de demanda aplicada ao mercado, solução de problemas reais. O Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) foi aprovado em 2015 e iniciado em 2016. A Rede é formada por 9 associadas: UFAM, UFPA, UFS, UFPE, UEFS, UNB, USP, UFPR e UEM. A sede administrativa da Rede PROFCIAMB está na associada USP.

A proposta do PROFCIAMB tem como público alvo os professores da rede de ensino básico, dialogando com as secretarias municipais e estaduais de educação, e também com conselhos municipais de meio ambiente e as próprias prefeituras. Tem também o foco das pesquisas voltadas a temática da água, alinhando a parceria com a ANA, e, abordando a questão hídrica no ensino das Ciências Ambientais. Como resultado da pesquisa é proposto um produto educacional, além da dissertação. A formação na área das Ciências Ambientais, possibilitará levar aos alunos da

Educação Básica, nas diversas disciplinas, a inserção de forma permanente do tema água e os recursos hídricos (MALHEIROS, 2020).

Em consonância com a Política Nacional do Meio Ambiente (PNEA), instituída pela Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, a Área vem também desenvolvendo diversas ações de Educação Ambiental junto à Educação Básica no sentido de contribuir para o fortalecimento dos objetivos estabelecidos no artigo 5º dessa lei. Dentre esses objetivos, destacam-se a compreensão integrada do ambiente em suas relações complexas e múltiplas, a garantia de democratização do saber sobre o meio ambiente e o incentivo ao exercício da cidadania, por meio da participação individual e coletiva, continuada e responsável, sobretudo da nova geração de crianças e jovens (CAPES – DOCUMENTO DE ÁREA, 2016, P. 9).

Em pesquisa a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada pelo MEC em 20 de dezembro de 2017, não se encontra o termo Ciências Ambientais propriamente dito. No entanto, existem algumas menções a Meio Ambiente e similares, de forma a deixar claro que estes apontamentos vão diretamente de encontro a importância das Ciências Ambientais na formação docente, ao permitir que professores da rede básica estejam preparados para lidar com estes temas em qualquer disciplina que seja.

Ainda na BNCC, nas Competências Gerais da Educação Básica, entre outras:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BNCC, 2017, p. 9).

Como Competência Geral, entende-se que é habilidade estruturante e deve permear os alicerces pedagógicos, metodológicos e interdisciplinares.

No item BNCC e currículos é apontado que cabe aos sistemas, redes de ensino e escolas a abordagem de temas contemporâneos, entre eles, a Educação Ambiental, regulamentada pela Lei nº 9.795 e complementada por outras⁶ (BNCC, 2017).

⁶ BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>.
BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. Parecer nº 14, 6 de junho de 2012.

Em pesquisa a BNCC aparecem as seguintes expressões recorrentes relacionadas: Consciência Socioambiental, Meio Ambiente, Conservação Ambiental, Sustentabilidade Socioambiental, Diversidade Ambiental, Papel Ambiental, Qualidade Ambiental, Educação Ambiental, Ética Socioambiental, Equilíbrio Ambiental, e Degradação Ambiental.

Interessante destacar que a expressão Consciência Ambiental é a que aparece o maior número de vezes, dando valor ao desenvolvimento de consciência individual e coletiva, para as percepções ambientais.

A BNCC se estrutura em 3 etapas, sendo: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Dentro destas etapas temos as áreas de conhecimento, que entre elas está a área de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental e Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio (BNCC, 2017).

Uma das competências específicas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aborda a questão das TDICs unindo a conjuntura ambiental com tecnológica.

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BNCC, 2017, p. 553).

Com isso se pode observar a importância em que as tecnologias digitais vêm tomando, até mesmo nas áreas ambientais, de modo a oferecer maneiras que agreguem ganho social, econômico e ambiental, dentro dessa era da comunicação e informação.

3 GEOTECNOLOGIAS E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Conforme demonstrado anteriormente, as Ciências Ambientais por compreender um caráter interdisciplinar é apresentada em conjunto ao uso das Geotecnologias, que também se aplica a sua predisposição interdisciplinar por abranger a possibilidade de espacialização de qualquer evento físico, biológico e social através de dados quantitativos e qualitativos.

Nos itens a seguir serão abordados os temas das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e a relação com as Geotecnologias, concluindo o referencial bibliográfico com as Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais.

3.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - TDICS

O estudo das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na presente pesquisa justifica-se por compreender o entendimento que a geotecnologia pode ser considerada uma destas tecnologias, pois está relacionada diretamente com tecnologia e informação. Uma vez que os produtos resultantes destas tecnologias servem como base de conhecimento através da comunicação com a espacialização do mundo real possibilitando maior entendimento do mesmo.

De acordo com o dicionário eletrônico (MICHAELIS, 2019) tecnologia é “Conjunto de processos, métodos, técnicas e ferramentas relativos à arte, indústria, educação etc.” e também “Conhecimento técnico e científico e suas aplicações a um campo particular”. Portanto, entende-se que tecnologia não é restrita a qualquer segmento ou ciência, simplesmente está associada a inventos técnicos dos processos que se originam desde a origem da espécie humana (KENSKI, 2007).

Como tecnologia, entendo, em linha direta com Harvey Brooks e Daniel Bell, “o uso de conhecimentos científicos para especificar as vias de se fazerem as coisas de uma maneira *reproduzível*”. Entre as tecnologias da informação, incluo, como todos, o conjunto convergente de tecnologias em microeletrônica, computação, (software e hardware), telecomunicações/rádiodifusão, e optoeletrônica. Além disso, diferentemente de alguns analistas, também incluo nos domínios da tecnologia da informação a engenharia genética e seu crescente conjunto de desenvolvimentos e aplicações (CASTELLS, 2002, p. 67).

Verifica-se que a tecnologia é algo com o que se pode dizer ser altamente dinâmica, por ser um processo o qual é derivado a partir dela própria criando o avanço

tecnológico que tanto é falado nas mídias e notícias. É possível perceber que ninguém cria algo totalmente inovador a partir do zero, do vazio, mas sim, a partir de experiências já existentes, produzidas e compartilhadas. Caracterizando assim a condição de ascensão tecnológica.

Os usos das novas tecnologias de telecomunicações nas duas décadas passadas passaram por três estágios distintos: a automação de tarefas, as experiências de usos e a reconfiguração das aplicações. Nos dois primeiros estágios, o progresso da inovação tecnológica baseou-se em aprender *usando*, de acordo com a terminologia de Rosenberg. No terceiro estágio, os usuários aprenderam a tecnologia *fazendo*, o que acabou resultando na reconfiguração das redes e na descoberta de novas aplicações. O ciclo de realimentação entre a introdução de uma nova tecnologia, seus usos e seus desenvolvimentos em novos domínios torna-se muito mais rápido no novo paradigma tecnológico (CASTELLS, 2002, p. 69).

Ainda que a tecnologia pareça algo tão moderno, não o é. Mas sempre terá a conotação de atualidade porque está sempre em atualização. Acontece que a demanda de apropriação da mesma que vem sendo cada vez maior, em vários segmentos da sociedade.

Segundo Lyotard (1988 e 1993 *apud* KENSKI, 2009) a tecnologia é um desafio da espécie humana e aponta a necessidade de adaptar-se caso queira acompanhar o movimento do mundo dentro das complexidades que o avanço tecnológico impõe a todos indistintamente. Complementa Kenski (2007, p. 18), “Este é também o duplo desafio para a educação: adaptar-se aos avanços das tecnologias e orientar o caminho de todos para o domínio e a apropriação crítica desses novos meios”. E isso é certo, a ferramenta só é útil se utilizada da forma correta, quando utilizada ao bem comum da sociedade.

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, conhecidas como TDICs e também assim denominadas ao longo deste estudo, é uma evolução do antigo termo TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação), de onde apenas se acrescentou o conceito digital, empregando foco ao aspecto virtual e computacional assim como a utilização da internet, que engloba informações de qualquer ponto de conexão e em tempo real, caso necessário.

Ainda a respeito das técnicas e da instrumentação, segundo Lesama (2019) é necessário ter o devido cuidado com a sistematização destes instrumentos, para

que não se tornem elementos repetidores de técnicas, sem função crítica e de análise (informação verbal)⁷. Também explicado por Silva e Zaidan (2004):

... cabendo, mais uma vez, ressaltar que o uso de técnicas e métodos modernos não deve ser gerador de deslumbramentos inibidores da criatividade e do poder crítico do pesquisador. Estas suas características devem estar ancoradas em um sólido conhecimento teórico, conceitual, de seu campo de investigação, baseado necessariamente em considerações epistemológicas. Sua atuação deve ser guiada por objetivos ambiciosos, em coerência com os amplos recursos tecnológicos hoje disponíveis, mas deve almejar resultados exequíveis e socialmente justificáveis (SILVA; ZAIDAN, 2004, p. 24).

Fazendo um paralelo com as questões instrumentais das tecnologias e a experiência do ser, Larrosa (2002) menciona a experiência como algo que “nos passa”, valorizando o ser que vive a tecnologia.

... “Podemos ser assim transformados por tais experiências, de um dia para o outro ou no transcurso do tempo”, pode ler-se outro componente fundamental da experiência: sua capacidade de formação ou de transformação. É experiência aquilo que “nos passa”, ou que nos toca, ou que nos acontece, e ao nos passar nos forma e nos transforma. Somente o sujeito da experiência está, portanto, aberto à sua própria transformação (LARROSA, 2002, p. 25-26).

E, portanto, a experiência tecnológica, que nos passa, não pode sobrepor aos anseios, demandas sociais e a própria sensibilização do ser humano pelo espaço.

As tecnologias digitais e a computação estão intimamente ligadas, e agora, no ano de 2020, em seu forte crescimento devido à pandemia de Covid-19 a qual fez com que as mídias fossem ainda mais úteis e desveladas. Sendo utilizada em vários segmentos da sociedade, provocando profundas mudanças culturais entre elas na área do ensino. Ideia essa que é reforçada na BNCC, porém antes mesmo deste advento mencionado acima.

⁷ LESAMA, M. F. Seminários. Matinhos, 2019. Crédito de mestrado.

A contemporaneidade é fortemente marcada pelo desenvolvimento tecnológico. Tanto a computação quanto as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes na vida de todos, não somente nos escritórios ou nas escolas, mas nos nossos bolsos, nas cozinhas, nos automóveis, nas roupas etc. Além disso, grande parte das informações produzidas pela humanidade está armazenada digitalmente. Isso denota o quanto o mundo produtivo e o cotidiano estão sendo movidos por tecnologias digitais, situação que tende a se acentuar fortemente no futuro (BNCC, 2017, p. 473).

O que se pode compreender, é que as TDICs apresentam facilitadores e são propulsores de algumas áreas do conhecimento, sendo muito úteis e exigindo do usuário um maior esforço crítico e de análise de situação na sua adequada utilização.

3.2 AS GEOTECNOLOGIAS

Antes de explanar a respeito dos conceitos apresentados em título, é importante discorrer, ainda que brevemente, a respeito do sistema que possibilitou a existência das demais técnicas e processos de referências geográficas, que é o Sistema de Posicionamento Global, ou *Global Positioning System*, mais conhecido como GPS. Vale ainda clarear que essa nomenclatura se refere ao sistema, no entanto, popularmente os aparelhos receptores deste sistema são também chamados de GPS.

O GPS é um sistema que realiza a medição da latitude, longitude, e altitude em qualquer lugar da terra, através de cálculos de trigonometria, bastando estarem disponíveis quatro satélites entre uma constelação de satélites artificiais que foram lançados primeiramente para fins militares e se tornaram comerciais. Estes satélites realizam a troca de sinais com os aparelhos receptores em terra e estabelecem em tempo real a localização exata do ponto da terra (CÂMARA et al., 1996).

O que subsidia esse sistema, ou o que sustenta essa relação são alguns princípios de cartografia bem mais remotos, pois para a comunicação entre satélite e receptor foi necessária a utilização de um sistema cartográfico que distribui pelo planeta os Meridianos e Paralelos, que são linhas imaginárias que permitem a localização e o dimensionamento de áreas no globo.

Atualmente, momento de popularização dos aparelhos GPS, inclusive presente em praticamente todos os aparelhos *smartphones* disponíveis no mercado, não se imagina, por vezes, o que se encontra tecnicamente sustentando esse sistema.

Neste item são abordados os aspectos conceituais para dar o entendimento claro dos temas que permeiam os aspectos espaciais e informacionais, pois entre Geotecnologias, Geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas – SIG é comum entender que são a mesma coisa, ou que designam sinônimos. Entretanto, ao iniciar os estudos a cerca destes familiares temas da área geográfica computacional, pode-se ver que estes itens na verdade são complementares e interdependentes conforme ilustrado por Medeiros (2012) na Figura 2.

FIGURA 2 – RELAÇÃO ENTRE GEOPROCESSAMENTO E AS GEOTECNOLOGIAS



FONTE: Medeiros (2012).

Observando a Figura 2, pode-se entender de maneira prática sendo o Geoprocessamento a técnica de processar elementos geográficos e informacionais utilizando-se de instrumentos e métodos, Geotecnologias, de forma a compor uma base de diversos formatos de origem, onde há a integração entre ambos permitindo ao usuário fazer as mais diversas análises, temporais, espaciais, dinâmicas, quantitativas e qualitativas nas mais diversas áreas de conhecimento, podendo ainda serem disponibilizadas interativamente e de forma colaborativa, representadas pelos Sistemas de Informações Geográficas SIG.

De acordo com Câmara (1996, p. 19), “O Geoprocessamento pode ser definido como uma tecnologia, isto é, um conjunto de conceitos, métodos e técnicas erigido em torno de um instrumental tornado disponível pela engenhosidade humana”.

Cabe ressaltar, independente dos termos conceituais distintos, que para o desenvolvimento da presente pesquisa se optou por concentrar a temática de Geoprocessamento e SIG como Geotecnologias, baseado na linguagem mais

popular, abrangente, atual e pertinente à ideia do produto. Portanto, quando o conceito Geotecnologias for utilizado, estende-se também aos produtos gerados a partir de Geoprocessamento e SIG, pois estes são todos interligados. Facilita-se assim a abordagem conceitual aos docentes e leitores com menos afinidade com o assunto.

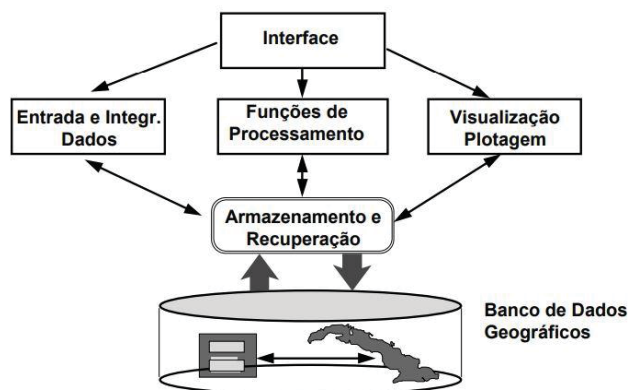
Outro aspecto pertinente a estas ciências dos sistemas de localização geográficas é que eles podem ser utilizados para diversas áreas do conhecimento, a exemplo da engenharia civil, arquitetura, planejamento urbano, preservação ambiental assim como o estudo das áreas de domínio naturais como aspectos do meio físico (clima, geologia, geomorfologia, pedologia, espeleologia, paleontologia...) meio biótico (fauna, flora, ecossistemas terrestres e aquáticos...) e meio socioeconômico (população, economia, cultura, lazer, arqueologia...). E atualmente passa também a ser temas pertinentes para as salas de aula, conforme afirmam os pesquisadores:

Atualmente, os eventos demonstram que estão surgindo propostas para explorar o Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento como aliados à educação e à construção de conhecimentos cartográficos: IV Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no âmbito do Mercosul (2004); I Simpósio de Tecnologias da Geoinformação (2003); IV Colóquio de Cartografia para Escolares (2001); XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (2005); VII Encontro Nacional de Geógrafos (2002) e I Simpósio Ibero Americano de Cartografia para Crianças (2002). Essas experiências já confirmam que a utilização de imagens digitais nas aulas, facilita o aprendizado e o entendimento do sujeitos sobre as novas formas de conceber o espaço, o tempo, os lugares, os entre-lugares, os problemas sociais, o desenvolvimento local e global, o meio ambiente e de inúmeras outras dimensões das cidades do país e do mundo (CANDEIAS, ARAUJO, JUNIOR, & HETKOWSKI, 2007, p. 131).

Os Sistemas de Informação Geográfica ou simplesmente SIG, possuem diversas definições por sua vasta gama de aplicabilidades e formas de construção. Na Figura 3 pode-se verificar a forma conceitual da arquitetura de um SIG, onde através de uma interface, como um *software* por exemplo, gerencia as associações entre integração de dados, funções de processamento e visualização dos conteúdos de um banco de dados geográfico.

Sistemas de Informação Geográfica, ou abreviadamente SIGs, são sistemas de informação construídos especialmente para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente e indispensável para tratá-los (CÂMARA et al., 1996 p. 21).

FIGURA 3 – ARQUITETURA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

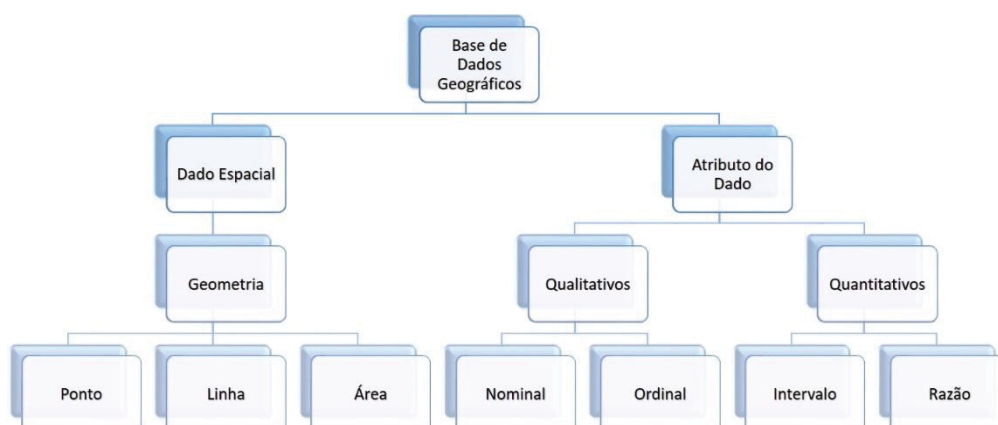


FONTE: Câmara, et al. (1996)

3.2.1 Banco de dados geográficos e web mapping

No SIG o banco de dados ou base de dados é elemento fundamental e trata de uma coleção de mapas e informações associadas na forma digital. Ela é constituída por dois tipos de elementos, uma base de dados espaciais que descreve a geografia (forma e posição) e uma base de atributos que são uma coleção de dados que descreve as características qualitativas e quantitativas dos elementos geográficos, conforme ilustra a Figura 4 (MIRANDA, 2005).

FIGURA 4 – DADO GEOGRÁFICO



FONTE: Adaptado de MIRANDA (2005).

Atualmente as bases de dados georreferenciadas estão bem desenvolvidas e possuem uma ampla diversidade de mapas *online*, conhecidos também como *web mapping*, que podem ser utilizados por temas específicos para melhor demonstração dos fatos e dados reais e sua referida localização.

A tecnologia do Web mapping, também conhecida como WebGis, está relacionada ao Geoprocessamento. Em termos simples consiste na publicação na internet de mapas interativos. Diversos softwares, tanto de origem proprietária como de código fonte aberto podem ser utilizados para o desenvolvimento de uma aplicação web mapping (MEDEIROS, 2019).

Medeiros (2019), destaca ainda três tipos de mapas web. Mapas estáticos, que são os mais básicos e não permitem interação com o usuário. Mapas gerados a partir de formulários, que o usuário preenche com as informações requeridas e o servidor de dados gera um mapa personalizado, porém ainda com pouca versatilidade. E o terceiro tipo de web mapping é de Navegação baseada em mapas dinâmicos, estes permitem maior interação com o usuário que pode escolher camadas a serem adicionadas, trabalhar com zoom, modificar cores entre outras características de cada desenvolvedor.

3.3 AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

As Geotecnologias podem ser ferramentas de utilização para o ensino das Ciências Ambientais por potencializar o entendimento do espaço e produzir novas leituras através de seus produtos como mapas, imagens aéreas, entre outros. Pode, portanto, ser trabalhada no direcionamento de aspectos ligados a senso de pertencimento e o vínculo afetivo com os lugares. Como a visão de mundo e Topofilia⁸ abordada pelo Geografo chinês Yi-Fu Tuan:

A visão do mundo é a experiência conceitualizada. Ela é parcialmente pessoal, em grande parte social. Ela é uma atitude ou um sistema de crenças; a palavra sistema implica que as atitudes e crenças estão estruturadas, por mais arbitrarias que as ligações possam parecer, sob uma perspectiva impessoal (objetiva) (TUAN, 1980, p.4-5).

⁸ Segundo Tuan (1980, p. 5) "Topofilia é o elo afetivo entre a pessoa e o lugar ou ambiente físico".

