

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - UEM
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – CURSO DE MESTRADO

VINICIUS FILIPE RODRIGUES SOARES

**MODELO TRIDIMENSIONAL DIGITAL COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-
METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA NO CONTEXTO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

MARINGÁ
2022

VINICIUS FILIPE RODRIGUES SOARES

**MODELO TRIDIMENSIONAL DIGITAL COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-
METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA NO CONTEXTO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Geografia, área de concentração: Análise Regional e Ambiental, linha de pesquisa Produção do Espaço e Dinâmicas Territoriais.

MARINGÁ

2022

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

S676m

Soares, Vinicius Filipe Rodrigues

Modelo tridimensional digital como ferramenta didático- metodológica para o ensino de geografia no contexto da educação básica / Vinicius Filipe Rodrigues Soares. -- Maringá, PR, 2022.

126 f.color., figs., maps.

Orientador: Prof. Dr. Claudivan Sanches Lopes .

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2022.

1. Geografia - Ensino. 2. Geotecnologias. 3. Educação - Tecnologias da informação e comunicação. 4. Modelo tridimensional digital. I. Lopes , Claudivan Sanches, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Departamento de Geografia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

CDD 23.ed. 910.7

VINICIUS FILIPE RORDIGUES SOARES

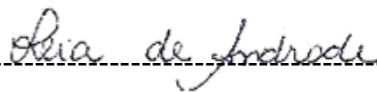
**MODELO TRIDIMENSIONAL DIGITAL COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-
METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA NO CONTEXTO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Geografia, área de concentração: Análise Regional e Ambiental, linha de pesquisa Produção do Espaço e Dinâmicas Territoriais.

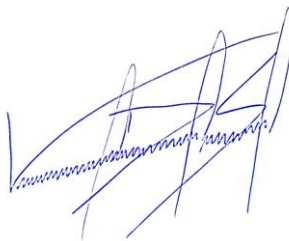
Aprovado em: 28 de julho de 2022.



Dr. Claudivan Sanches Lopes (Orientador) (UEM)



Dra. Leia de Andrade, Doutora (UEL)



Dr. Valdeir Demétrio da Silva (UFOB)

"A menos que modifiquemos à nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo". (Albert Einstein)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus pela segunda chance de viver que ele me concedeu me dando a oportunidade de finalizar esta dissertação de mestrado com saúde, gostaria também de estender meus agradecimentos aos médicos e funcionários do Hospital Municipal de Maringá Thelma Villanova Kasprowicz, por todo o cuidado que tiveram por mim e minha família durante todo o meu período de internação e os longos sete meses de recuperação que se sucederam.

Tenho que especialmente agradecer minha família por todo apoio ao longo desses dois anos para concluir este trabalho, e em especial agradecer meu pai Claudemir e minha mãe Vanessa por toda a força e apoio nos momentos mais difíceis que já passei em toda minha vida.

Agradeço imensamente ao Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá – UEM, por todo o suporte, aos colegas de mestrado pelas ideias e experiências, e em especial a meu orientador prof. Dr. Claudivan Sanches Lopes, por toda sua paciência e imensa competência me ajudando em todos os momentos da pesquisa de mestrado, sendo um mentor e um grande professor contribuindo com seus ensinamentos e conhecimentos.

Devo agradecer também as instituições de ensino e seus funcionários que se disponibilizaram a contribuir com o estudo e forneceram todo o suporte para a realização desta pesquisa, e também um grande agradecimento aos professores que me auxiliaram durante esta jornada desafiadora e contribuíram para a realização do mestrado com sua experiência e principalmente seu grande conhecimento no ensino de geografia.

Por fim porem não menos importante, agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida durante o período da realização desta pesquisa.

RESUMO

O objetivo deste presente trabalho é discutir a importância das geotecnologias no ensino de Geografia, especialmente dos modelos tridimensionais digitais, como instrumento didático-metodológico. Consideram-se, neste contexto, as dificuldades encontradas ao se ensinar Geografia na atualidade destacada pela literatura educacional e o papel central do professor dentro do processo ensino-aprendizagem. Para tal, metodologicamente, a pesquisa adotada é do tipo colaborativa sendo, portanto, executada em conjunto com dois professores da educação básica, valorizando, assim, seus saberes profissionais para o desenvolvimento da pesquisa. Desta maneira, evidencia-se como as tecnologias vêm evoluindo ao longo dos anos na sociedade contemporânea e que se constitui em um fator preponderante quanto à produção e reprodução do espaço geográfico em seus mais diversos níveis de articulação e influência. Discute-se, como a Geografia enquanto ciência vem se utilizando dos aparatos tecnológicos em prol de suas análises, demonstrando como seu processo de execução ocorre. Em consonância com a grande representatividade tecnológica contemporânea, o trabalho busca salientar, no contexto dos objetivos maiores da educação geográfica, que o docente de Geografia tem no uso das tecnologias atuais um grande aliado. Busca-se, para além da instrumentação técnica, destacar a importância didática das novas tecnologias, especialmente das geotecnologias, destacando sua capacidade de aproximação dos alunos com os conteúdos estudados através da visualização e interação tecnológica, para assim a promoção do raciocínio geográfico do aluno, ressaltando, portanto, o papel indispensável do professor para o melhor uso de tais ferramentas, contribuindo de forma efetiva para a qualificação do ensino de Geografia.

Palavras-chave: Ensino de Geografia; Geotecnologias; TICs na educação; Modelo digital tridimensional.

ABSTRACT

The objective of this present work is to discuss the importance of geotechnologies in the teaching of Geography, especially digital three-dimensional models, as a didactic-methodological tool. It is considered, in this context, the difficulties encountered when teaching geography today highlighted by the educational literature and the central role of the teacher within the teaching-learning process. To this end, methodologically, the research adopted is of the collaborative type, being, therefore, carried out together with two teachers of basic education, thus valuing their professional knowledge for the development of the research. In this way, it is evident how technologies have evolved over the years in contemporary society and that it constitutes a preponderant factor regarding the production and reproduction of the geographic space in its most diverse levels of articulation and influence. It is discussed how Geography as a science has been using technological devices in favor of its analyses, demonstrating how its execution process occurs. In line with the great contemporary technological representation, the work seeks to emphasize, in the context of the greater objectives of geographic education, that the Geography teacher has a great ally in the use of current technologies. In addition to technical instrumentation, we seek to highlight the didactic importance of new technologies, especially geotechnologies, highlighting their ability to bring students closer to the contents studied through visualization and technological interaction, in order to promote the student's geographic reasoning, emphasizing, therefore, the indispensable role of the teacher for the best use of such tools, effectively contributing to the qualification of geography teaching.

Keywords: Teaching Geography; Geotechnologies; ICTs in education; Three-dimensional digital model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização das áreas para confecção dos modelos 3D.....	91
Figura 2: Modelo Tridimensional Digital da cidade de Maringá – PR.....	89
Figura 3: Modelo Tridimensional Digital do centro da cidade de Maringá – PR.....	89
Figura 4: Modelo Tridimensional Digital da cidade de Curitiba – PR.....	91
Figura 5: Modelo Tridimensional Digital da cidade de Paranaguá – PR.....	92
Figura 6: Modelo Tridimensional Digital da hidrografia da cidade de Maringá –PR	94
Figura 7: Modelo Tridimensional Digital da Planície Litorânea paranaense.....	95
Figura 8: Modelo Tridimensional Digital da Planície Litorânea paranaense.....	95
Figura 9: Modelo Tridimensional Digital do relevo do estado do Paraná.....	96
Figura 10: Modelo Tridimensional Digital do Planalto de Curitiba – PR.....	97

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	10
2.ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS.....	18
2.1. SUJEITOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	21
2.2. CONFEÇÃO E COLETA DE DADOS DO MODELO TRIDIMENSIONAL DIGITAL.....	26
3.MUNDO TECNOLÓGICO, EDUCAÇÃO E O PAPEL DO PROFESSOR.....	30
3.1 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) E SUA UTILIZAÇÃO NO MUNDO MODERNO.....	37
3.2 AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) SUA INCOPORAÇÃO NO PROCESSO EDUCATIVO E O PAPEL CENTRAL DO PROFESSOR	43
4.GEOGRAFIA, GEOTECNOLOGIAS E SUAS APLICAÇÕES NO ENSINO.....	54
4.1 GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AOS ESTUDOS GEOGRÁFICOS.....	60
4.2 PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.....	65
4.3 O ENSINO DE GEOGRAFIA: O ESTABELECIMENTO DO RACICÍNIO GEOGRÁFICO.....	70
4.4 AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA.....	75
5. APRESENTAÇÃO DO MODELO TRIDIMENCIONAL DIGITAL:RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	85
5.1 METODOLOGIA DE ENSINO E APLICAÇÃO PEDAGÓGICA.....	87
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108
APÊNDICES.....	117
ANEXOS.....	119