A relação entre as Ciências Ambientais e as Geotecnologias compreendem um potencial de estudo interdisciplinar o qual permite ampla condição de análise do espaço. Este, que abriga inclusive uma série de subdivisões de estudos por sua dimensão conceitual, mesmo que se possa pensar o espaço como único, e o é, porém ainda se destaca em abordagens distintas, guardando-as a proporções de escala e condição de análise.

Silva e Zaidan (2004), apontam que o Geoprocessamento criou para a análise ambiental uma dependência, e igualmente o processamento automático de dados que causou um desenvolvimento desejável nas locações topológicas dos fenômenos ambientais e enquadraram isso como um progresso técnico.

As bases geográficas atualmente são fundamentais para que a sociedade possa, não só se situar geograficamente, mas sim realizar a partir de seu amplo conhecimento maneiras de compreender com maior profundidade possível os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da terra e dessa forma organizar o espaço através do conhecimento técnico científico e valores íntimos a utilização consciente. E, portanto, para esse feito essas ferramentas são valiosas em boas práticas de ensino das Ciências Ambientais.

3.3.1 Temáticas socioambientais e suas bases de dados georreferenciadas

Os variados temas socioambientais que podem ser trabalhados no ensino das Ciências Ambientais possuem base de dados georreferenciadas e disponíveis para consulta *online* ou *download*. Neste item serão apresentadas algumas temáticas potenciais de serem trabalhadas em sala de aula em algumas disciplinas.

No Quadro 2 estão contempladas algumas dessas temáticas consideradas relevantes ao amplo conhecimento da sociedade e do cidadão informado e na sequência são apresentados detalhes para acesso e a utilidade de cada uma. Cabe ainda destacar que existem inúmeros recursos digitais que estão ao alcance de qualquer pessoa com acesso à *internet*, seja de órgãos governamentais ou não. Correspondem então como uma excelente ferramenta de ensino das Ciências Ambientais.

QUADRO 2 – EXEMPLOS DE TEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS

TEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL	BASE DE CONSULTA	PORTAL ELETRÔNICO
Áreas prioritárias para a conservação da natureza	ICMBIO	http://www.icmbio.gov.br/portal/
Biomias brasileiros	MAP BIOMAS	http://mapbiomas.org/
Cadastro Ambiental Rural	IBAMA E INSTITUTOS ESTADUAIS	http://www.car.gov.br/#/
Espeleologia	CECAV	http://www.icmbio.gov.br/cecav/
Geologia	CPRM	https://www.cprm.gov.br/
Gestão da Rede Hídrica	ANA	https://www.ana.gov.br/
Produção Mineral	DNPM / ANM	http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/
Quilombolas	INCRA / Fund. Palmares	http://www.incra.gov.br/
Reforma Agrária	INCRA	http://www.incra.gov.br/
Sítios Arqueológicos	IPHAN	http://portal.iphan.gov.br/cna/pagina/detalhes/1227
Socioeconômico	IBGE	https://www.ibge.gov.br/
Terras Indígenas	FUNAI / INCRA	http://www.funai.gov.br/
Unidades de Conservação	MMA/SNUC	https://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamentos

FONTE: O autor (2019).

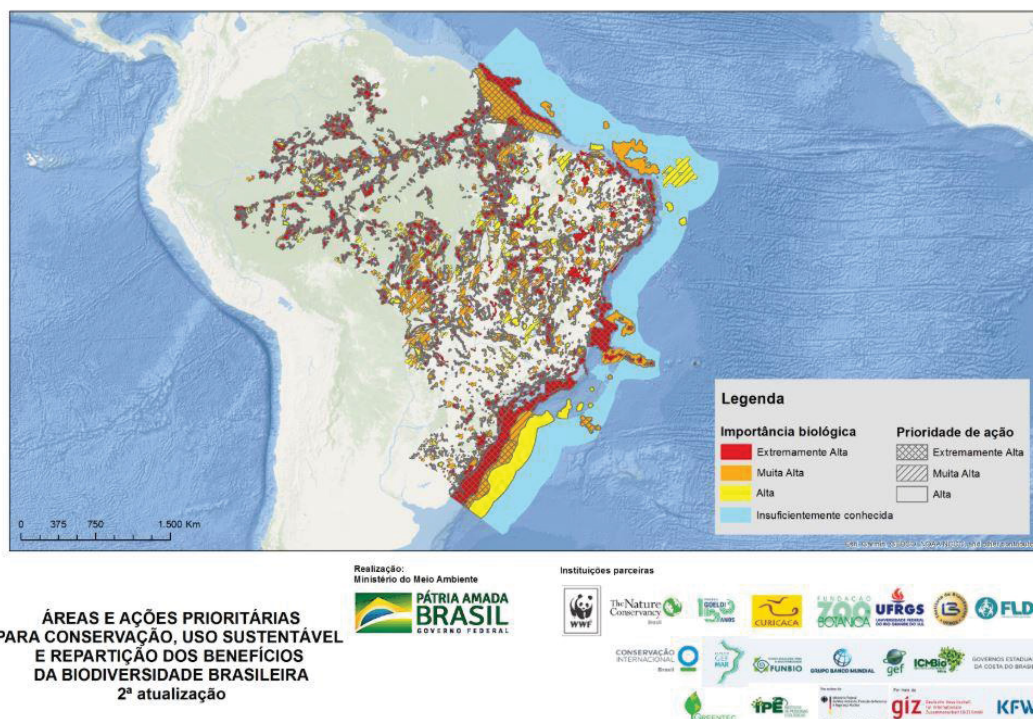
➤ **Áreas Prioritárias para a Conservação da Natureza**

As áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade são áreas estratégicas com objetivo de estabelecer condições de gestão como apoio a tomada de decisões e possíveis criações de Unidades de Conservação, Ministério do Meio Ambiente (2019).

Estas áreas prioritárias divididas por biomas foram atualizadas em 2018 e podem ser trabalhadas para identificar locais de interesse conservacionista.

A Figura 5 demonstra o mapa de áreas prioritárias, que se encontra disponível para *download* em formato PDF, mas também em arquivos georreferenciados no formato *shapefile*.

FIGURA 5 – MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO



FONTE: Ministério do Meio Ambiente (2019).

Estas Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação podem ser trabalhadas no ensino das Ciências Ambientais no sentido de divulgar e proporcionar o estudo destas áreas propondo uma análise entre estado atual de conservação e importância biológica.

➤ Biomas Brasileiros

Os biomas brasileiros são uma classificação ambiental que agrupam características semelhantes em seus aspectos físicos e biológicos, assim formam unidades de estudo para o entendimento da biodiversidade local.

Bioma é um conjunto de vida vegetal e animal, constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação que são próximos e que podem ser identificados em nível regional, com condições de geologia e clima semelhantes e que, historicamente, sofreram os mesmos processos de formação da paisagem, resultando em uma diversidade de flora e fauna própria (IBGE, 2021)

Em virtude das intervenções humanas, o uso antrópico vem alterando o espaço provocando modificações do solo e cobertura vegetal. Assim, por necessidade de mapear estas transformações foi criado o projeto MapBiomas.

O Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil é uma iniciativa que envolve uma rede colaborativa com especialistas nos biomas, usos da terra, sensoriamento remoto, SIG e ciência da computação que utiliza processamento em nuvem e classificadores automatizados desenvolvidos e operados a partir da plataforma Google Earth Engine para gerar uma série histórica de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil (MAPBIOMAS, 2021).

A plataforma de mapas e dados do projeto, que pode ser acessada através do endereço eletrônico <https://mapbiomas.org/> permite realizar a consulta da cobertura e uso do solo, análises da mudança temporal, dados estatísticos através de infográficos por biomas ou nacional. Conforme Figura 6, onde demonstra a janela da plataforma digital do MapBiomas.

FIGURA 6 – PLATAFORMA DIGITAL DO MAPBIOMAS



FONTE: MapBiomas (2019).

➤ Cadastro Ambiental Rural – CAR

O CAR é um cadastro federal o qual todos os proprietários rurais devem cadastrar sua propriedade informando vários itens solicitados assim como a área total do imóvel, reserva legal e outros elementos geográficos e seus dados.

Criado pela Lei nº 12.651/2012, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, e regulamentado pela Instrução Normativa MMA nº 2, de 5 de maio de 2014, o Cadastro Ambiental Rural – CAR é um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais referentes às Áreas de Preservação Permanente - APP, de uso restrito, de Reserva Legal, de remanescentes de florestas e demais formas de vegetação nativa, e das áreas consolidadas, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento (Serviço Florestal Brasileiro, 2019).

Os dados georreferenciados podem ser consultados em *web mapping* ou a partir do *download* que é feito por município. Esses dados podem ser trabalhados em questões fundiárias e de ocupação do espaço.

Na Figura 7, é demonstrada tela do *web mapping*, onde apresenta o caminho para baixar os dados cadastrados pelos proprietários em uma auto declaração pelo Sistema de Cadastro Ambiental Rural SICAR.

FIGURA 7 – BASE DE DADOS WEB MAPPING SICAR



FONTE: SICAR (2019)

O estudo e ensino a respeito do CAR possibilita conhecer a fragmentação do território e identificar possíveis conflitos entre áreas. Além de ser possível baixar arquivos como poligonais das Reservas Legais⁹ úteis para visualização da situação de preservação de áreas nativas necessárias a manutenção da biodiversidade.

⁹ O Código Florestal, Lei nº12.651 de maio de 2012 define: ...Artº3 ... III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. (Brasil, 2012);

➤ Espeleologia

As feições espeleológicas e cavidades também são consideradas patrimônio natural de acordo com sua relevância para fauna, flora e espécie humana que possui forte história relacionada a estas formações geológicas e geomorfológicas.

Para a gestão desse patrimônio o ICMBIO através do CECAV, possui o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE.

O Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), parte integrante do Sistema Nacional de Informação do Meio Ambiente (SINIMA), é constituído por informações correlatas ao patrimônio espeleológico nacional. Foi instituído pela Resolução CONAMA N° 347/2004 e desenvolvido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, apoiado no modelo conceitual metodológico da Base CAVE do Serviço Geológico do Brasil - CPRM. O Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) é o responsável pelo suporte técnico e pela sua gestão (Portal ICMBIO, 2019).

O CANIE através de seu portal eletrônico permite baixar os registros de cavidades e suas informações em duas extensões de arquivos georreferenciados, *shapefile* e *KMZ*. Conforme Figura 8 onde ilustra o portal.

FIGURA 8 – PORTAL CECAV / CANIE

The screenshot shows the web portal for the National Cave Information Register (CANIE). At the top, there is a navigation bar with links for 'Início', 'Ir para Conteúdo', 'Mapa do Site', 'Fale Conosco', and 'Acesso à Informação'. A search bar is also present. Below the navigation bar, there is a banner image of a cave entrance with the logos of CECAV (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas) and ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). The main content area is titled 'CADASTRO NACIONAL DE INFORMAÇÕES ESPELEOLÓGICAS - CANIE' and includes a description of the system, its legal basis (Resolução CONAMA N° 347/2004), and a list of links for navigation and search.

FONTE: ICMBIO / CECAV / CANIE (2019)

Com os dados baixados, como por exemplo o registro pontual de cavidades espeleológicas e áreas potenciais para ocorrências espeleológicas, é possível

apresentar essa distribuição geográfica e identificar o contexto local. Cavidades mais próximas e potencial ao qual está inserido o local de moradia do aluno. Reforçando o aspecto de conservação destes ambientes.

➤ Geologia

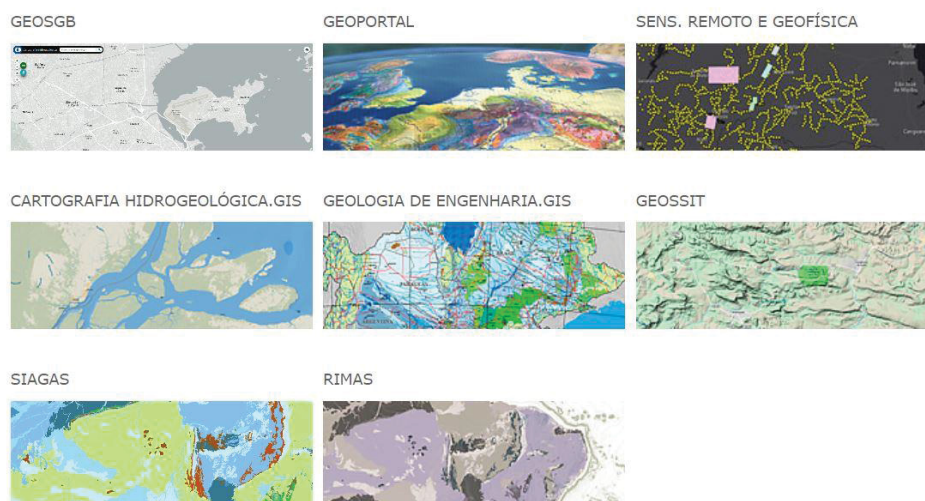
O Serviço Geológico do Brasil – CPRM dispõe de informações geológicas, recursos minerais, gestão territorial e hidrologia. E disponibiliza em seu portal eletrônico consulta a *Web mapping* e dados georrefenciados para *download*.

O Decreto-Lei nº 764, de 15 de agosto de 1969, autorizou a constituição da CPRM, que teve seu primeiro estatuto aprovado pelo Decreto nº 66.058, de 13 de janeiro de 1970, iniciando suas atividades em 30 de janeiro de 1970. Segue Exposição de Motivos n.º 56/69, encaminhada em 17 de julho de 1969 ao então presidente da República. Em 28 de dezembro de 1994, pela Lei nº 8970, a CPRM passa a ser uma empresa pública, com funções de Serviço Geológico do Brasil, sendo seu Estatuto Social aprovado pelo Decreto nº 1524, de 20 de junho de 1995 (CPRM, 2019).

Na Figura 9 é possível visualizar alguns modelos de mapas *online*, dos chamados Sistemas Geocientíficos, disponíveis no portal do CPRM.

FIGURA 9 – PORTAL CPRM – SISTEMAS GEOCIENTÍFICOS

Sistemas Geocientíficos



FONTE: CPRM (2019)

As bases de informações geológicas permitem explicar conteúdos como formação da terra, teoria da separação dos continentes, tectonismo e formação do relevo através dos processos morfoesculturais.

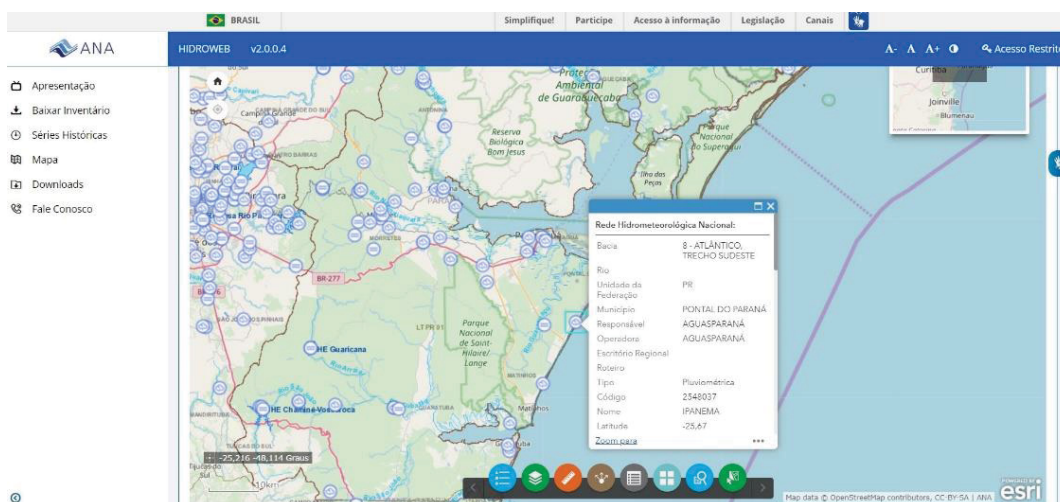
➤ **Gestão da rede hídrica**

A gestão da rede hídrica é de fundamental importância para a funcionalidade dos sistemas hídricos urbanos, mas prioritariamente para a conservação do sistema ecológico como um todo, tanto em áreas naturais quanto em áreas urbanas. A Agência Nacional das Águas – ANA, que administra as questões ligadas a água, disponibiliza o acervo de dados hidrológicos na web *mapping* Hidroweb.

O Portal HidroWeb é uma ferramenta integrante do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) e oferece o acesso ao banco de dados que contém todas as informações coletadas pela Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN), reunindo dados de níveis fluviais, vazões, chuvas, climatologia, qualidade da água e sedimentos (ANA, 2019).

A Figura 10 ilustra o *web mapping* Hidroweb.

FIGURA 10 – JANELA DO WEB MAPPING HIDROWEB



FONTE: Agência Nacional das Águas - ANA (2019)

A exploração e uso destes dados podem ser utilizados de várias formas no estudo dos sistemas hídricos, quanto a localização da rede hidrometeorológica nacional e a hidrografia.

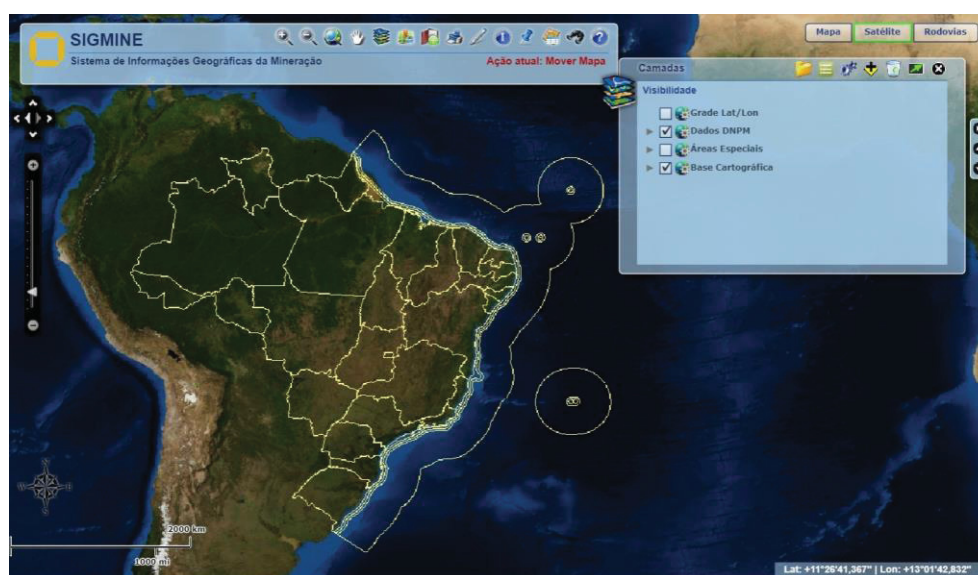
➤ Produção mineral

A produção mineral que é uma atividade de exploração dos recursos naturais tem grande impacto nos ambientes e na sociedade, para a utilização destes recursos se faz necessária autorização e licenciamento da Agência Nacional de Mineração, no qual o requerente passa por um rigoroso processo até a concessão de lavra pretendida.

Para consulta dos processos minerários a ANM disponibiliza um sistema interativo de *web mapping* no portal SIGMINE conforme Figura 11, demonstrada na sequência.

O Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE, desenvolvido pela Coordenação de Geoprocessamento – CGEO/CGTIG, tem como objetivo ser um sistema de referência na busca de informações atualizadas relativas às áreas dos processos minerários cadastrados no DNPM, associadas a outras informações geográficas de interesse ao setor produzidas por órgãos públicos, proporcionando ao usuário uma consulta aos dados e análises relacionais de caráter espacial (ANM, 2019).

FIGURA 11 – JANELA DO WEB MAPPING SIGMINE



FONTE: ANM (2019)

Além de ser possível a visualização *online* pode-se baixar os dados por estado. E visualizar os polígonos de processos minerários e suas respectivas fases de andamento. Isso permite analisar os tipos de minerais e sua distribuição no território nacional.

➤ Projetos de Assentamento

A gestão de áreas no território nacional é feita através do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária INCRA, que é uma autarquia federal, cuja missão prioritária é executar a reforma agrária e realizar o ordenamento fundiário nacional.