1. INTRODUÇÃO

A disciplina escolar Geografia se encontra no jogo dialético entre a realidade encontrada nas escolas, entre as constantes transformações históricas da ciência de referência e os debates da academia, entre as várias ações governamentais representadas por guias, propostas curriculares, parâmetros curriculares nacionais de Geografia, avaliações impostas aos professores, indicando, ainda, a ocorrência de um embate acirrado entre escola pública e particular (PONTUSCHKA, 2001). Ou seja, a compreensão da realidade dessa disciplina na educação básica e, em consequência, a possibilidade de se apresentar proposições que a tornem mais significativa aos alunos desse nível de ensino, dependem da análise rigorosa de uma situação marcada pela complexidade. Neste contexto, reverberando e atualizando indagações de Pontuschka (2001, p.11) perguntamos [...] que caminhos o professor e a escola podem trilhar para que os alunos dos diferentes níveis de ensino compreendam o espaço geográfico e ampliem sua visão de mundo, conheçam seu papel na sociedade atual em uma economia mundializada e de vida globalizada na qual as novas tecnologias possuem um papel destacado?

Seguindo a linha de pensamento de Pontuschka (2001), Castellar e Vilhena (2011) afirmam a existência de um espaço pelas autoras classificado como “vácuo”, entre as transformações ocorridas na Geografia de ordem acadêmica e da Geografia escolar. Partindo deste ponto as autoras convergem em um mesmo e indiscutível ponto: as diferenças entre as formas como cada aluno das duas instituições se relacionam com o conteúdo geográfico, destacando este ponto como um fator crítico de contradição.

A Geografia, enquanto área do saber escolar, ainda hoje se encontra em um cenário um tanto quanto conturbado, sobretudo à vista das constantes transformações ocorridas no espaço – seu objeto de estudo – e, por consequência, havendo a necessidade da contínua renovação das práticas pedagógicas para o ensino de Geografia.

Perante tal contexto os anos continuam a passar e os profissionais da educação continuam a fazer as mesmas perguntas acerca do processo de ensino-aprendizagem de geografia, o que devemos ensinar? Qual o melhor método de se ensinar Geografia? Como podemos despertar o interesse dos alunos pelos conhecimentos geográficos? (PONTUSCHKA 2001).

Sem, evidentemente, negar os avanços ocorridos no ensino de Geografia nas últimas duas décadas, os questionamentos da autora permanecem atuais e chamam à reflexão. Entende-se, consultando a literatura na área que, de diferentes modos, as indagações da autora permanecem permeando as discussões quanto ao ensino de geografia e, fundamentalmente, a forma mais adequada de se ensiná-lo.

Devemos enfatizar como diversos autores apresentam uma forte e pertinente crítica quanto à metodologia no ensino de Geografia, afirmando que durante boa parte da segunda metade do século XX, os geógrafos estavam mais preocupados com uma distribuição precisa e lógica dos conteúdos a serem trabalhados nas escolas, ou seja, estavam mais preocupados em “o que ensinar” e não tão preocupados em “como ensinar”.

A geografia observa seu objeto de estudo sofrer constantes modificações, e detalhado por Cavalcante (2001), o espaço é construído por indivíduos, sejam eles professores ou alunos. Com um espaço tão diversificado e em constante modificação o docente tem como uma importante ferramenta de ensino o fato de o aluno vivenciar o espaço e, portanto, seu objeto de estudo, desta forma cabe ao docente apresentar didaticamente isto a seus discentes. Mas como efetivar esse processo? Que conhecimentos o professor de geografia deve conhecer e mobilizar para efetivamente alcançar sucesso em suas práticas pedagógicas?

Conforme Pontuschka (2001), o professor de Geografia deve inicialmente conhecer intimamente os conteúdos a serem trabalhados – o que ensinar – assim como, conhecer as diferentes realidades encontradas em uma sala de aula de qualquer nível de ensino, porém apenas isto não deve bastar. O professor de geografia deve ir além e buscar novas metodologias e linguagens mais efetivas vinculadas ao “como ensinar geografia?”. Tudo isto compõe parte do seu acervo educacional.

Segundo Moretto (2001) em concordância com Pontuschka (2001), o autor reitera que o docente precisa primordialmente conhecer de forma profunda os conteúdos referentes a sua área do saber, e vai além, destacando que para a organização dos conhecimentos a serem ensinados, o docente deve ter em conta os valores culturais dos discentes.