O INCRA possui cinco diretrizes de implementação da reforma agrária, as quais podem ser trabalhadas em sala através de questionamentos e estudos de caso nas regiões mais próximas, levantando a efetividade destas diretrizes, abaixo podemos relacionar cada uma delas com um questionamento para reflexão:

Primeira Diretriz: democratização do acesso à terra

Segunda Diretriz: participação social

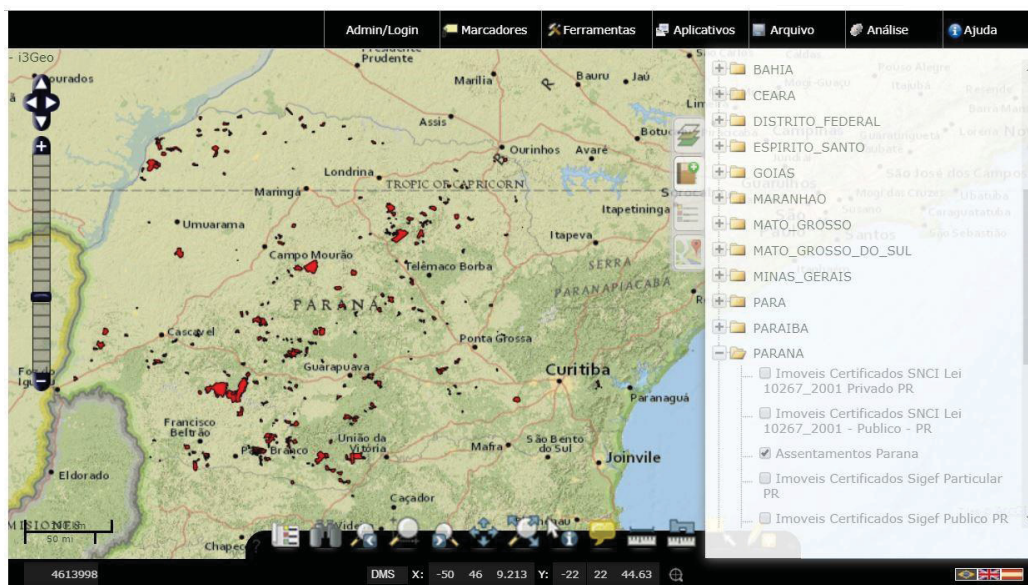
Terceira Diretriz: fiscalização da função social

Quarta Diretriz: qualificação dos assentamentos

Quinta Diretriz: titulação dos territórios quilombolas e regularização fundiária

Através de seu acervo fundiário é possível visualizar as áreas de reforma agrária em suas fases de registro, conforme demonstrado na Figura 12.

FIGURA 12 - JANELA DO WEB MAPPING I3GEO INCRA



FONTE: INCRA (2019)

➤ Quilombolas

As comunidades quilombolas têm importante papel na história do país, tem como órgão gestor da questão de demarcação de áreas o INCRA, o qual fornece

visualização dos dados geográficos em ambiente *online* como demonstra a Figura 12, e também disponibiliza arquivos georreferenciados em formato *shapefile* conforme Figura 13.

FIGURA 13 – DOWNLOAD DE ARQUIVO SHAPEFILE DAS ÁREAS QUILOMBOLAS

FONTE: INCRA (2019)

Vale lembrar que para os aspectos culturais dos quilombolas, a gestão é realizada pela Fundação Cultural Palmares, primeira instituição pública voltada para promoção e preservação dos valores culturais, históricos, sociais e econômicos decorrentes da influência negra na formação da sociedade brasileira. (Fundação Cultural Palmares, 2020).

O conhecimento destas comunidades é de grande relevância no ensino das Ciências Ambientais para conhecimento histórico e cultural de ocupação do espaço.

➤ Sítios Arqueológicos

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN possui o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos e disponibiliza os dados geográficos através de arquivos *shapefile*. Conforme demonstrado na Figura 14, mostrando o portal do IPHAN e local para baixar os arquivos.

FIGURA 14 – SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS GEORREFERENCIADOS

Página Inicial > Centro Nacional de Arqueologia (CNA) > Sítios Georreferenciados

Sítios Georreferenciados

As informações referentes aos registros dos sítios arqueológicos cadastrados com georreferenciamento foram padronizadas e convertidas para o *datum* oficial brasileiro observando os parâmetros de conversão estabelecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O georreferenciamento dos sítios foi validado pela Área de Registro e Cadastro, do Centro Nacional de Arqueologia (CNA), e os dados estão disponíveis no **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA)**, que integra o Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA).

A planilha - criada pelo CNA, no programa Excel - reúne dados relativos a, aproximadamente, 26 mil sítios arqueológicos cadastrados, em todo o Brasil, até abril de 2018. O cadastramento é uma das etapas do processo de proteção do patrimônio arqueológico, de acordo com a legislação que protege todo achado arqueológico e estabelece que qualquer nova descoberta deve ser imediatamente comunicada ao Iphan.

Os cadastros indicam o nome do sítio, município, estado, tipologia, dentre outros itens relevantes que constam da Ficha para Registro de Sítios Arqueológicos. O Iphan, por meio do CNA, reúne os dados sobre os sítios arqueológicos georreferenciados utilizando o arquivo *shapefile* no formato de ponto, produzido no formato *datum* oficial brasileiro (Sistema de Referência Geocêntrica para as Américas - SIRGAS 2000), que é referência para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e as atividades da Cartografia Brasileira.

Leia mais

- Planilha - Sítios Arqueológicos Cadastrados
- Arquivos *Shapefile* - Sítios Arqueológicos Georreferenciados
- Legendas dos Arquivos *Shapefile* - Sítios Arqueológicos Georreferenciados

Acesse

- Bibliografia Geral
- Bibliotecas do Iphan
- Boletim do Patrimônio
- Carta de Serviços ao Cidadão
- Notícias
- Sala de Imprensa
- SEI! Consulte seu processo

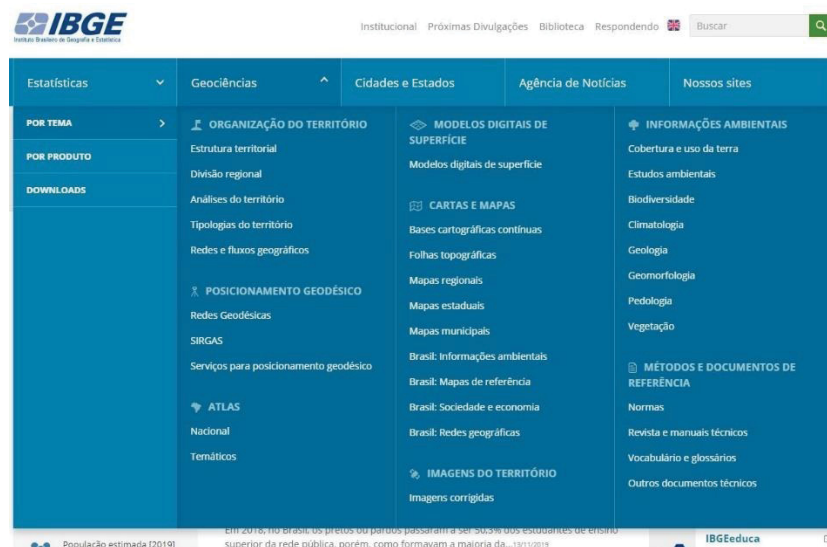
FONTE: IPHAN (2019)

Apesar deste cadastro georreferenciado ser muito deficitário por faltar diversos dados de localização em sua base de sítios arqueológicos. É útil por conter as listas por município e possibilitar o acesso ao tipo de material encontrado entre outros detalhes. E esses dados podem ser estudados para o entendimento das antigas populações e seus costumes.

➤ Socioeconômico

Os dados socioeconômicos do país podem ser consultados em várias fontes de pesquisa nacional, governamentais ou não. O IBGE é um dos mais importantes por conta de seu grande volume de dados oficiais, que abrange todo o território nacional e divulga suas informações através de seu portal de diversas formas incluindo mapas prontos em PDF, arquivos *KMZ*, *shapefile*, mapas interativos entre outras formas de consulta e *download*. Na Figura 15 podem ser verificados alguns de seus produtos em uma única aba em seu portal eletrônico.

FIGURA 15 – UMA DAS ABAS DE PESQUISA NO PORTAL DO IBGE



FUNTE: IBGE (2019).

O portal do IBGE é de grande potencial de pesquisa e pode ser trabalhado por temáticas específicas e / ou locais específicos. Apresenta dados populacionais, econômicos e geográficos.

➤ Terras indígenas

Esta temática de grande importância perpassa por muitas questões culturais, que, no entanto, não serão ponto de análise nesta pesquisa por se desdobrar de profunda e complexa análise bibliográfica e prática a respeito. No entanto tem-se atualmente um órgão federal responsável pela administração do território indígena. A Fundação Nacional do Índio – FUNAI que segundo a RESOLUÇÃO CGE Nº 1, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2017 em seu artigo 1º que estabelece a identidade institucional da FUNAI tendo a missão de

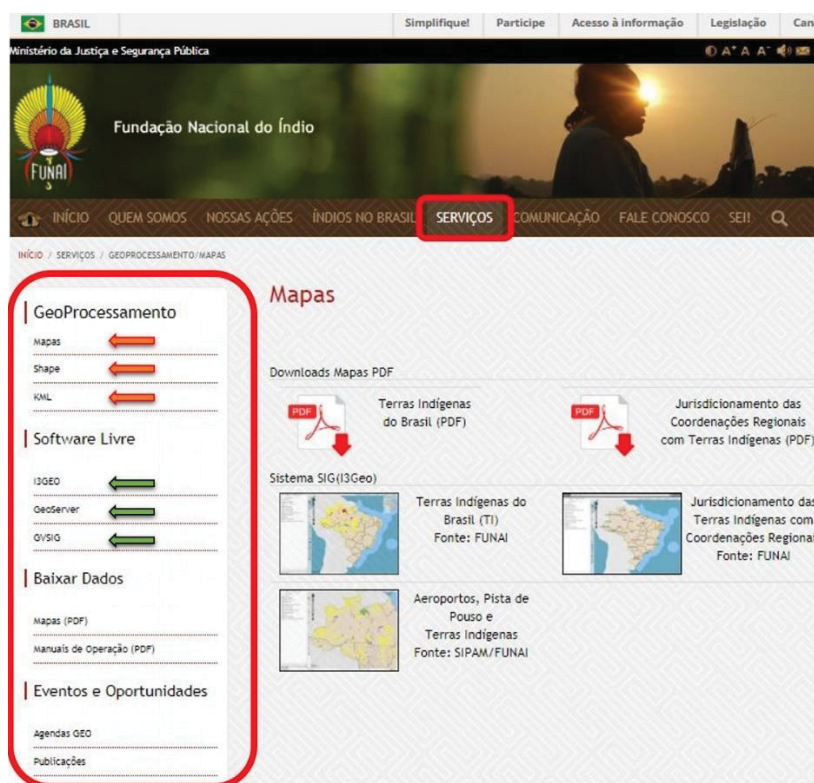
Proteger e promover os direitos dos povos indígenas, coordenando o processo de formulação e implementação da política indigenista do Estado brasileiro, garantida a participação indígena, com vistas ao reconhecimento da autonomia, do direito originário desses povos e à valorização de suas culturas. E a visão de: Ser reconhecida como instituição de excelência na promoção e proteção dos direitos e da autonomia dos povos indígenas (FUNAI, 2019).

Assim como outros portais, a FUNAI também oferece, além da base de dados que são as próprias informações, as indicações de uso e *softwares* a se utilizar bem

como a disponibilidade de *download* e tutoriais para fornecer ao usuário os subsídios mínimos para o manuseio das geoinformações requeridas.

Na Figura 16, retirada do sítio da FUNAI foi modificada indicando a área de Serviços - Geoprocessamento / Mapas. A quadrícula vermelha à esquerda destaca o menu de opções com os sub menus Geoprocessamento, *Software* Livre, Baixar Dados e Eventos e Oportunidades. Estes compreendem baixar arquivos nas opções de extensão PDF, *Shape* e *KML*, acessar *softwares* livres tanto para baixar e instalar no computador local, como o *GVSIG*, quanto para navegação *online* via *web* como as plataformas disponíveis *I3Geo* e *GeoServer*.

FIGURA 16 – PORTAL ELETRÔNICO DA FUNAI E SUA ÁREA DE GEOPROCESSAMENTO



FONTE: FUNAI (2019)

➤ Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação conhecidas pela sigla UC são áreas protegidas por lei e estão presentes no âmbito federal, estadual e municipal. São delimitadas geograficamente e dividem-se em dois grupos, de Proteção Integral e de Uso Sustentável, que conforme a LEI N° 9.985, de 18 de julho de 2000, em seu capítulo III, artigo 7º, consta:

§ 1o O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.

§ 2o O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. (BRASIL, 2000)

O sitio eletrônico do MMA através do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) que é um banco de dados de informações integrado oferece base de dados georreferenciados através de *web mapping* e *download* de arquivos.

Também é possível acessar pelo CNUC o Painel Unidades de Conservação Brasileiras, demonstrado na Figura 17 o qual permite ter uma visão macro a respeito dos biomas brasileiros e a distribuição das UCs. Pelo painel, que apresenta forma interativa, pode-se visualizar as áreas originais de cada bioma e acessar ao quantitativo proporcional por bioma ou unidade de federação, além de várias informações relevantes quanto a categorias das UCs e os dados individuais também. Portanto, esse recurso digital pode ser trabalhado em sala de aula através da análise de situação em temas correlatos a preservação ambiental, natureza, sociedade, biodiversidade entre outros.

FIGURA 17 – PAINEL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS



FONTE: MMA (2019)

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A finalidade da presente pesquisa procura desenvolver uma solução que será refletida em uma prática, e com isso, busca aperfeiçoar a realidade apontando novas soluções didáticas e de conteúdo.

Adotou-se uma metodologia descritiva e exploratória, uma vez que descreve os temas de pesquisa em bibliografias existentes e também resultados através da exploração de informações com o uso de questionários, afim de coletar dados para entender determinados aspectos educacionais dos participantes da pesquisa.

A abordagem utilizada foi qualitativa, por meio de um formulário online e a aplicação presencial do método Grupo Focal em ocasião única, respectivamente, ambos aplicados antes da elaboração do curso de extensão online, que é o produto educacional desta pesquisa. O formulário / questionário foi aplicado com o propósito de entender a situação atual dos participantes / docentes quanto ao tema de pesquisa, onde buscou-se resultados mais numéricos quanto á contagem das respostas, mas não especificamente quantitativos, pois não se ateve a cálculos ou desdobramentos estatísticos aprofundados, que são características de um método quantitativo. O Grupo Focal, aplicado de forma presencial buscou resultados também qualitativos, porém, que levam a interpretações mais subjetivas e que possibilitam novos desdobramentos de estudo.

O método hipotético dedutivo foi utilizado por apresentar inicialmente a hipótese de que as Geotecnologias compreendem em ferramentas que podem corroborar para uma melhor análise do espaço, e portanto, pode ser melhor trabalhada no ensino básico, e a partir dela desenvolveu-se uma pesquisa a fim de comprovar essa hipótese, ou refutá-la.

Para melhor descrição da metodologia dessa pesquisa, os itens seguintes apresentam o recorte deste arcabouço metodológico destacados em: Abordagem Metodológica, descreve o embasamento metodológico científico principal, e Procedimentos Metodológicos, que se trata da descrição do desenvolvimento da pesquisa em si.

4.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A abordagem metodológica adotada foi a metodologia da problematização de Charles de Maguerez iniciada na década de 1960, pois mostrou-se ideal para identificar com maior expressividade a realidade profissional na docência dos alunos do mestrado ingressantes no ano de 2018 e 2020. Para melhor identificação, nominaremos alunos da turma 2018 e turma 2020, melhor detalhados no parágrafo seguinte. O método do arco de Maguerez, possibilitou problematizar a realidade e identificar possíveis soluções dos problemas.

A representatividade amostral para estas duas turmas citadas se apresentaram da seguinte forma: Para a turma 2018 foi aplicado o questionário a 77% dos discentes, restritamente deste ano, correspondendo a um total de 17 respostas. Já a nominada, turma 2020, contou com público mais diverso, englobando discentes PROFCIAMB ingressados em 2018, 2020 e demais acadêmicos em menor número, perfazendo o total de 23 participantes. E, portanto, estas duas turmas resultaram no total de 40 participantes.

4.1.1 Metodologia da Problematização

A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez tem origem na década de 60 e foi criado por Charles Maguerez, um Francês que viveu em alguns países e ao vir pro Brasil em 1968 onde fez duas intervenções, uma para a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) em São Paulo e outra a um sistema de assistência a Pequenas e Médias Empresas (PME) em Pernambuco. Seu filho Georges Maguerez ao escrever o prefácio do livro *A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez: Uma Reflexão Teórico-Epistemológica*, escrito pela Doutora Neusi Aparecida Navas Berbel no ano de 2016, diz que Charles Maguerez ensinou aos filhos a utilizar o método do Arco e conta que nos anos 1960 e 1970 o método era uma forma de ensinar as pessoas a adquirirem conhecimento e aplicá-los na prática (BERBEL, 2016).

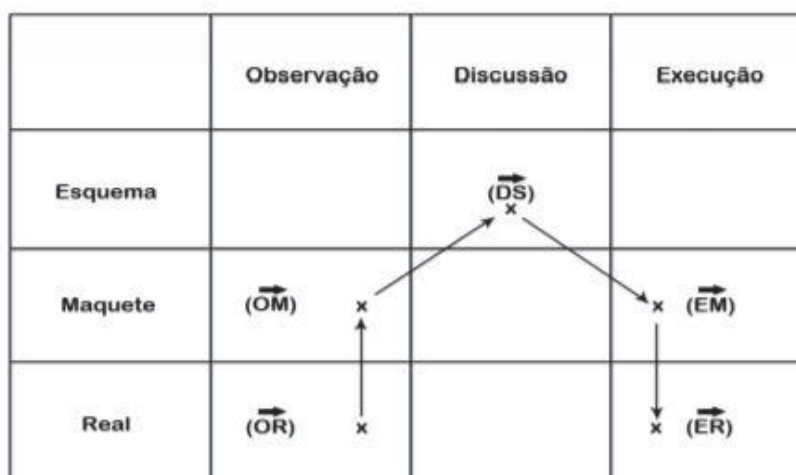
A professora Doutora Berbel, escreveu vários livros e artigos a respeito da utilização do Arco, que conheceu primeiramente através do livro *Estratégias de Ensino-Aprendizagem* de Juan Dias Bordenave e Adair Martins Pereira (BERBEL, 2016).

Especialistas no assunto ainda destacam quanto ao processo de ensino:

O esquema do arco indica-nos que, no processo de ensino-aprendizagem, haverá uma etapa inicial de *problematização*, na qual os alunos obtêm uma visão sincrética do assunto em pauta e constroem um modelo simplificado do problema, mediante a identificação dos Pontos-Chave e suas relações mútuas. Depois mostra uma etapa de *teorização* na qual os alunos, sob a orientação do professor, tentam explicar o problema e derivar hipóteses de solução. Finalmente segue a etapa de *aplicação* que também envolve a *fixação*, a *transferência* e a *generalização* do aprendido (BORDENAVE; PEREIRA, 1977, p.126).

O método que consiste em fases a partir de uma realidade foi desenhado por Maguerez, conforme Figura 18, e inicialmente consistia em uma sequência de Observação da Realidade (OR), Observação de uma maquete (OM), Discussão sobre o esquema (DS), Execução sobre a maquete (EM) e Execução na Realidade (ER).

FIGURA 18 – ESQUEMA DE PROGRESSÃO PEDAGÓGICA DE MAGUEREZ



FONTE: Maguerez 1966, apud Berbel, 2016

A partir desse modelo de Maguerez, outras adaptações foram sendo elaboradas, e uma das mais conhecidas é o Arco por Bordenave e Pereira (1982), conforme ilustra na Figura 19.

FIGURA 19 – ARCO DE MAGUEREZ



FONTE: Berbel, (2016) adaptado de Bordenave; Pereira (1982)

Com base nestes fundamentos foi criado um esquema metodológico adaptado utilizando o Arco, o qual é demonstrado nos procedimentos metodológicos.

4.1.2 Grupo Focal e a Pesquisa Qualitativa

O Grupo Focal é uma técnica metodológica de pesquisa social através da formação de um grupo de indivíduos e de suas dinâmicas. Segundo Powell e Single (1996, citado por GATTI, 2005 p. 7), um Grupo Focal “é um conjunto de pessoas selecionadas e reunidas por pesquisadores para discutir e comentar um tema, que é objeto de pesquisa, a partir de sua experiência pessoal”.

Existem alguns relatos quanto a origem do Grupo Focal. A mais antiga delas é mencionada como técnica de pesquisa de mercado na década de 20 (Powell e Single, 1996 citado por ALENCAR, 2016). Na sequência outro registro relevante, aponta Gatti (2005, p. 8) quanto a utilização por “Merton nos anos 1950 para estudar as reações das pessoas à propaganda de guerra”.

É atribuída ao início dos anos 80 como uma redescoberta dos Grupos Focais, quando também houve a preocupação de adaptar a técnica para a investigação científica (GATTI, 2005).

Gatti (2005, p. 7) afirma que “Em geral podemos caracterizar essa técnica como derivada das diferentes formas de trabalho com grupos, amplamente desenvolvidas na psicologia social”.

Segundo Gatti (2005), a técnica de Grupo Focal vem sendo cada vez mais utilizada para as abordagens qualitativas. Sendo importante que a escolha dos participantes contemple a formação de um grupo com características comuns e suas participações possam trazer elementos da experiência de seu cotidiano.

Como a Pesquisa Qualitativa busca respostas do que as pessoas pensam e sentem, o Grupo Focal se enquadra, por seu caráter subjetivo de investigação, nessa estratégia metodológica qualitativa (DEBUS, 1997 citado por ASCHIDAMINI; SAUPE 2004).

Guimarães (2006, p. 157), também faz considerações importantes a respeito da técnica, conforme alguns trechos de sua autoria:

[...] Grupo Focal (focus group) ou grupos de discussão é um procedimento investigativo que se aproxima, de alguma maneira, a uma entrevista coletiva. [...] Sua utilização pressupõe a opção por coletar dados com ênfase não nas pessoas individualmente, mas no indivíduo enquanto componente de um grupo. [...] além de informações verbais, possibilita também observar as reações dos diversos membros do grupo frente a questões instigadoras e aos conflitos cognitivos causados por opiniões divergentes que, comumente, aparecem nos grupos; além de poder ser utilizado com finalidade pedagógica.

Interessante observar que Gibbs (1997 citado por ALENCAR, 2016) ressalta que existe diferença entre Grupos Focais e entrevistas em grupo, uma vez que em entrevistas em grupo, várias pessoas são entrevistadas ao mesmo tempo, porém, segue-se um roteiro proposto pelo pesquisador direcionado ao participante sem a interação do grupo, onde nos Grupos Focais é essencial.

O método apresenta algumas praticidades pois não precisa de preparação prévia dos participantes quanto ao assunto a ser abordado, sendo possível reunir informações e opiniões pessoais espontâneas, fazendo com que questões inesperadas apareçam, desdobrando em novas opiniões dos demais (Gatti, 2005).

A pesquisa com grupos focais, além de ajudar na obtenção de perspectivas diferentes sobre uma mesma questão, permite também a compreensão de ideias compartilhadas por pessoas no dia-a-dia e dos modos pelos quais os indivíduos são influenciados pelos outros (GATTI, 2005, p.11).

O espaço a ser escolhido para a aplicação deve proporcionar alguns aspectos como contato visual entre os participantes e moderador, afirmam Aschidamini; Saupe (2004, p. 9) “A organização do espaço físico deve objetivar a participação e interação do grupo, de maneira que todos estejam dentro do campo de visão entre si e com o moderador, isso fomentará a interação e o sentimento de fazer parte do grupo”.

Outra característica importante do Grupo Focal, segundo Gibbs (1997), é a flexibilidade para os períodos de utilização durante as etapas da pesquisa: podem ser empregados em fases preliminares ou exploratórias de um estudo, para detalhar um tipo de atividade, avaliar impactos ou gerar novos temas de investigação. Na condução dos grupos, determinar os passos metodológicos para a coleta de dados e a forma de atuação do moderador são cruciais. A técnica flui de maneira mais adequada quando é possível definir bem o problema a ser avaliado e escolher um facilitador/moderador adequado (ALENCAR et al., 2016).

Aschidamini; Saupe (2004) Apresentam alguns pressupostos do Grupo Focal e destacam alguns aspectos considerados nucleares quanto a aplicação da técnica, sendo: a definição dos participantes, número de sessões grupais, escolha do local, tempo das sessões grupais, o moderador (facilitador), a elaboração do guia de temas e da análise dos dados. Merecendo estes elementos serem planejados para que não haja algum tipo de coação, constrangimento ou indução de respostas.

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento metodológico consiste na descrição da forma que foi realizada a pesquisa, qual o procedimento ou procedimentos utilizados no decorrer do trabalho. Também explica e descreve qual foi o caminho percorrido para chegar aos objetivos pretendidos. Destaca também quais foram os aspectos trabalhados e suas percepções pertinentes.

Neste contexto, o percurso realizado para a elaboração desta dissertação foi baseado e adaptado a partir da proposta metodológica de Maguerez, na qual se tem à disposição da trajetória em forma de arcos e em fases. Destaca-se, no entanto, que as etapas foram modificadas e adaptadas, de forma a aproveitar o método, conforme esquema metodológico proposto na Figura 20.

FIGURA 20 – ESQUEMA METODOLÓGICO BASEADO NO ARCO DE MAGUEREZ



FONTE: O autor (2019)

Iniciar pela realidade pode ser entendido como óbvio, contudo, o pensamento aqui é de que essa realidade seja desvelada durante o processo, sendo que ela não é totalmente conhecida pelo pesquisador ou pelos participantes. Pelo menos a totalidade dela, mas sim composta por fragmentos conhecidos.

Após o fechamento do arco, chegou-se à chamada nova realidade, composta por novos saberes, concepções e aprendizados. Podendo assim, o participante, que também é um pesquisador, multiplicar os conhecimentos no seu cotidiano.

O trajeto do arco proposto possui três fases, sendo: de Observação que engloba definição do problema através de uma inquietação e definição dos objetivos. A fase de Discussão / Teorização corresponde ao referencial teórico e seu aporte a pesquisa em tela. E a terceira e última fase, de Execução, que envolve a parte de questionários, Grupo Focal e elaboração do curso de extensão na forma *online* como produto final da dissertação.

Importante apontar neste momento que a fase de Execução mencionada, contava inicialmente com a aplicação de um curso de extensão presencial que foi planejado com 8 encontros em 20 horas totais, sendo o que seria o produto educacional da pesquisa. Esse curso presencial foi cadastrado no SIGEU e recebeu

a inscrição de 23 participantes, entre eles alunos das turmas 2018 e 2020 do PROFCIAMB e também alunos da graduação da UFPR.

O curso de extensão presencial iniciou dia 14 de março de 2020 com a presença dos 23 participantes e teve sua aula aplicada juntamente com a realização do Grupo Focal que fez parte da pesquisa da dissertação, de acordo com o planejamento inicial. No entanto, devido a ocorrência da pandemia da COVID-19, a UFPR assim como demais universidades e instituições de ensino paralisaram todas suas atividades presenciais. Em detrimento da situação que se apresentara, se optou por aguardar que houvessem novidades de retorno, porém, ao perceber que seria mais longo ao prazo do programa de mestrado foi definido novo rumo do curso modificando a modalidade presencial para a modalidade remota (*online*).

Considerando que a modalidade *online* demanda maior tempo de preparação e a necessidade de aprendizagem de novas tecnologias, o curso foi construído paralelamente a pesquisa para disponibilização em sequência e é detalhado em capítulo específico deste documento.

4.2.1 Fase da observação

A fase de observação compreendeu o processo inicial de inspiração e busca de concepções direcionadoras. Inclui nela, a etapa de definição do problema representado por uma inquietação que deram subsídios para a elaboração da justificativa e motivação da pesquisa.

A criação dos objetivos, geral e específicos também se inclui nessa fase, uma vez que estes são derivados de uma observação. Concomitantemente a estes objetivos foi levantada a hipótese, de que as Geotecnologias e produtos cartográficos são ferramentas essenciais para melhor análise do espaço, e assim se observou que um curso de extensão para docentes proporcionará maior dimensão de entendimento da paisagem e suas relações socioambientais, direcionando a uma melhor visão de mundo.

Importante ainda, lembrar que embora a observação seja destacada nesta fase, ela está presente até a conclusão, de modo que ao desvelar novos passos os demais também vão se lapidando. Nada fica estático ou concluído no campo da pesquisa, como menciona Paulo Freire ao se referir ao ser inacabado, que ninguém

está totalmente pronto ou acabado, e ao assumir essa posição se torna educável (FREIRE, 1996).

4.2.2 Fase da discussão e teorização

Nesta fase foram elaborados os pressupostos teóricos, tanto os estruturantes do referencial bibliográfico de apoio quanto ao embasamento metodológico que definiu a linha de abordagem adotada para a construção da pesquisa e formato da dissertação como um todo.

É importante abordar aqui a oportunidade obtida de realizar discussões em conjunto com os participantes a respeito desta pesquisa, nas aulas das disciplinas de Planejamento de Projetos em Educação Ambiental e Seminário de Pesquisa com os respectivos professores. Essas discussões possibilitaram em vários momentos o redirecionamento dos estudos, assim como as orientações de pesquisa as quais conduzem o rumo a ser trilhado.

Durante a realização desta etapa, que se definiu e se moldou durante o processo, a escolha da pesquisa bibliográfica se concentrou em torno das Geotecnologias, Ciências Ambientais e seu ensino e as TDICs. Onde foi possível constatar que existe ainda pouco conteúdo como livros da área de Ciências Ambientais, além daqueles ligados a Ecologia, Meio Ambiente, Educação Ambiental e correlatos.

4.2.3 Fase da execução

Por apresentar características práticas, o desenvolvimento deste trabalho tem boa parte dos esforços voltados a essa fase de execução. Nesta, estão inclusos a elaboração, aplicação e análise dos questionários, e a elaboração do curso de extensão, que será disponibilizado de forma *online*, o qual permitirá concluir com a sequência do arco metodológico proposto. Para este esforço são descritos nos subitens a seguir os procedimentos da coleta de dados através de aplicação de questionário e realização de Grupo Focal. Já a análise dos resultados e apresentação do curso como produto final serão apresentados em capítulos separados pela relevância dos mesmos.

4.2.3.1 Pesquisa de interesse (Aplicação de Questionário)

Para a primeira coleta de dados optou-se pela utilização de questionário que foi aplicado para a turma 2018, através de questionário *online* por meio da plataforma Google. O Google Documentos possui serviço de criação de documentos, planilhas, apresentações e formulários com armazenamento em nuvem de forma gratuita através de uma conta Google.

A escolha pelo método de formulário *online* se deu devido ao cunho da pesquisa não necessitar de avaliação subjetiva do participante, como análise de reação e/ou novas perguntas em virtude da resposta realizada. Justifica-se ainda de acordo com a temática tecnológica estabelecida na pesquisa e a possibilidade de compilação dos dados de forma digital.

A construção do formulário se deu de forma interativa, pois o sistema oferece campos pré-determinados a partir de blocos por tipo de questão e também tipos de respostas, sendo: resposta curta, resposta longa, múltipla escolha, caixas de seleção e lista suspensa.

Os questionários foram aplicados de modo a evidenciar a observação da realidade, buscando a comprovação do problema inicial, o que se conhece a respeito de Geotecnologias? Como podem ser utilizadas para o ensino das Ciências Ambientais? São consideradas de relevância no ensino? Qual o interesse de aprofundar estes saberes? E de maneira geral, identificar se são utilizados elementos das Geotecnologias através de seus produtos, sejam digitais, impressos, *online* ou local.

O formulário elaborado com o total de 23 questões foi organizado em 4 etapas buscando uma estrutura compreensível e fácil de responder, e é apresentado na íntegra no Apêndice 1. Na sequência são apresentadas as descrições destas quatro etapas.

- Perfil do participante

Com cinco questões, sendo duas de múltipla escolha e três abertas, consiste na apresentação e caracterização do mestrando participante quanto a sua área de formação, atuação e temática ambiental a qual trabalha atualmente, identificando assim o perfil do grupo entrevistado.

Neste item foram priorizadas questões do aspecto profissional, de forma a focar nessa característica, motivo o qual não foram utilizadas perguntas de cunho

pessoal, uma vez identificado que para a pesquisa não foi considerado relevante as diferenças de idade, sexo, estado civil e outros comumente utilizados em levantamento do perfil do entrevistado.

- Pesquisa conceitual

Nesta etapa foram elaboradas quatro perguntas objetivas e obrigatórias que buscou as respostas conceituais a respeito do tema de pesquisa. Procurou compreender qual a interação conceitual com o tema, qual seu nível de conhecimento a respeito das possibilidades de uso, assim como sua opinião com relação ao uso dos produtos gerados a partir da Geografia, Cartografia e técnicas informacionais no ensino das Ciências Ambientais, estabelecendo o conhecimento da afinidade dos participantes ao tema em questão.

- Pesquisa prática

Depois de realizar os questionamentos conceituais da etapa anterior, se buscou entender como esses assuntos têm sido trabalhados nas atividades rotineiras de cada um. Se utilizam mapas em papel, mapas *online*, base de dados georreferenciadas, receptores *GNSS (GPS)*, *smartphones*, e outros mecanismos geográficos quando são abordados os temas ambientais em suas aulas.

Destaca-se que nessa etapa, composta por oito questões, uma aberta não obrigatória e outras sete objetivas obrigatórias, foi questionado se em algum momento já houve dificuldade em abordar e aplicar esses temas geográficos, tecnológicos e digitais. Em caso afirmativo, quais os motivos teriam ocasionado essa barreira. A referida questão visou buscar aos poucos o entendimento dos possíveis obstáculos a serem vencidos ao longo das análises e futuras propostas da pesquisa.

- Pesquisa de interesse

A quarta e última etapa do questionário com seis questões, quatro objetivas obrigatórias e duas abertas não obrigatórias, contempla itens referentes ao interesse nos temas envolvendo as Geotecnologias e Ciências Ambientais, além de focar ao interesse prático em realizar um curso de extensão. Assim, as respostas já indicariam uma ideia de quórum para o lançamento do curso.

Essa conclusão foi relevante também como apoio na elaboração do curso, uma vez que serviu de levantamento de interesse e demandas dos participantes.

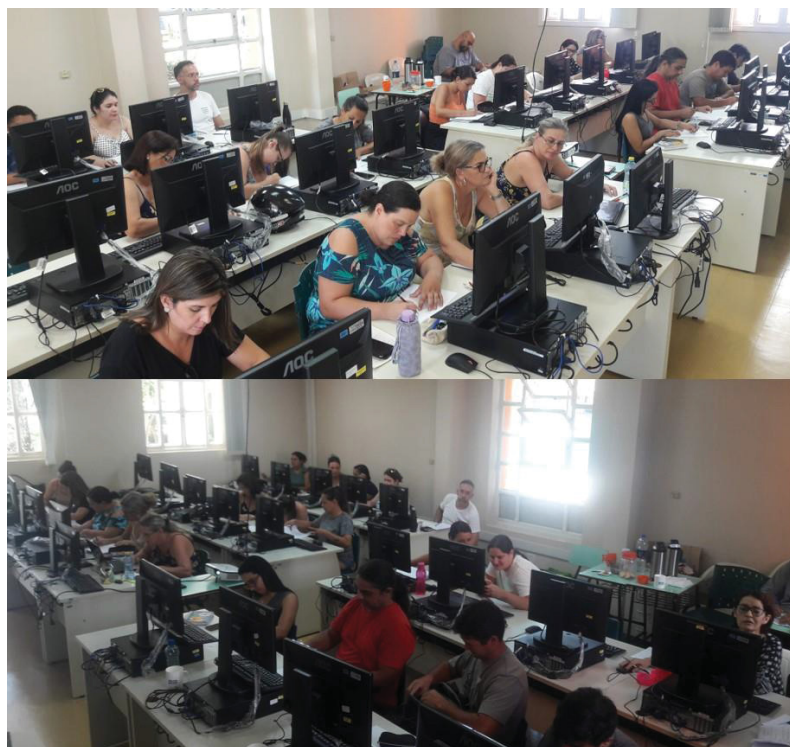
4.2.3.2 Pesquisa de interesse (Grupo Focal)

A pesquisa de interesse aplicada através da técnica de Grupo Focal, durante a primeira aula do curso de extensão presencial, o qual foi modificado para o formato *online* por motivo do surgimento da pandemia do Covid-19, como já esclarecido, foi utilizada para a análise qualitativa quanto ao interesse dos participantes ao tema das Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais.

A técnica de Grupo Focal foi realizada em um sábado no período da manhã com a participação da turma 2020 e seus 23 participantes, conforme explicitado anteriormente no item 4.1 Abordagem Metodológica.

A maneira mais recomendada de aplicar a técnica é com os participantes em círculo, porém, por não ser possível devido a organização das mesas com os computadores, foi realizada em linhas conforme demonstrado na Figura 21.

FIGURA 21 – APLICAÇÃO DO GRUPO FOCAL



FONTE: O autor (2020)

Antes de iniciar foi explicado para a turma como funciona a técnica e informado que todo o desenvolvimento seria gravado em áudio para utilização de

posterior análise e uso na pesquisa. Foi utilizado um aparelho *smartphone* e o mesmo foi sendo passado para os participantes que desejassem falar.

Foram apresentados cinco direcionamentos, um de cada vez, em forma de pergunta para que pudessem discutir de maneira aleatória e voluntária. Sendo estes direcionamentos, os seguintes:

1. Em suas práticas de ensino são englobadas com frequência quais das seguintes temáticas:

- Ecologia
- Desenvolvimento Sustentável
- Educação
- Espaço
- Meio Ambiente
- Natureza
- Novas tecnologias
- Paisagem
- Recursos Naturais
- Sociedade
- Nenhuma delas

De que forma são trabalhadas?

2. Já ouviu falar em algum dos temas?

- TDICs
- Geotecnologias
- Geoprocessamento
- Sistemas de Informações Geográficas - SIG

Qual seu entendimento a respeito?

São importantes para o ensino das Ciências Ambientais? Por que?

3. Em algum momento já precisou demonstrar em sala a localização geográfica de algum elemento para contextualizar elementos como:

- Meio Urbano ou Rural e suas características
- Pontos notáveis
- Conflitos Socioambientais
- Florestas

- ❑ Unidades de Conservação
- ❑ Organização Social (Terras indígenas, Quilombolas, Assentamentos Rurais...)
Teve alguma dificuldade? Qual foi a forma utilizada?

4. Considera relevante o uso de Geotecnologias e seus produtos como mapas, bases georreferenciadas e aplicativos no ensino das Ciências Ambientais?
Por quais motivos?

5. Dentro desta temática de Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais, quais são seus temas de interesse?
Há alguma expectativa específica para este Curso de Extensão?

A aplicação da técnica foi realizada na 1ª aula do curso de extensão, ainda com a proposta na forma presencial, no dia 14 de março de 2020 no laboratório de informática da UFPR Setor Litoral em Matinhos PR e teve duração de 40 minutos. A gravação realizada foi transcrita gerando um documento para análise das respostas e se encontra presente em trechos no capítulo de Resultados e Discussões. Vale lembrar que para preservar a identificação dos participantes foram retirados os nomes nos depoimentos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

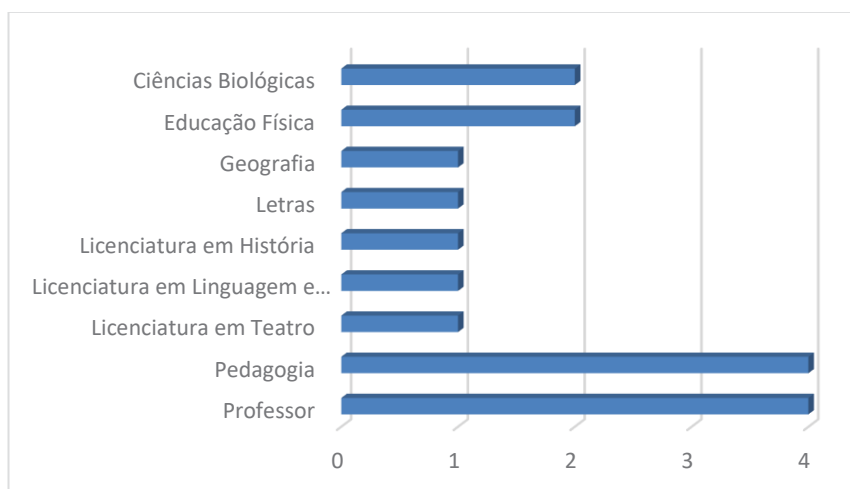
Com as respostas dos questionários aplicados foi possível identificar alguns resultados parciais aos objetivos propostos. Para cada questão será exposto um gráfico com o resultado das respostas e a análise dos mesmos, os quais alguns serão discutidos sob a luz de algumas das transcrições do Grupo Focal.

Nas falas que serão apresentadas do Grupo Focal se optou por não identificar o nome dos participantes, mas sim o código com a letra inicial “P” seguido de numeração sequencial, exemplo: P1, P2, assim por diante.

Os alunos da turma 2018, responderam ao questionário via Google Forms, relativo aos gráficos que serão apresentados. Já a participação do Grupo Focal contou com a turma 2020. Assim, estes resultados são apresentados a seguir, de forma conjunta.

Na primeira etapa do questionário, que aponta o Perfil do Participante, é possível constatar que 100% deles trabalham com educação básica, a maioria corresponde a formação de pedagogia com 24%, seguido de Ciências Biológicas e Educação Física ambas com representatividade de 12% cada. As outras formações com 1 representante de cada. Cabendo ressaltar que 24% dos participantes responderam como ‘professor’ não sendo possível identificar a formação destes. Nesta etapa também foi constatado que assuntos como Meio Ambiente e Natureza são abordados por 88% deles, seguidos de outros assuntos ligados a Ciências Ambientais. Os Gráficos 1, 2, 3 e 4 demonstram estes dados com a quantidade absoluta de respostas.

GRÁFICO 1 – FORMAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

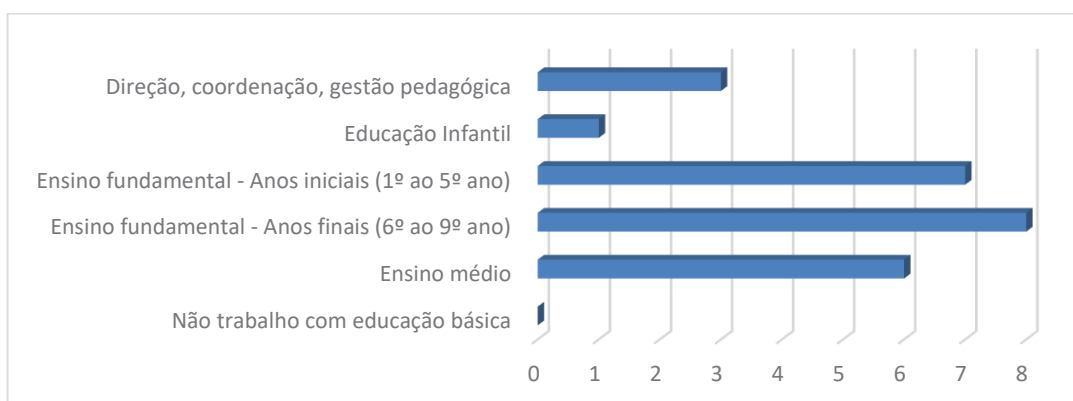


FONTE: O autor (2019).