Castellar e Vilhena (2011), destacam a função do docente, destacando que o mesmo no processo de organização dos conteúdos a serem ministrados, deve se planejar cuidadosamente, chegando ao ponto de um processo de antevisão, assim

imaginando como seria os desdobramentos de suas aulas. As autoras salientam a organização do docente de geografia e sua preocupação com os detalhes, como elementos essenciais para o ensino.

Partindo dos diferentes porém convergentes pontos de vista apresentados pelos autores que discutem o ensino de geografia, um meio que gera a possibilidade de uma melhor organização didática, e por consequência do ensino dos conteúdos geográficos, pode vir a ser as novas tecnologias que, como aponta Santos (2014) em seu grande trabalho: “A Natureza do Espaço”, são técnicas desenvolvidas pela humanidade ao longo de seus anos, chamando esse processo de evolução mais recente como período técnico-científico informacional, em que cada vez mais pessoas (de maneira desigual, por certo) por toda a parte do mundo, tem acesso à informação de forma dinâmica e rápida.

Neste contexto em que boa parte da população tem acesso à tecnologia e por consequência o espaço enquanto objeto de estudo da geografia se encontra totalmente influenciado por ela, surgem as geotecnologias que podem ao mesmo tempo serem mecanismos transformadores do espaço em prol da repressão e do controle, como também podem se configurar como um importante instrumento pedagógico.

Acerca das geotecnologias Aguiar (2013) apresenta que, seu uso vem acompanhado de diversos métodos de análise e possuem uma vasta aplicação em vários ramos das ciências. Segundo a autora, possuindo a capacidade de ser uma ferramenta muito útil no ensino de geografia, as novas concepções e inovações tanto teóricas quanto metodológicas, vem aliadas a novas formas de quantificação de dados bem como a sua qualificação, permitindo também a interdisciplinaridade com outros ramos científicos, sendo ainda, segundo a autora, “[...] um estímulo a produção de novos modelos didáticos”. (AGUIAR, 2013, p. 81.)

Caracterizando as geotecnologias, as mesmas se constituem em um grande sistema integrado que possui como base a coleta, o processamento e análise de dados para gerar informações dos mais diversos tipos e para diversas finalidades no mundo atual, e seu uso depende da vontade do indivíduo que acesa essas informações (ROSA, 2005).

Refletindo sobre o papel central das geotecnologias frente ao mundo globalizado, podemos também destacar sua presença massiva nas análises geográficas e utilização por diversos órgãos públicos, sendo estas ferramentas

fortemente empregadas no processo de tomada de decisão e promovendo significativos avanços na gestão e resolução de problemas ambientais, atuando em conjunto com a geografia para prevenir riscos e melhorar a qualidade ambiental entre outros, destacando também sua utilização por diversas outras áreas do conhecimento (AGUIAR, 2013).

Sendo assim, os produtos que são gerados pelas geotecnologias podem se tornar globais, pois são meios que geram informações, e informações ao alcance de um número cada vez maior de pessoas, porém seu grande potencial ainda não é totalmente aproveitado em benefício da educação. Desta forma, se estas ferramentas tecnológicas, estão tão presentes na sociedade atual, por que, como questiona Castells (1999), não as inserir no ensino escolar?

Partindo do questionamento anterior destacam-se os seguintes objetivos para realização deste estudo:

Objetivo Geral

Compreender a importância das geotecnologias no ensino de Geografia, especialmente os modelos tridimensionais digitais, como instrumento didático-metodológico.

Objetivos Específicos

Apresentar as possibilidades didáticas dos modelos tridimensionais digitais para o estudo e compreensão pelos alunos da Educação Básica, das principais feições do relevo terrestre;

Discutir os impactos didático-pedagógicos do uso dos modelos tridimensionais digitais na compreensão pelos alunos do processo de ocupação e transformação do espaço geográfico pelo homem;

Refletir sobre as potencialidades, as dificuldades e os desafios do uso dos modelos tridimensionais digitais no ensino de conteúdos geográficos;

Considerando a temática e os objetivos apresentados, entende-se que o presente trabalho se justifica pela relevância de se problematizar a educação brasileira de forma geral e, mais precisamente, a educação geográfica, na busca e adoção, cada vez maior, de meios que possibilitem a elevação da qualidade do ensino escolar e que instrumentalize didaticamente o professor.

Entende-se que o modelo tridimensional digital é uma ferramenta que auxilia na representação de diferentes aspectos do espaço geográfico e se constitui em um meio efetivo para subsidiar o trabalho pedagógico dos professores de geografia. Trata-se de uma ferramenta didática que, como se buscará mostrar por meio dessa dissertação, possibilita uma