Conforme mostrado no Gráfico 1, é possível confirmar a característica interdisciplinar entre os discentes do PROFCIAMB, que se constituem entre pelo menos 8 formações distintas.

O Gráfico 2 indica que 47% deles trabalha com os anos finais do Ensino Fundamental. Se constata também que pelo menos 41% deles trabalha com mais de uma etapa das indicadas.

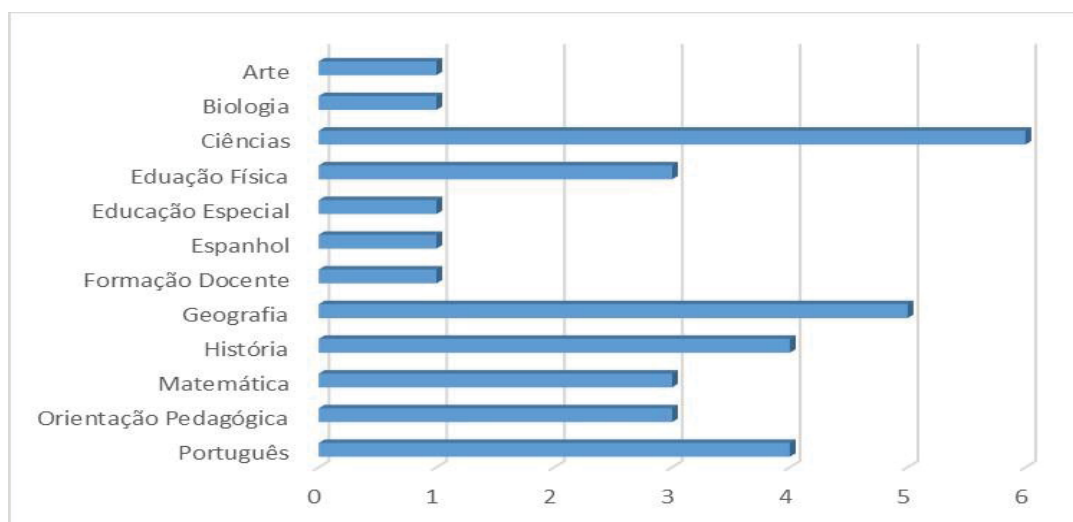
GRÁFICO 2 – ETAPAS DE ENSINO DA ATUAÇÃO DOS ENTREVISTADOS



FONTE: O autor (2019).

Observando o Gráfico 3 se verifica que pelo número de respostas, existem alguns docentes que atuam em mais de uma disciplina ou área de conhecimento.

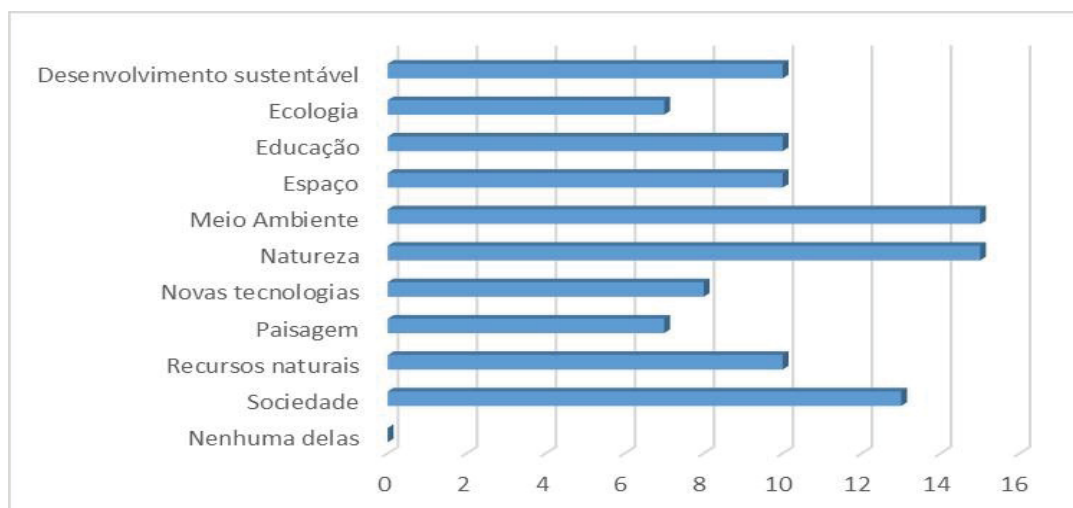
GRÁFICO 3 – DISCIPLINAS DE ATUAÇÃO DOS ENTREVISTADOS



FONTE: O autor (2019).

A relevância das Ciências Ambientais é demonstrada no Gráfico 4, onde demonstra a diversidade de temas ligados a esta área de conhecimento, independente da disciplina de formação e atuação dos participantes. Destacam-se os temas Meio Ambiente e Natureza.

GRÁFICO 4 – TEMÁTICA UTILIZADA PELOS ENTREVISTADOS



FONTE: O autor (2019).

Alguns depoimentos no Grupo Focal demonstram a prática de alguns participantes quanto as temáticas utilizadas em sala e como as trabalham:

P1 “- Eu trabalho com aprendizagem por projeto com turmas do Ensino Fundamental fase 2, e as temáticas trabalhadas são: Espaço, Meio ambiente, Natureza, Recursos Naturais e Sociedade. Elas são trabalhadas, bem já falei, aprendizagem por projeto. Então o aluno escolhe dentro da sua região o que ele quer trabalhar dentro do seu bairro e vai desenvolvendo a pesquisa. E também uma outra temática abordada com profundidade, as desigualdades sociais. Porque a região em que eles estudam é uma região muito carente então é um dos focos”.

P2 “- ...trabalho com educação infantil, na educação infantil a gente trabalha por projetos, e na verdade eu não vejo separação entre esses sub temas eu acho que Ecologia, Desenvolvimento Sustentável, Educação, enfim, todos eles estão relacionados um no outro, não tem como separar, é como se tudo fosse a mesma coisa, e a gente trabalha no lúdico, tudo na prática, porque educação infantil é assim, é a prática, existe a parte que a gente expõe né, mostra para eles a aula expositiva mas eles vão muito à campo, muito eles fazendo para poder aprender”.

P3 “- ... enquanto professora de Arte, todos aqueles temas que estão ali eu trabalho com os meus alunos, como em período integral, entrando em todas as turmas como a professora acabou de mencionar, com no máximo uma hora em cada, eu costumo trabalhar com projetos e olha só, numa das escolas nós temos um manguezal, ela foi construída em cima de um manguezal né, e eu faço muita pesquisa de campo com eles pra trabalhar recursos naturais, inclusive com escamas de peixe com a qual fazem obras de arte que ficam belíssimas, e daí relaciona, como disse a outra professora, essas temáticas elas coexistem e se amarram. E a questão do ensino médio com o a intervenção urbana, olha lá a paisagem né... com essas projeções de imagens que eu almejo alcançar aqui com essas suas aulas”.

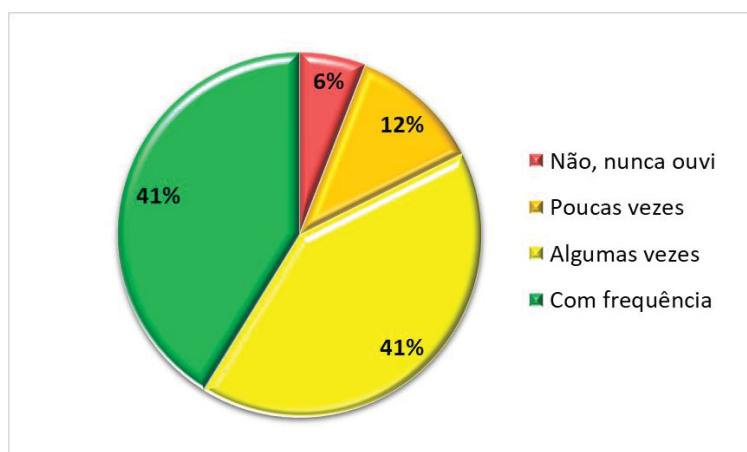
P4 “- Apesar de não estar efetivamente em sala de aula né, eu sou professor e atuo em uma escola que fica localizada em uma ilha, é uma escola pequena, uma escola do campo, ela tá em área de Proteção Ambiental, é um Parque Nacional então a grande maioria dos temas relacionados ao meio ambiente de uma maneira geral a gente aborda na escola como um todo, e nas áreas do conhecimento que a nossa escola não trabalha numa organização disciplinar, ela funciona por área do conhecimento. No tempo em que eu estive na sala de aula acredito que a maioria dos temas a gente estava abordando, mas as questões eu acho que as questões relacionadas ao Desenvolvimento Sustentável a Educação a Sociedade elas estão assim, perpassam por quase todas as áreas que a nossa escola trabalha. Porque a gente tem um projeto da escola de trazer para eles uma emancipação e fortalecer a identidade porque é uma comunidade tradicional de pescadores que sofre muitas pressões desse ponto de vista ambiental como o ponto de vista humano mesmo né, ausência de políticas públicas, então educação tornando essas pessoas como sujeitos mesmos e que possam buscar os seus direitos né, como assim todas as pessoas alcançam né, eles parecem que vivem as margens de muita coisa”.

Na Pesquisa Conceitual, sobre as TDICs e Geotecnologias, os Gráficos 5 e 6 revelam que 6% deles nunca ouviu falar em TDICs, 12% ouviram poucas vezes e as outras 82%, divididas entre, ouviram falar algumas vezes e com frequência. Conforme indica o Gráfico 5 é possível verificar que não é de amplo conhecimento da maioria

dos participantes. E ainda, de acordo com o Gráfico 6, quando se perguntou se já ouviram falar em Geotecnologias, Geoprocessamento e Sistema de Informações Geográficas – SIG, identificou-se que a maioria ouviu falar poucas vezes.

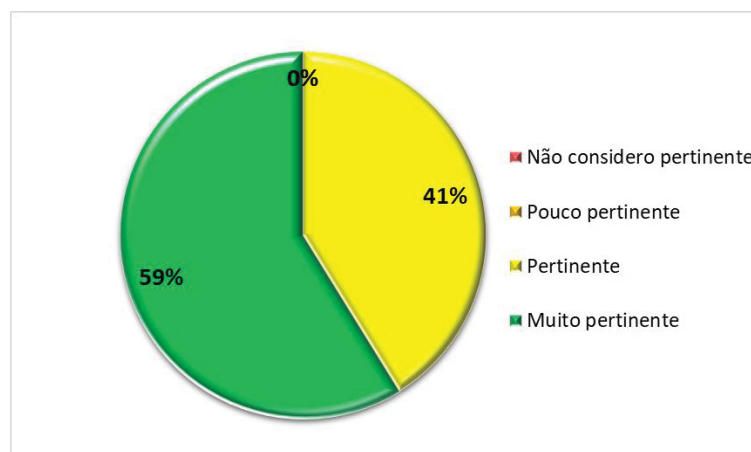
Ainda na Pesquisa Conceitual, também se constata que a maioria acha muito pertinente ou muito relevante o uso das TDICs e das Geotecnologias, respectivamente.

GRÁFICO 5 – CONHECIMENTO A RESPEITO DAS TDICs



FONTE: O autor (2019).

GRÁFICO 6 – PERTINÊNCIA DAS TECNOLOGIAS CONSIDERANDO AS METODOLOGIAS INOVADORAS

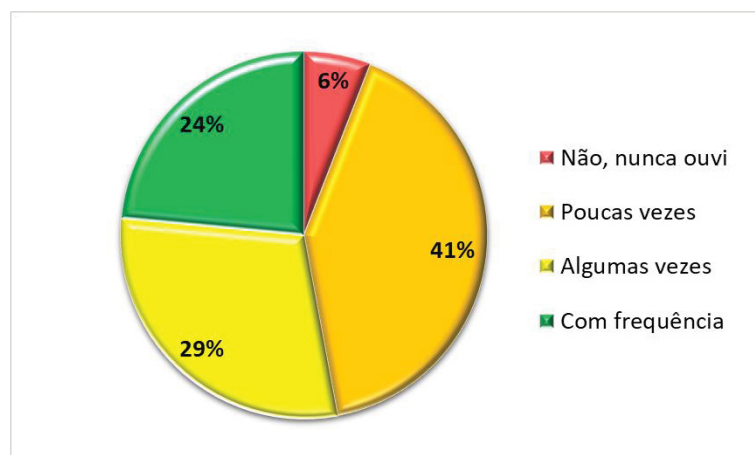


FONTE: O autor (2019).

Conforme o Gráfico 7, onde revela o conhecimento e importância considerada a respeito dos temas de Geotecnologias, Geoprocessamento e SIG, apresenta maior parte dos participantes, 41%, que ouviram poucas vezes a respeito do assunto,

seguido por 29%, que ouviram algumas vezes e 24% que ouvem com frequência. Somente 6% delas nunca ouviu falar.

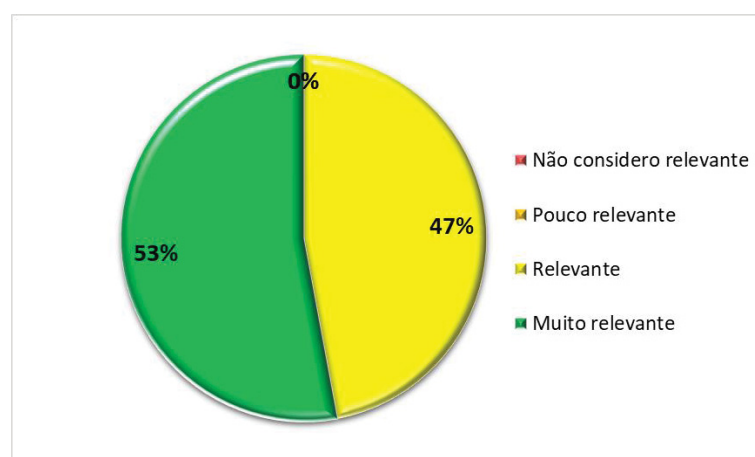
GRÁFICO 7 – CONHECIMENTO A RESPEITO DOS TEMAS DE GEOTECNOLOGIAS, GEOPROCESSAMENTO E SIG



FONTE: O autor (2019).

No Gráfico 8, entre quem nunca ouviu ou ouvem com frequência, todos os entrevistados consideram a importância dos temas, sendo 53%, acreditam ser muito relevante e 47% ser relevante.

GRÁFICO 8 – IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS GEOGRÁFICAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



FONTE: O autor (2019).

De acordo com as falas do Grupo Focal é possível constatar a relevância das ferramentas geográficas pelos participantes que já trabalham com alguma e daqueles que estão buscando conhecer.

P1 “- Eu já ouvi falar no SIG Geotecnologias e geoprocessamento, mas não tenho nenhum entendimento a respeito e acredito sim que você é importante de ciências ambientais por isso nós estamos aqui pra aprender, mas eu não sei de que forma importante porque eu não conheço a respeito”.

P2 “- Já ouvi falar em Geoprocessamento. Se são importantes, são realmente importantes né para o estudo das ciências e para motivar o aluno a aprender, que a escola não dá conta de motivar os alunos né, eles precisam de mais tecnologias e eu não tenho entendimento e nenhum dos temas colocados”.

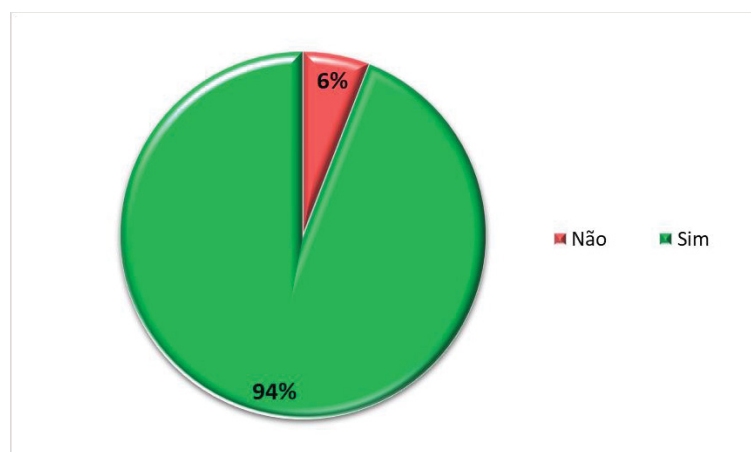
P3 “- Dou aula de Ciências e a gente trabalha com monitoramento ambiental nas escolas. Então eu tenho interesse em aprender mais sobre o geoprocessamento para poder apresentar os dados obtidos e novas ações também né, a partir do geoprocessamento. E com certeza isso é muito importante para mostrar o que a gente tá desenvolvendo nas escolas né”.

P4 “- Não tinha conhecimento anterior das ferramentas, fiquei sabendo a partir do curso quando o Angelo começou a promover né, então vim pra conhecer mesmo, eu acho que é muito interessante ter um contato entre a Educação Física e a Geografia, ou a Geotecnologia que seria o novo conteúdo que foi previsto pela BNCC que é a pratica corporais de aventuras, então só por isso já justificaria o aprendizado, a pratica”.

P5 “- Eu já vi um pouco de Geotecnologia, Geoprocessamento e o SIG. Eu acho bem importante pela prática poder facilitar mais o entendimento a gente pelo Observatório no CIEP a gente fez uma dinâmica usando o GPS etrex aí a gente saiu por todas as quadras, foi marcando os lugares, depois a gente fez a planilha e jogou para o, agora eu não lembro qual foi o programa mas aí a gente jogou e fez ele.... acho que foi para o my maps mesmo quero mais rápido e mais fácil, a gente jogou para lá e fez todas as partes de Georeferenciamento”.

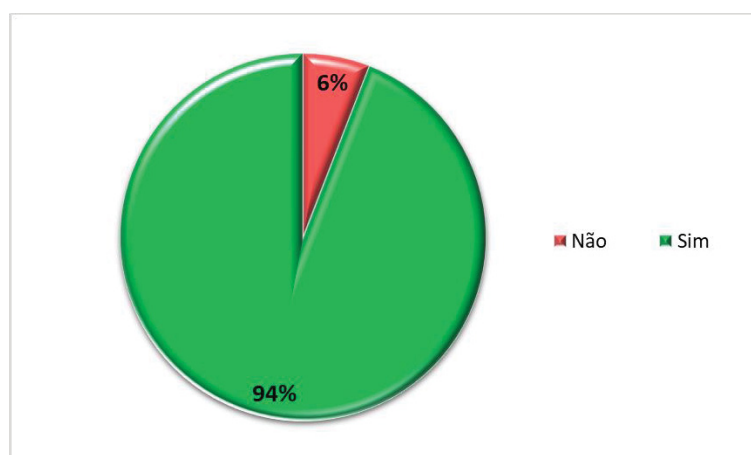
A etapa da Pesquisa Prática, como demonstra no Gráfico 9, apresenta resultados muito relevantes quanto à demonstração em sala sobre a localização geográfica de algum elemento para contextualizar as relações locais ou regionais e seus conflitos sociais e ambientais. E, apenas uma pessoa nunca precisou demonstrar os elementos como meio urbano ou rural, florestas, unidades de conservação e organização social. Quando perguntado sobre se teve alguma dificuldade em demonstrar estes elementos, apenas 6% não teve dificuldade conforme mostra o Gráfico 10 e os outros 94% tiveram algum tipo de dificuldade com motivos variados, desde falta de material e tecnologia adequados e suficientes à realização do objetivo, até falta de conhecimento aprofundado sobre o assunto.

GRÁFICO 9 – DEMOSNTRAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA EM SALA



FONTE: O autor (2019).

GRÁFICO 10 – DIFICULDADE NA DEMOSNTRAÇÃO DE ELEMENTOS GEOGRÁFICOS



FONTE: O autor (2019).

Quando perguntado quais foram os motivos pelos quais houve dificuldade na demonstração de elementos geográficos tivemos as seguintes respostas: “Falta de informações técnicas referente ao assunto”, “falta de domínio”, “falta de ferramenta mais apropriada”, “tento desenhar mas o desenho não esclarece completamente”, “falta de material e/ou internet na escola”, “conhecimentos limitados dentro da área de arte”, “falta de material e tecnologia adequados e suficientes à realização do objetivo”, “a ferramenta que usei”, “temos que repensar a ferramenta, o modo como mostramos esses elementos”, “falta de conhecimento aprofundado sobre o assunto”, “ não precisei demonstrar”, “por usar meu telefone celular para demonstração em uma turma de em média 35 alunos” e “quando descrevo, por exemplo, um continente, uso

medidas aproximadas para desenhar, mas isso não significa que haja um entendimento de todos que o veem”.

Os Gráficos 9 e 10 demonstrados revelam a interessante composição de serem iguais. Representaram que todos os participantes que precisaram demonstrar questões relacionadas a localização geográfica tiveram algum tipo de dificuldade para tal. Seria, portanto, a existência e divulgação do uso de materiais das Geotecnologias para o ensino um aspecto solucionador? A análise a estas respostas se tornam esclarecedoras quanto a condução da pesquisa aqui apresentada.

Com relação a experiências em sala, da necessidade de demonstrar dados geográficos e as dificuldades existentes, temos os seguintes depoimentos relatados na atividade do Grupo Focal:

P1 “- No ensino de ciências e biologia então meio Rural e urbano a gente precisa de localização. Floresta também, unidades de conservação também, mas a escola não conta com laboratório de informática e às vezes não tem também internet na sala de aula, então o que mais a gente utiliza é mapas quando vem no livro, então no livro didático de ciências vem mapas de localização, e é por ali que a gente faz a abordagem, usando o que está no livro didático. Porque ferramentas tecnológicas não tá disponível para a gente usar na sala”.

P2 “- A forma utilizada para se trabalhar no meu caso, com o meio urbano Meio Rural é através de figuras, livro didático e atividades impressas retiradas da internet, é a ferramenta que eu utilizo na minha prática em sala de aula”.

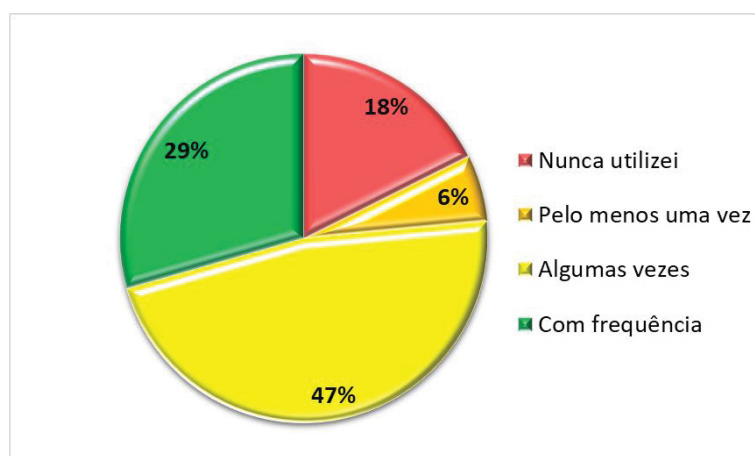
P3 “- Quando eu preciso trabalhar sistemas é através de imagens, vídeos fotos, mas tudo com recursos próprios porque a escola, a internet é muito limitada você tem pouquíssimos acessos então, e não tem uma impressora colorida, então você tem que imprimir, levar, se tiver que baixar algum vídeo, tudo tem que ser feito em casa por causa da limitação da internet, mas não se deixa de trabalhar e fora isso também tem as aulas passeio, pra eles vivenciarem”.

P4 “- Uso bastante para contextualizar, porque uso muito imagem e o Google Earth me ajuda bastante, as crianças gostam muito e interagem com esse com esse aplicativo, acho bem importante consigo fazer isso dentro da sala de aula porque eu levo os meus recursos, levo meu computador, levo o meu modem e daí conecta na televisão da escola, não que a escola possa me proporcionar isso, mas eu levo o meu equipamento para poder interagir, ainda bem que tem a televisão, e a televisão é grande, então eles conseguem interagir bem, é uma aula muito interessante, eles gostam muito”.

Os Gráficos 11 ao 15 trazem os resultados quanto a utilização das TDICs, mapas em papel, banco de dados geoespacial, mapas digitais e mapas para smartphones. Mostram que 18% deles nunca utilizou TDICs, 12% nunca utilizou

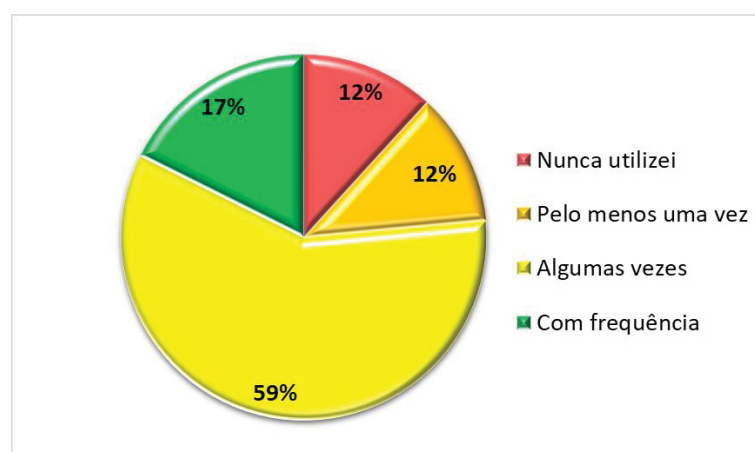
mapas em papel, 6% nunca utilizou banco de dados geoespaciais, 12% nunca utilizou mapas digitais e 35% nunca utilizou mapas para smartphones. Portanto, esses resultados indicam que a maioria deles já utilizou ou utiliza algumas vezes ou com frequência, essas temáticas mencionadas.

GRÁFICO 11 – UTILIZAÇÃO DAS TDICs



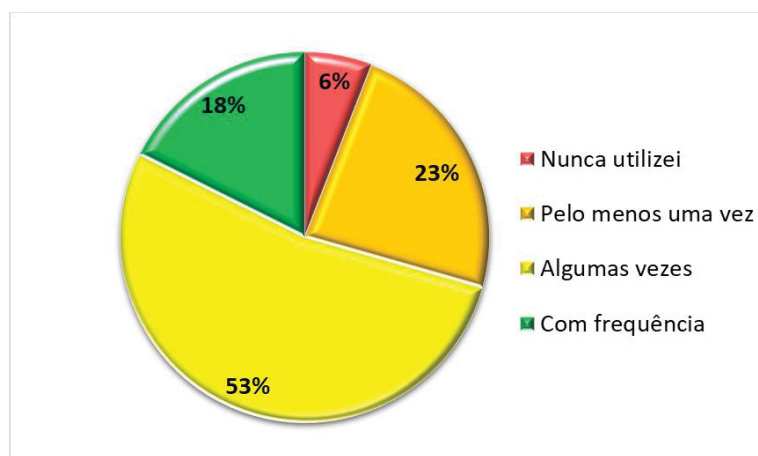
FONTE: O autor (2019).

GRÁFICO 12 – UTILIZAÇÃO DE MAPAS EM PAPEL



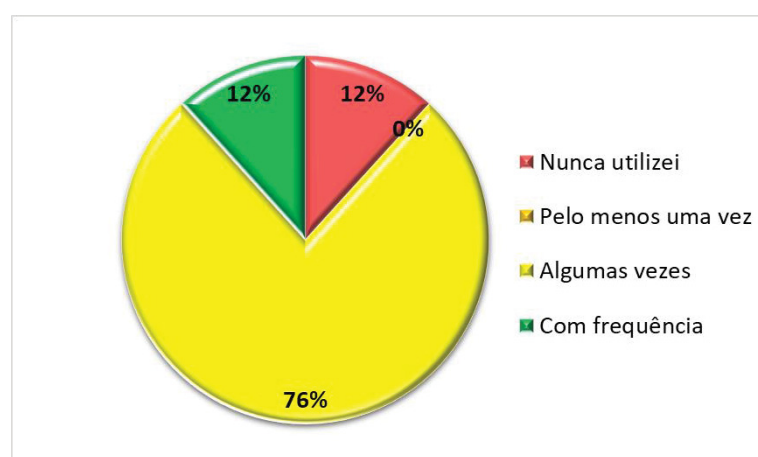
FONTE: O autor (2019).

GRÁFICO 13 – UTILIZAÇÃO DE BANCO DE DADOS GEOESPACIAIS



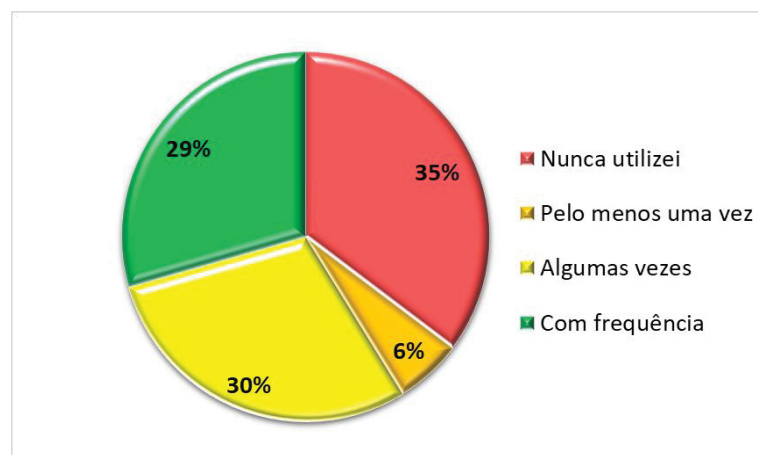
FONTE: O autor (2019).

GRÁFICO 14 – UTILIZAÇÃO DE MAPAS DIGITAIS



FONTE: O autor (2019).

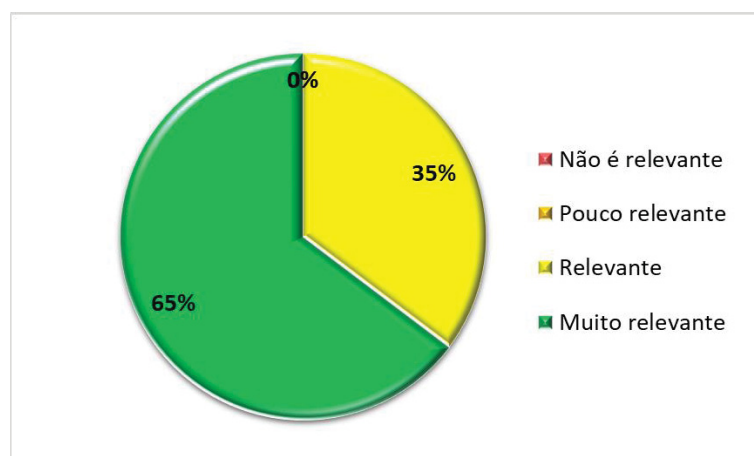
GRÁFICO 15 – UTILIZAÇÃO DE MAPAS PARA SMARTPHONES



FONTE: O autor (2019).

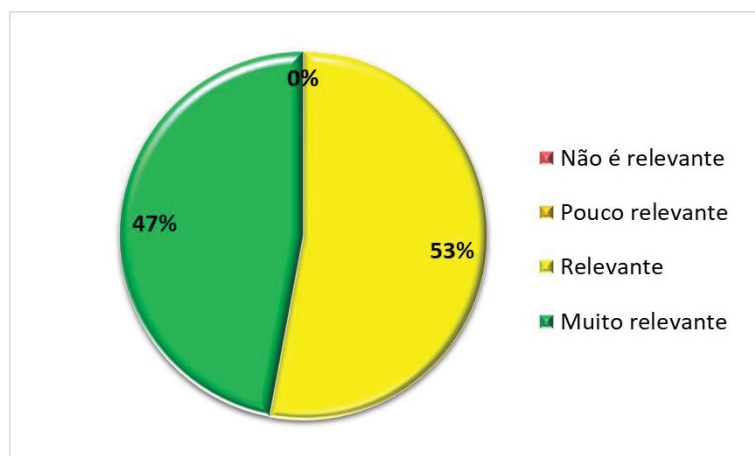
A última etapa do questionário, a Pesquisa de Interesse, buscou saber a respeito do interesse dos participantes pelo assunto, assim como demonstrado pelos Gráficos 16 e 17, concluindo que todos consideram relevante ou muito relevante o uso das TDICs, Geotecnologias e seus produtos como mapas, bases georreferenciadas e aplicativos no ensino das Ciências Ambientais.

GRÁFICO 16 – RELEVÂNCIA DO USO DE TDICs NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



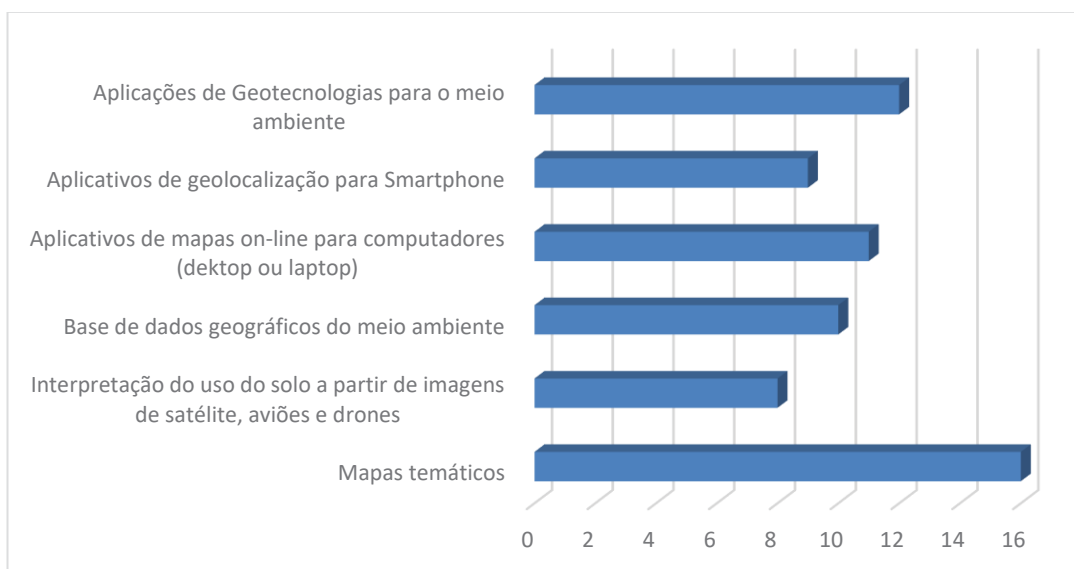
FONTE: O autor (2019).

GRÁFICO 17 – RELEVÂNCIA DO USO DE GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



FONTE: O autor (2019).

GRÁFICO 18 – INTERESSE DE APROFUNDAR O CONHECIMENTO

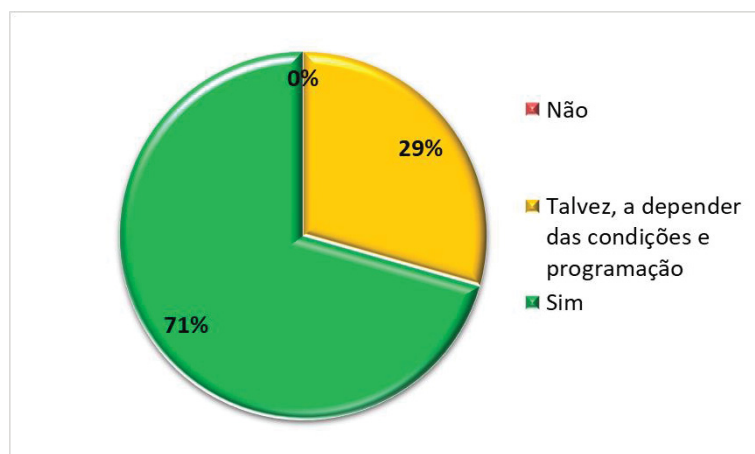


FONTE: O autor (2019).

No questionário, quando perguntado do interesse em alguma outra temática geográfica que não esteja relacionada acima. Houveram as seguintes respostas subjetivas: “Aplicativos de jogos e simulados utilização com mapas e localização e aplicação no cotidiano”, “com relação ao relevo há novidades em TICs?”, “possibilidades de desenvolvimento/adaptação de práticas para o ensino fundamental e de modo offline”, “o estudo das paisagens, das mudanças nas paisagens a partir do “olhar fotográfico”. Me interessa bastante! Pensar em como trabalhar isso em sala”, “não me vem à cabeça no momento”, “sistemas de geolocalização para esportes na natureza que o utilizem”.

E finalmente o Gráfico 19 indica que 71% dos participantes tem interesse em um curso de extensão com essa temática e 29% dependendo da programação. Representando que 100% estudam a possibilidade de fazer o curso exposto.

GRÁFICO 19 – INTERESSE EM CURSO DE EXTENSÃO A RESPEITO DAS GEOTECNOLOGIAS E SEUS PRODUTOS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



FONTE: O autor (2019).

No questionário, quando perguntado se teriam alguma consideração, recomendação ou contribuição que desejasse registrar, houveram as seguintes respostas: “Sempre lembrar que a estrutura de tecnologia e redes é normalmente precária em escolas públicas”, “demonstrar 2 a 3 práticas adaptáveis para diversos níveis de educação. E desejo muito sucesso!”, “parabéns”, “Excelente iniciativa em aprimorar os estudos”, “acredito ser fundamental a capacitação de professores nessa área, visto que os processos de formação, infelizmente, têm ignorado o uso das tecnologias e poucos são os colegas que utilizam ferramentas já disponíveis”.

Com os resultados dos questionários apresentados é possível verificar que existe interesse a Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais independente da formação dos professores, e que haveria público para a elaboração e divulgação de um curso de extensão, o que balizou a decisão de efetivar um curso do uso das Geotecnologias como produto final da dissertação.

Assim, reforçado pelos resultados da análise da aplicação do Grupo Focal, pôde-se perceber que o mesmo interesse dos participantes se confirmou. Porém com maiores condições de entender as realidades de cada um deles por meio de seus depoimentos.

O quinto direcionamento do Grupo Focal buscou evidências quanto a pertinência do curso proposto e a percepção após a primeira aula presencial, assim tivemos os seguintes relatos:

P1 “- Eu me interessei pelo tema, pelo curso, porque imagino que vai ser um curso onde a gente vai analisar bastante mapas né, e isso me interessa muito, porque em todas as minhas aulas, História, Ciências ou Geografia eu já levo mapas, já levo o globo terrestre, não entro todas as aulas com o Google Earth, mas a cada bimestre eu escolho um lugar e a gente passeia, então o que me interessa são os aplicativos que eu posso usar no meu computador, como recurso para contextualizar as minhas aulas”.

P2 “- Eu também tenho interesse para aprimorar né, e como é uma área que eu não domino muito, então assim o que eu posso aprender aqui tenho certeza que eu vou levar para minha sala de aula, que eu acho que esse é o foco principal né, a gente levar o melhor da gente para os nossos alunos”.

P3 “- Eu me interessei aqui pelo curso por saber aprender a tratar os dados obtidos no monitoramento ambiental ao redor da escola e também no uso do Drone que a gente está com a demanda de um estudo sobre a cobertura vegetal da comunidade ao redor da escola, e seria feito, vai ser feito com o uso de um drone precisa aprender a pilotar o Drone e é isso”.

P4 “- Também tenho um projeto relacionado com educação patrimonial, e esse recurso aí, até a professora do lado tá me dando umas dicas aqui, para visualizar, para os alunos visualizarem esses espaços antes de chegarmos no local lá, já fiquei com familiarizado né espaço, muito legal”.

P5 “- Como a matemática está em tudo né o meu interesse é realmente trabalhar Geotecnologia voltado para minha disciplina. Eu acho que eu consigo um tema bem interessante para os alunos, interdisciplinar para trabalhar matemática”.

Vale ressaltar, que alguns depoimentos identificaram a busca de aprendizado a técnicas específicas, como análise a mapas e melhores formas de trabalhar com eles, interesse pelos aplicativos como Google Earth, produção de jogos, análise de dados para monitoramento ambiental com uso de drones, educação patrimonial, uso da Geotecnologia voltado a matemática entre outras.

Além dos depoimentos específicos citados acima, a maioria dos comentários são reportados a necessidade de atualização e formação docente para aperfeiçoamento de si próprio e conseqüentemente dos alunos.

A compilação e organização destes resultados proporcionaram o entendimento de situações diversas, relacionadas a rotina dos professores em sala de aula. Como por exemplo, as dificuldades e barreiras técnicas e humanas para alcançar os objetivos propostos, considerando que o interesse pela utilização dos recursos das Geotecnologias é crescente para o uso dentro das temáticas ambientais atuais e emergentes.

6 PRODUTO DA PESQUISA

Cursos de extensão permitem trabalhar os conteúdos específicos de forma mais aprofundada. Dá ao participante condições de aprendizado e a busca de conhecimento. Portanto, a organização deste curso propôs também, trazer a importância das Geotecnologias e seus produtos no ensino das Ciências Ambientais, dando ao professor melhores condições de expor análise da paisagem, dinâmicas sociais entre outros aspectos correlatos.

Dessa forma, o produto educacional resultante desta pesquisa consiste em um curso *online* intitulado “O uso das Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais”, o qual foi desenvolvido para contribuir com a formação docente e disseminar as potencialidades desse campo interdisciplinar da presente temática de trabalho. Esse produto é pré-requisito do mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, da associada UFPR, Setor Litoral, e busca contribuir com o ensino através do compartilhamento no processo ensino aprendizagem.

Por focar em atender ao público docente do Ensino Básico, e a quem queira, foram selecionadas algumas temáticas obedecendo alguns critérios como: pertinência ao Ensino das Ciências Ambientais, gratuidade de acesso e baixo grau de complexidade, entretanto, salienta-se que algumas temáticas apresentam caráter mais demonstrativo por sua elevada relevância atualmente, e não propõe que necessariamente seja aplicada em sala de aula. Considera-se ainda, que o curso não pretende uma abordagem muito aprofundada ou detalhada, deixando assim aos anseios do aluno de buscar aprofundamento de seu tema desejado.

O curso objetiva demonstrar de forma teórico-prática abordagens geográficas, especificamente das Geotecnologias que podem ser utilizadas no ensino das Ciências Ambientais, que se apresentam complementares por ambas terem forte interrelação, conferindo a interdisciplinaridade das duas abordagens.

O curso *online* foi elaborado também com o objetivo de compartilhar e divulgar formas de abordagem geográfica através das TDICS à docentes do Ensino Básico. Para tanto foi optado por recursos metodológicos gratuitos e de fácil acesso, tanto para criação do mesmo quanto para o acesso aos alunos inscritos.

A disponibilização para acesso ao curso ocorrerá de forma permanente por meio de endereço eletrônico, onde o interessado se cadastra, entra na plataforma e navega pelos módulos e aulas disponibilizadas.

Para melhor aproveitamento desse produto, e contribuição com o Mestrado PROFCIAMB, ele estará disponível a todas as outras associadas da Rede, para que seus alunos possam cursá-lo, assim como às escolas e colégios que se interessarem a repassar ao corpo docente, agregando conhecimento ao ensino básico.

O descritivo do produto desta pesquisa será apresentado a seguir para demonstrar o caminho percorrido para a criação do curso *online*, a plataforma de ensino utilizada e a estrutura dos conteúdos abordados *online*.

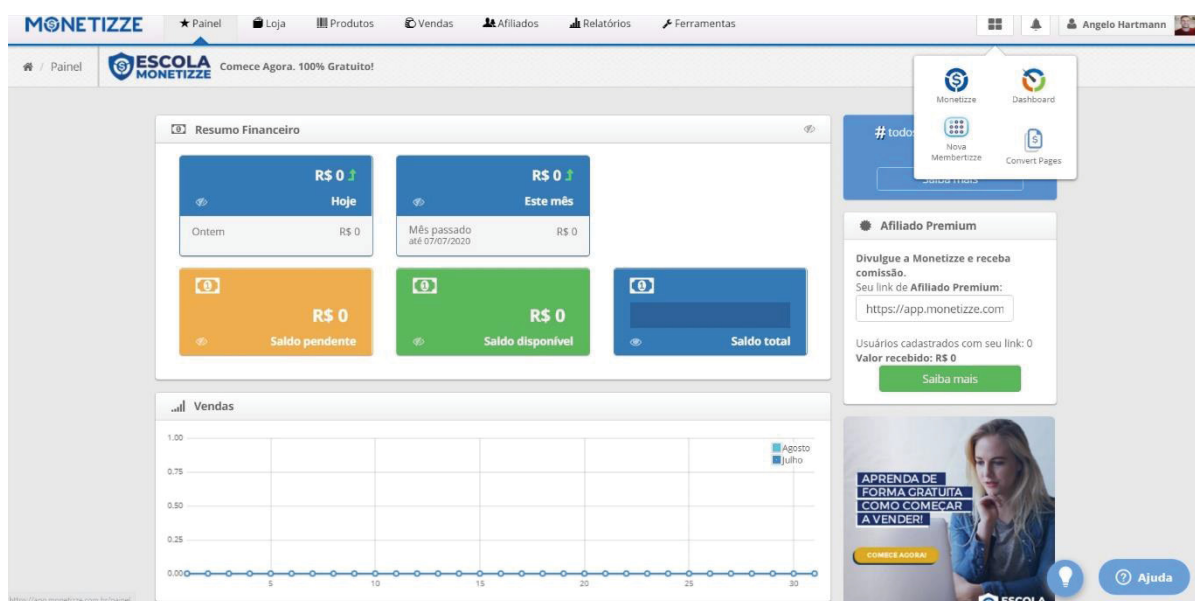
6.1 PLATAFORMA DE ENSINO

Para a realização do produto educacional em formato remoto foi necessário realizar pesquisa a fim de buscar uma plataforma de construção e disponibilização do curso que pudesse atender aos objetivos desejados. Uma plataforma *online* consiste praticamente em um endereço eletrônico único, onde de maneira fácil e intuitiva, possa englobar todos os elementos de um curso, como criação das aulas no modo desenvolvedor, e acesso as aulas no modo aluno.

A plataforma de cursos e produtos Monetizze é voltada a criação e comercialização de cursos através de seu portal *online*, que de maneira gratuita disponibiliza as ferramentas de desenvolvimento para elaboração do curso. Apesar dessa plataforma ter um viés comercial quanto aos seus produtos (venda de cursos *online*), permite disponibilizar de forma gratuita o acesso a inscitos para o curso.

Na Figura 22 é possível visualizar a página inicial da plataforma para o desenvolvedor do curso. Após cadastro e aprovação da Monetizze é criado um perfil na aba 'Nova Membertizze', onde serão criados os cursos efetivamente. Ao canto superior direito da Figura 22 se verifica o ícone de acesso a essa aba.

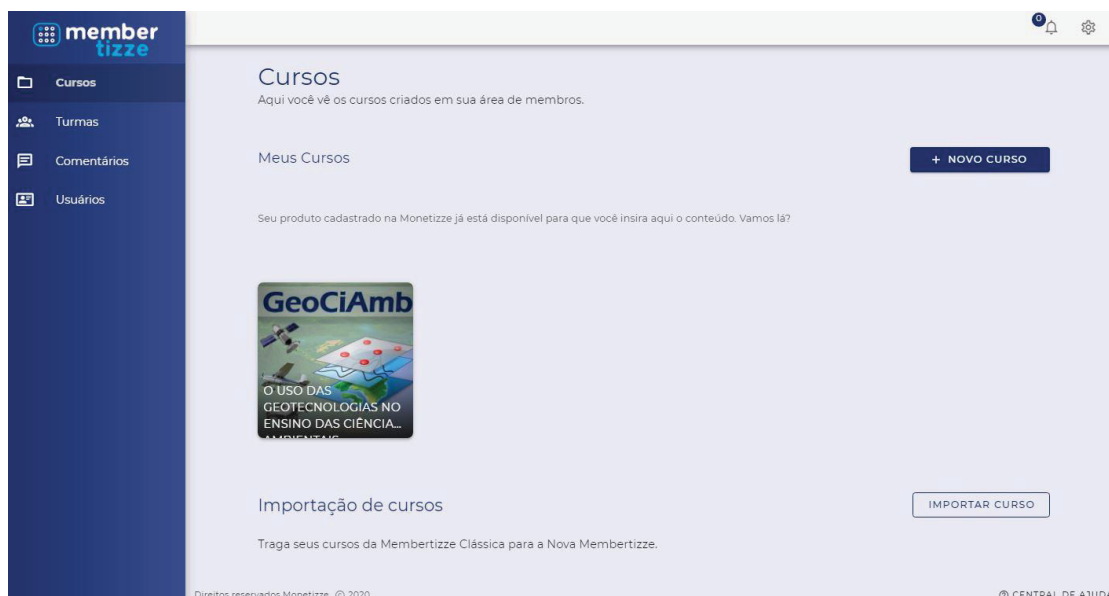
FIGURA 22 – PÁGINA INICIAL DA PLATAFORMA MONETIZZE



FONTE: O AUTOR (2020)

Dentro da aba Nova Membro é onde os cursos são criados. É também onde se gerenciam: os cursos, as turmas, comentários e usuários. Com essa ferramenta é possível criar vários cursos com variados temas de maneira fácil e intuitiva. Esse painel de criação pode ser visualizado conforme Figura 23.

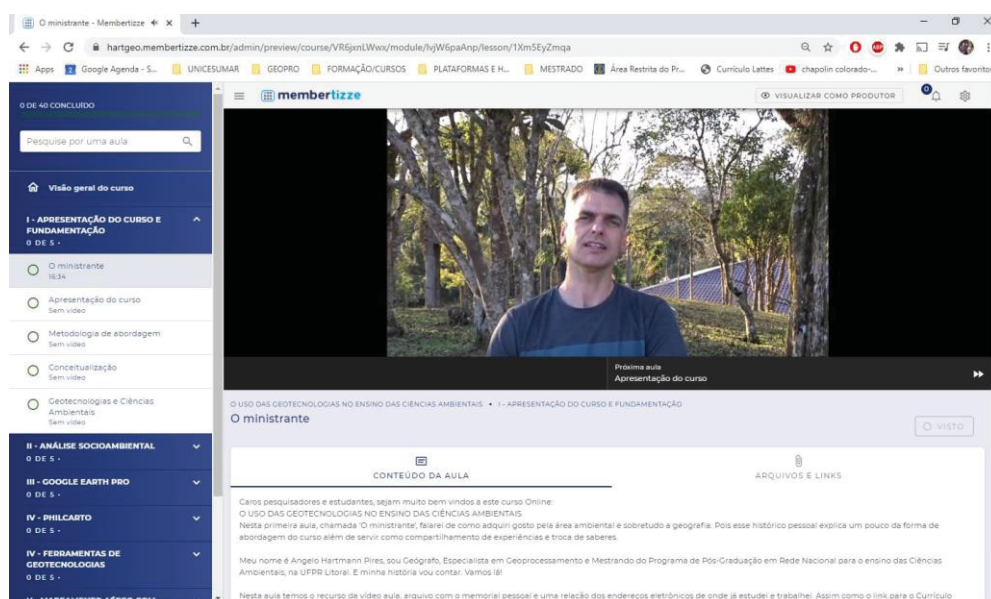
FIGURA 23 – PAINEL DO DESENVOLVEDOR DA FERRAMENTA NOVA MEMBERTIZZE



FONTE: O AUTOR (2020)

O aluno visualizará o curso através da plataforma de ensino com a possibilidade de acompanhar a evolução de suas aulas assistidas no painel a esquerda, onde mostra a organização em módulos. A Figura 24 demonstra como será a visão do aluno, que terá disponível uma aba com o conteúdo da aula e outra aba com arquivos disponíveis para *download* e *links* para acesso a endereços eletrônicos recomendados, além da videoaula que é hospedada em um canal do *Youtube*, porém assistida na própria plataforma do curso.

FIGURA 24 – VISUALIZAÇÃO DO CURSO COMO ALUNO



FONTE: O AUTOR (2020)

6.2 ESTRUTURA DO CURSO ONLINE

O curso de extensão *online*, O uso das Geotecnologias no Ensino das Ciências Ambientais está dividido em 7 módulos, com o total de 35 aulas. Os módulos são divididos por temáticas, e as aulas apresentam sequência metodológica desde a introdução ou conceitualização até a geração de produtos finais ou exercícios práticos.

Para cada aula, módulo e curso, existe um descritivo geral para orientar o aluno de maneira rápida, do que se trata o tópico. Ainda, dentro do ambiente virtual da aula, possuem minimamente os recursos audiovisuais como videoaula, arquivos anexos para baixar ou visualizar *online* e lista de endereços eletrônicos de interesse ao assunto.

6.2.1 Conteúdo programático do curso

MÓDULO I (Apresentação do curso e fundamentação)

Este módulo consiste em introduzir o estudante as informações a respeito do curso de extensão. Apresentará aspectos de quem é o ministrante, como se deu a idealização desse produto, qual o objetivo do curso, a metodologia de abordagem a ser utilizada e a que público se destina.

O Módulo I contém 5 aulas, sendo:

- O ministrante
- Apresentação do curso
- Metodologia de abordagem
- Conceitualização
- Geotecnologia e Ciências Ambientais

MÓDULO II (Análise Socioambiental)

Descrição do módulo: Analisar aspectos socioambientais são fundamentais para o estudo e compreensão do espaço e suas dinâmicas. Com o uso da internet e conhecimento de alguns produtos tecnológicos é possível extrair e acessar temáticas específicas de variados nichos de estudos, através de dados quantitativos, base de dados geográficos, mapas, imagens de satélite entre outros.

Portanto, esse módulo traz aspectos práticos quanto ao uso destes recursos digitais e objetiva compartilhar como utilizá-los de forma educativa e reflexiva.

O Módulo II contém 5 aulas, sendo:

- Introdução
- Temáticas geográficas de análise socioambiental
- Base de dados geográficos online
- Mapas dinâmicos e (Web Mapping)
- Exercícios práticos

MÓDULO III (Google Earth Pro)

O Globo Terrestre digital mais detalhado do mundo está disponível gratuitamente e oferece recursos de fácil utilização. O Google Earth tem sido cada vez mais utilizado, tanto para uso pessoal quanto profissional. A empresa de tecnologias Google, é atualmente uma das líderes de serviços tecnológicos para computadores e

dispositivos móveis no mundo, e a área de mapeamento terrestre é um dos segmentos de forte expressão dessa gigante.

Para melhor aproveitamento dessa ferramenta, esse módulo traz como trabalhar a partir do zero até a elaboração de bons produtos geográficos para aplicação nas Ciências Ambientais.

O módulo conta com 5 aulas, sendo:

- Introdução
- Instalação e configurações
- Ferramentas e mecanismos de pesquisas
- Organização e edição de arquivos personalizados
- Exercícios práticos

MÓDULO IV (Ferramentas de Geotecnologias)

As Geotecnologias abrangem uma gama de utilização e compreendem as mais diversas ferramentas para mapeamento. Assim, elas podem ser virtuais (software / aplicativo) ou instrumental (hardware / equipamento). Neste módulo terão destaque os equipamentos mais utilizados, tanto antigamente quanto atualmente, dando assim, uma percepção da evolução das Geotecnologias.

O módulo possui 5 aulas, sendo:

- Introdução
- Bússola e Astrolábio
- Receptores GNSS
- Equipamentos de medição e imageamento
- Exercícios práticos

MÓDULO V (Mapeamento Aéreo com ARP)

O mapeamento aéreo com Aeronave Remotamente Pilotada - ARP, também conhecido como Drones, vem ganhando espaço na área de fotogrametria e topografia, pois permite a cobertura a locais mais remotos e dispõe de excelente qualidade de imageamento, gerando produtos de extrema utilidade para análise ambiental e estudo de terreno.

Este módulo propõe expor um panorama dessa técnica, apresentando aspectos teóricos e práticos, por meio da demonstração do passo a passo de uma aplicação real. E está organizado em 5 aulas, sendo:

- Introdução
- Planejamento de voo
- Demonstração de voo
- Pós processamento das imagens
- Produtos aerofotogramétricos

MÓDULO VI (Aplicativos para Smartphones)

Os smartphones possuem inúmeras utilidades, e já não são nenhuma novidade. A partir dos seus aplicativos é possível executar várias atividades de lazer, cultura, educação, transporte, comunicação profissional entre uma infinidade de outros usos. Acontece que a partir do momento em que estes aparelhos passaram a ter sistema de localização por GPS, novas possibilidades de mapeamento surgiram, revolucionando inclusive o sistema de mobilidade no mundo.

Neste módulo com 6 aulas, serão abordados alguns aplicativos de geolocalização úteis para o ensino das Ciências Ambientais, sendo:

- Introdução
- Alpine Quest
- Avenza
- Google Earth
- GPX Viewer
- Landscape AR

MÓDULO VII (Encerramento)

Depois de várias aulas, nos demais módulos, é importante que se possa realizar o fechamento das ideias principais, dos assuntos trabalhados. Considerar e refletir a importância da interdisciplinaridade e da contribuição das Geotecnologias para o ensino das Ciências Ambientais. E também testar os conhecimentos obtidos através de um questionário final.

- Considerações finais
- Mensagem de conclusão
- A contribuição das Geotecnologias para o ensino das Ciências Ambientais
- Questionário final

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver um trabalho de pesquisa com tantos detalhes é certamente uma tarefa que exige dedicação. Durante a elaboração deste, certamente houve um grande aprendizado por buscar o melhor de acordo com o possível alcançável, ou seja, dentro das condições momentâneas pessoais. O que nos leva a refletir o grande potencial de futuro melhoramento. Tanto na exposição do conteúdo quanto na aplicação.

A primeira tarefa foi escolher um tema de projeto para a dissertação, após passar por algumas alternativas foi optado pelo Uso das Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais, o que se mostrou durante a realização, uma abordagem de relevância para a continuidade desta linha de pesquisa.

No decorrer da pesquisa, em função da pandemia da COVID-19 houve a paralisação das atividades presenciais a partir do dia 16 de março de 2020 através de nota oficial da UFPR em seu sítio eletrônico, em função da Portaria Nº 721/2020, de 15 de março de 2020. O que fez necessário o redirecionamento do planejamento que havia sido feito. Onde coube considerar que mudanças de percurso, comuns de acontecer, muitas vezes servem para aprendermos como se encontra a solução ou um novo caminho diante das situações apresentadas. Portanto, esse desafio de reorganização possibilitou que a pesquisa fosse reestruturada com a mudança do método presencial ao *online*, no que diz respeito ao produto educacional final representado pelo curso de extensão.

No curso presencial que, estava planejado inicialmente, 23 participantes seriam contemplados e beneficiados pelo curso, no entanto, o novo formato *online* possibilitará que centenas de pessoas possam acessar ao curso gratuitamente, onde estiverem, desde que recebam o *link* de acesso. Neste aspecto podemos considerar o ganho na abrangência de público que o produto passou a ter.

A elaboração das aulas em plataforma *online* demandou mais tempo de produção, pois além de exigir o aprendizado de novas ferramentas computacionais como edições de vídeo e manuseio de *softwares* de gravação, também exigiu maiores cuidados didáticos metodológicos, pois em um curso pronto não há a interação discente e docente, tendo que prever possíveis dúvidas e fazer as abordagens necessárias para reduzir essas eventuais lacunas.

Quanto ao curso, pretende-se continuar seu aperfeiçoamento e atualização independente da conclusão do mestrado, pois dependerá do autor, a manutenção do

mesmo. O desenvolvimento de melhorias e novas versões, terá objetivo de aprimorar a qualidade e continuar com a linha de pesquisa do uso das Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais e outras áreas de interesse.

Para melhor aproveitamento do produto educacional, e contribuição com o Mestrado PROFCIAMB, ele será disponibilizado à todas as outras associadas da Rede PROFCIAMB, assim como às escolas e colégios que se interessarem.

As Ciências Ambientais vêm crescendo à medida que vão sendo formados mais programas de pós graduação vinculados a Área de Ciências Ambientais da CAPES, que contempla atualmente todos os estados do país com quatro linhas de pesquisa, sendo: Tecnologia Ambiental, Meio Ambiente e Desenvolvimento, Gestão e Políticas Públicas e Recursos Naturais. Com mais profissionais formados e a crescente produção de conteúdo científicos, gradualmente essa área estará mais presente nas salas de aula e na formação dos alunos, valorizando mais o meio ambiente e sociedade.

Analisar o perfil dos participantes da pesquisa revelou que tanto as Ciências Ambientais quanto as Geotecnologias são temas de interesse interdisciplinares, visto que 59% dos discentes são de formações de outras áreas que não as consideradas da terra, biológicas, ou de linha de estudos ambientais. Ficou claro que não há uma barreira quando se fala em formação docente e ampliação do conhecimento.

Espera-se que as novas tecnologias possam ser utilizadas com consciência e aplicadas de forma justa, direcionadas ao bem da sociedade e seu espaço. E que por meio destas iniciativas de formação docente possam preparar ainda mais os professores para lidar com essas novas ferramentas.

Por fim, até o momento, concluo de forma otimista acreditando que o caminho do conhecimento e a pesquisa científica trazem melhores condições no entendimento do mundo e das relações harmônicas as quais precisam ser respeitadas e compreendidas. Basta fazermos nossa parte.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, F. R.; Campos, D. F.; Carvalho, D. B.; Ferreira, R. K. R.; Firme, R. A.; Leboutte, C.; Liskauskas, S. F.; Menezes, P.; Neves, R. S.; Ribeiro, M. D.; Oliveira, D.; Oliveira, P.; Paixão, S. O.; Pedrotti, M.; Pinheiro, L.M Ronchi, V. C. L.; Santos, T. S. R.; Serra, D. S.; Silva, C. M; Silva, R.C.; Soutelino, F.G.; Telles, E. G.; Victorino, L. C. O; Zanini, V. R. **Origem e peculiaridades da pesquisa de fenômenos sociais nas ciências com o uso de grupos focais**. Campinas: Unicamp, 2016. Artigo disponível em: <https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/origem-e-peculiaridades-da-pesquisa-de-fenomenos-sociais-nas-ciencias-com-o-uso-de-grupos-focais> . Acesso em 10 out. 2020.

AMBIENTE BRASIL, **Dados Históricos da Educação Ambiental no Brasil**.

Disponível em:

https://ambientes.ambientebrasil.com.br/educacao/dados_historicos/dados_historicos_da_educacao_ambiental_no_brasil.html#:~:text=1977%20%E2%80%93%20A%20disciplina%20Ci%C3%A7ncias%20Ambientais,obrigat%C3%B3ria%20nos%20cursos%20de%20Engenharia.&text=1978%20%E2%80%93%20Cria%C3%A7%C3%A3o%20de%20cursos%20voltados,ambientais%20em%20varias%20universidades%20brasileiras.&text=1979%20%E2%80%93%20O%20MEC%20e%20a,de%201o%20e%202o%20Graus. Acesso em 01 fev. 2021

ANA, **Portal Hidroweb**. Disponível em:

<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/apresentacao.jsf> . Acesso em 05 set. 2019.

ANM, **Portal SIGMINE**. Disponível em:

<http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>. Acesso em 05 set. 2019.

ASCHIDAMINI, Ione Maria; SAUPE, Rosita. (2004). “Grupo focal estratégia metodológica qualitativa: um ensaio teórico”. *Cogitare Enfermagem*. (Curitiba, PR). v. 9, n. 1, p. 9-14, jan/jun.

BRASIL, LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981, Dispõe sobre a **Política Nacional do Meio Ambiente**, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em 05 set. 2019.

BRASIL, LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000 Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza** e dá outras providências. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acesso em 03 set. 2019.

BRASIL, LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. **Código Florestal Brasileiro** Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm . Acesso em 22 out. 2020.

BERBEL, N. N. **A metodologia da problematização com o arco de Maguerez, Uma reflexão teórico-epistemológica**. Londrina: Eduel, 2016.

CÂMARA, G., CASANOVA, M. A., HEMERLY, A. S., MAGALHÃES, G. C., & MEDEIROS, C. M. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Rio de Janeiro: SBC, 1996.

CANDEIAS, A. B., Araújo, C. R., Junior, J. T., & Hetkowski, T. M. **Tecnologias da Informação e Comunicação - Explorando as possibilidades do GIS no ensino de Geografia**. Em A. D. Nascimento, N. H. Fialho, & T. M. Hetkowski, *Desenvolvimento Sustentável e Tecnologias da Informação e Comunicação* (pp. 131-144). Salvador: Eufba, 2007.

CAPES, **Documento de Área – Avaliação Quadrienal Ciências Ambientais**, 2016.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CPRM, **Portal Eletrônico**. Disponível em: <https://www.cprm.gov.br/publique/Sobre/Nossa-Historia-18>. Acesso em: 10 nov. 2019.

CURI, D. **Gestão Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FUNAI, **Portal Eletrônico**. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/ascom/4956-identidade-institucional-da-funai>. Acesso em: 10 nov. 2019.

FUNAI, **Base de dados do Geoprocessamento**. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/servicos/geoprocessamento>. Acesso em 08 out. 2019.

FUNDAÇÃO PALMARES. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/>. Acesso em 22 out. 2020.

GATTI, B.A. **Grupo Focal na Pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Série Pesquisa em Educação v10. Brasília: Líber Livro, 2005.

GUIMARÃES, Valter Soares. **O Grupo Focal e o conhecimento sobre identidade profissional dos professores**. In: PIMENTA, Selma Garrido (Org.). *Pesquisa em Educação: Alternativas investigativas com objetos complexos*. Edições Loyola, São Paulo. SP, 2006.

IBGE, Portal Eletrônico. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 05 out. 2019.

IBGE, **Comissão Nacional de Classificação - Biomas**. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/94-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/1465-ecossistemas.html?Itemid=101>. Acesso em 19 jan. 2021

ICMBIO, CECAV, CANIE, **Portal de espeleologia**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em 21 set. 2019.

INCRA, **Acervo Fundiário**, Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/openlayers.htm>. Acesso em 21 set. 2019

IPHAN, **Cadastro Nacional de Arqueologia**. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/cna/pagina/detalhes/1227>. Acesso em 05 nov. 2019

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora LTDA., 1976.

KENKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas: Papyrus, 2007.

LARROSA, J. B. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, n.19, Abr. 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782002000100003%20&lng=%20en&nrm=iso. Acesso em 07 out. 2020.

LERNER, J. **Acupuntura Urbana**. Rio de Janeiro: Record, 2011.

LESAMA, M. F. Seminários - ProfCiamb. Matinhos, 2019.

MALHEIROS, T. F. **WEBINAR ANA - ProfCiamb: Educação e Ciências Ambientais na Gestão de Recursos Hídricos**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=LJzkW8qfUfk&ab_channel=anagovbr. Acesso em out. 2020.

MAPBIOMAS, **Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil**, Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em 10 jan. 2021.

MEDEIROS, A. M. L. **Artigos sobre conceitos em Geoprocessamento / Ebook**. Disponível em: <http://www.clickgeo.com.br/wp-content/uploads/2012/09/E-book-Artigos-sobre-Conceitos-em-Geoprocessamento-Anderson-Medeiros.pdf>. Acesso em 18 jul. 2019

MEDEIROS, A. M. L. **Web Mapping** Info Escola. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/web-mapping/>. Acesso em 10 nov. 2019.

MICHAELIS. **Michaelis On-line**. Fonte: Michaelis On-line: Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em 10 out. 2019.

MILLER, G. T. **Ciência Ambiental**. São Paulo: Thomson, 2007.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> . Acesso em 07 out. 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, **Um pouco da História da Educação Ambiental.**

Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/historia.pdf> Acesso em 01 fev. 2021

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, **Áreas Prioritárias para a Conservação da**

Biodiversidade Brasileira. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/>. Acesso em 10 out. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em:

<https://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/pol%C3%ADtica-nacional-de-educ%C3%A7%C3%A3o-ambiental/historico-brasileiro.html> . Acesso em 25 set. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, **Painel Unidades de Conservação Brasileiras.**

Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaMDNmZTA5Y2ltNmFkMy00Njk2LWI4YjYtZDJINzFkOGM5NWQ4IiwidCI6IjJmMjY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTZmNDY3NTJmMDNINCIsmMiOjF9>. Acesso em 21 set. 2019.

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas.**

Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

SENADO, **Conferência Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta:**

desenvolvimento sustentável dos países. Disponível em:

<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>

Acesso em 01 fev. 2021.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, **Sistema de Cadastro Ambiental Rural,**

Disponível em: www.car.gov.br. Acesso em 10 out. 2019.

SAMPAIO, C. A. C., **Desafios e perspectivas para o profissional de Ciências Ambientais,** IV Workshop de Engenharia em Biosistemas, Universidade Federal Fluminense. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=TBusEfup0B0&ab_channel=Unitev%C3%AAUFF

Acesso em 07 nov. 2020.

SILVA, J. X., & Zaidan, R. T. **Geoprocessamento e Análise Ambiental.** Rio de

Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

TUAN, Y.-F. **Topofilia Um Estudo da Percepção Atitudes e Valores do Meio Ambiente.** São Paulo: Difel, 1980.

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

GEOTECNOLOGIAS E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Universidade Federal do Paraná - UFPR

PROFCIAMB – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais / Turma 2018

Mestrando: Angelo Hartmann Pires

Questionário elaborado como forma de coleta de dados para pesquisa de mestrado:
"As Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais - reflexões de uso e potencialidades"

Esta primeira página constitui na caracterização do perfil profissional do participante:

***Obrigatório**

1. Endereço de e-mail *

2. Qual é sua formação principal? *

3. Em quais etapas da educação básica trabalha atualmente? *

Marque todas que se aplicam.

- Direção, coordenação, gestão pedagógica
- Educação Infantil
- Ensino fundamental - Anos iniciais (1º ao 5º ano)
- Ensino fundamental - Anos finais (6º ao 9º ano)
- Ensino médio
- Não trabalho com educação básica

4. Quais matérias / disciplinas leciona? *

5. Em suas práticas de ensino são englobadas com frequência quais das seguintes temáticas: *

Marque todas que se aplicam.

- Ecologia
- Desenvolvimento sustentável
- Educação
- Espaço
- Meio Ambiente
- Natureza
- Novas tecnologias
- Paisagem
- Recursos naturais
- Sociedade
- Nenhuma delas

PESQUISA CONCEITUAL

Sobre os conceitos apresentados responda:

6. Já ouviu falar em Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs)? *

Marcar apenas uma oval.

- Não, nunca ouvi
- Poucas vezes
- Algumas vezes
- Com frequência

7. As (TDICs) são ferramentas disponíveis para o uso no ensino. Como considera a pertinência destas tecnologias considerando as metodologias inovadoras? *

Marcar apenas uma oval.

- Não considero pertinente
- Pouco pertinente
- Pertinente
- Muito pertinente

8. Já ouviu falar em algum destes temas: Geotecnologias, Geoprocessamento e Sistema de Informações Geográficas - SIG? *

Marcar apenas uma oval.

- Não, nunca ouvi
- Poucas vezes
- Algumas vezes
- Com frequência

9. **Qual sua opinião quanto a importância da utilização das ferramentas geográficas computacionais no ensino das Ciências Ambientais? ***

Marcar apenas uma oval.

- Não considero relevante
- Pouco relevante
- Relevante
- Muito relevante

PESQUISA PRÁTICA

A respeito de suas aulas, responda as questões abaixo:

10. **Em algum momento já precisou demonstrar em sala a localização geográfica de algum elemento para contextualizar as relações locais ou regionais e seus conflitos sociais e ambientais? (Ex. meio urbano ou rural, florestas, unidades de conservação, organização social...)** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

11. **Teve alguma dificuldade em demonstrar estes elementos?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

12. **Por qual(is) motivo(s)?**

13. **Utiliza Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs)? ***

Marcar apenas uma oval.

- Nunca utilizei
- Pelo menos uma vez
- Algumas vezes
- Com frequência

14. **Utiliza mapas em papel?** *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca utilizei
- Pelo menos uma vez
- Algumas vezes
- Com frequência

15. **Utiliza informações de banco de dados geoespaciais de fontes oficiais? (Ex. IBGE, ANA, MMA, INCRA, FUNAI, ITCG, SEMA, IAP...)** *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca utilizei
 Pelo menos uma vez
 Algumas vezes
 Com frequência

16. **Utiliza plataformas de mapa digitais de referências geográficas, on-line ou não? (Google Earth, Google Maps, QGis, INDE...)** *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca utilizei
 Pelo menos uma vez
 Algumas vezes
 Com frequência

17. **Utiliza aplicativos de mapa com georreferencia para smartphones?** *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca Utilizei
 Pelo menos uma vez
 Algumas Vezes
 Com frequência

PESQUISA DE INTERESSE

Nesta sequência de perguntas iremos mensurar o seu interesse pelos seguintes assuntos:

18. **Considera relevante o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino das Ciências Ambientais?** *

Marcar apenas uma oval.

- Não é relevante
 Pouco relevante
 Relevante
 Muito relevante

19. **Considera relevante o uso de Geotecnologias e seus produtos como mapas, bases georreferenciadas e aplicativos no ensino das Ciências Ambientais?** *

Marcar apenas uma oval.

- Não é relevante
 Pouco relevante
 Relevante
 Muito relevante

20. **Tem interesse em aprofundar seus conhecimentos, voltados ao ensino, em quais das seguintes áreas elencadas abaixo? Escolha quantas opções quiser. ***

Marque todas que se aplicam.

- Aplicações de Geotecnologias para o meio ambiente
- Aplicativos de geolocalização para Smartphone
- Aplicativos de mapas on-line para computadores (desktop ou laptop)
- Base de dados geográficos do meio ambiente
- Interpretação do uso do solo a partir de imagens de satélite, aviões e drones
- Mapas temáticos

21. **Tem interesse em alguma outra temática geográfica que não esteja relacionada acima. Qual?**

22. **Tem interesse em um curso de extensão (teórico e prático) a respeito do uso das Geotecnologias e seus produtos no ensino das Ciências Ambientais? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Talvez, a depender das condições e programação

23. **Alguma consideração, recomendação ou contribuição que deseje registrar?**

Uma cópia das suas respostas será enviada para o endereço de e-mail fornecido

ANEXO 1 – QUESTÕES AMBIENTAIS – HISTÓRICO BRASILEIRO

- SÉCULO XIX -

1808 - Criação do Jardim Botânico no Rio de Janeiro

1850 - Lei 601 de Dom Pedro II proibindo a exploração florestal nas terras descobertas, a lei foi ignorada, continuando o desmatamento para implantação da monocultura de café.

1876 - André Rebouças sugere a criação de parques nacionais na Ilha de Bananal e em Sete Quedas.

1891 - Decreto 8.843 cria reserva florestal em Acre, que não foi implantada ainda.

1896 - Foi criado o primeiro parque estadual em São Paulo. Parque da Cidade.

- SÉCULO XX -

1920 - O pau brasil é considerado extinto

1932 - Realiza-se no Museu Nacional a primeira Conferência Brasileira de Proteção à Natureza

1934 - Decreto 23793 transforma em Lei o Anteprojeto de Código Florestal

1937 - Cria-se o Parque Nacional de Itatiaia

1939 - Cria-se o Parque Nacional do Iguaçu

- Anos 60 -

1961 - Jânio Quadros, declara o pau brasil como árvore símbolo nacional, e o ipê como a flor símbolo nacional

- Anos 70 -

1971 - Cria-se em Rio Grande do Sul a associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural. AGAPAN

1972 - A Delegação Brasileira na Conferência de Estocolmo declara que o país está “aberto a poluição, porque o que se precisa é dólares, desenvolvimento e empregos”. Apesar disto, contraditoriamente o Brasil lidera os países do Terceiro Mundo para não aceitar a Teoria do Crescimento Zero proposta pelo Clube de Roma.

1972 - A Universidade Federal de Pernambuco inicia uma campanha de reintrodução do pau brasil considerado extinto em 1920.

1973 - Cria-se a Secretaria Especial do Meio Ambiente, SEMA, no âmbito do Ministério do Interior, que entre outras atividades, começa a fazer Educação Ambiental

1976 - A SEMA e a Fundação Educacional do Distrito Federal e a Universidade de Brasília. Realizam o primeiro curso de Extensão para professores do 1º Grau em Ecologia.

1977 - Implantação do Projeto de Educação Ambiental em Ceilândia. (1977 - 81).

1977 - SEMA constitui um grupo de trabalho para elaboração de um documento de Educação Ambiental para definir seu papel no contexto brasileiro.

1977 - Seminários Encontros e debates preparatórios à Conferência de Tbilisi são realizados pela FEEMA-RJ

1977 - A disciplina Ciências Ambientais passa a ser obrigatória nos cursos de Engenharia.

1978 - A Secretaria de Educação de Rio Grande do Sul desenvolve o Projeto Natureza (1978 - 85)

1978 - Criação de cursos voltados para as questões ambientais em várias universidades brasileiras.

1978 - Nos cursos de Engenharia Sanitária inserem-se as disciplinas de Saneamento Básico e Saneamento Ambiental

1979 - O MEC e a CETESB/ SP, publicam o documento “Ecologia uma Proposta para o Ensino de 1º e 2º Graus.

- Anos 80 -

1981 - Lei Nr. 6938 do 31 de Agosto, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (Presidente Figueiredo)

1984 - Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), apresenta uma resolução estabelecendo diretrizes para a Educação Ambiental, que não é tratada.

1986 - A SEMA junto com a Universidade Nacional de Brasília, organiza o primeiro Curso de Especialização em Educação Ambiental . (1986 a 1988)

1986 - I Seminário Nacional sobre Universidade e Meio Ambiente

1986 - Seminário Internacional de Desenvolvimento Sustentado e Conservação de Regiões Estuarino – Lacunares (Manguezais) São Paulo

1987 - O MEC aprova o Parecer 226/87 do conselheiro Arnaldo Niskier, em relação a necessidade de inclusão da Educação Ambiental nos currículos escolares de 1º e 2º Graus.

1987 - Paulo Nogueira Neto representa ao Brasil na Comissão Brundtland

1987 - II Seminário Universidade e Meio Ambiente, Belém, Pará.

1988 - A Constituição Brasileira, de 1988, em Art. 225, no Capítulo VI - Do Meio Ambiente, Inciso VI, destaca a necessidade de ‘promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente’. Para cumprimento dos preceitos constitucionais, leis federais, decretos, constituições estaduais, e leis municipais determinam a obrigatoriedade da Educação Ambiental.

1988 - Fundação Getúlio Vargas traduz e publica o Relatório Brundtland, Nosso Futuro Comum.

1988 - A Secretaria de Estado do Meio Ambiente de SP e a CETESB , publicam a edição piloto do livro “Educação Ambiental” Guia para professores de 1º e 2º Graus.

1989 - Criação do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente), pela fusão da SEMA, SUDEPE, SUDEHVEA e IBDF. Nele funciona a Divisão de Educação Ambiental.

1989 - Programa de Educação Ambiental em Universidade Aberta da Fundação Demócrito Rocha, por meio de encartes nos jornais de Recife e Fortaleza.

1989 - Primeiro Encontro Nacional sobre Educação Ambiental no Ensino Formal . IBAMA/ UFRPE. Recife

1989 - Cria-se o Fundo Nacional de Meio Ambiente FNMA no Ministério do Meio Ambiente MMA.

1989 - III Seminário Nacional sobre Universidade e Meio Ambiente. Cuiabá. MT

- Anos 90 -

1990 - I Curso Latino-Americano de Especialização em Educação Ambiental. PNUMA/IBAMA/CNPq/CAPES/UFMT. CUIABÁ- MT (1990 a 1994)

1990 - IV Seminário Nacional sobre Universidade e Meio Ambiente, Florianópolis, SC.

1991 - MEC resolve que todos os currículos nos diversos níveis de ensino deverão contemplar conteúdos de Educação Ambiental (Portaria 678 (14/05/91).

1991 - Projeto de Informações sobre Educação Ambiental, IBAMA/ MEC;

1991 - Grupo de Trabalho para Educação Ambiental coordenado pelo MEC, preparatório para a Conferência do Rio 92.

1991 - Encontro Nacional de Políticas e Metodologias para Educação Ambiental. MEC/ IBAMA/Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República/ UNESCO/ Embaixada do Canadá.

1992 - Criação dos Núcleos Estaduais de Educação Ambiental do IBAMA, NEA's.

1992 - Participação das ONG's do Brasil no Fórum de ONG's e na redação do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis. Destaca-se o papel da Educação Ambiental na construção da Cidadania Ambiental.

1992 - O MEC promove no CIAC do Rio das Pedras em Jacarepagua Rio de Janeiro o Workshop sobre Educação Ambiental cujo resultado encontra-se na Carta Brasileira de Educação Ambiental, destacando a necessidade de capacitação de recursos humanos para EA

1993 - Uma Proposta Interdisciplinar de Educação Ambiental para Amazônia. IBAMA, Universidades e SEDUC's da região, publicação de um Documento Metodológico e um de caráter temático com 10 temas ambientais da região. (1992 a 1994)

1993 - Criação dos Centros de Educação Ambiental do MEC, com a finalidade de criar e difundir metodologias em Educação Ambiental;

1994 - Aprovação do Programa Nacional de Educação Ambiental, PRONEA, com a participação do MMA/IBAMA/MEC/MCT/MINC

1994 - Publicação da Agenda 21 feita por crianças e jovens em português. UNICEF.

1994 - 3º Fórum de Educação Ambiental

1995 - Todos os Projetos Ambientais e/ou de desenvolvimento sustentável devem incluir como componente atividades de Educação Ambiental.

1996 - Criação da Câmara Técnica de Educação Ambiental do CONAMA

1996 - Novos Parâmetros Curriculares do MEC, nos quais incluem a Educação Ambiental como tema transversal do currículo.

1996 - Cursos de Capacitação em Educação Ambiental para os técnicos das SEDUC's e DEMEC's nos Estados, para orientar a implantação dos Parâmetros Curriculares. Convênio UNESCO - MEC

1996 - Criação da Comissão Interministerial de EA. MMA

1997 - Criação da Comissão de Educação Ambiental do MMA

1997 - I Conferência Nacional de Educação Ambiental. Brasília. ICNEA

1997 - Cursos de Educação Ambiental organizados pelo MEC – Coordenação de Educação Ambiental, para as escolas Técnicas e Segunda etapa de capacitação das SEDUC's e DEMEC's. Convênio UNESCO – MEC

1997 - IV Fórum de Educação Ambiental e I Encontro da Rede de Educadores Ambientais. Vitória.

1997 - I Teleconferência Nacional de Educação Ambiental. Brasília, MEC

1998 - Publicação dos materiais surgidos da ICNEA

1999 - Criação da Diretoria de Educação Ambiental do MMA Gabinete do Ministro

1999 - Aprovada a Lei 9.597/99 que institui a Política Nacional de EA

1999 - Programa Nacional de Educação Ambiental (PNEA)

1999 - Criação dos Movimento dos Protetores da Vida Carta de Princípios Brasília DF

1999 - A Coordenação de EA do MEC passa a formar parte da Secretária de Ensino Fundamental - COEA

- Anos 2000 -

2000 - Seminário de Educação Ambiental organizado pela COEA/ MEC Brasília DF

2000 - Curso Básico de Educação Ambiental a Distância DEA/ MMA UFSC/ LED/ LEA

2002 - Lançado o Sistema Brasileiro de Informação sobre Educação Ambiental e Práticas Sustentáveis (SIBEA)

2002 - Decreto Nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências

2004 - Em setembro é realizada a Consulta Pública do ProNEA, o Programa Nacional de Educação Ambiental, que reuniu contribuições de mais de 800 educadores ambientais do país. Em novembro foi realizado o V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental, após sete anos de intervalo ocorrido entre o IV Fórum, com o lançamento da Revista Brasileira de Educação Ambiental e com a criação da Rede Brasileira de Educomunicação Ambiental - REBECA. Ainda em novembro, após dois anos de existência enquanto Grupo de Estudos, é oficializado o Grupo de Trabalho em Educação Ambiental da ANPEd, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. Em dezembro é criado o Grupo de Trabalho de Educação Ambiental no FBOMS, o Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais.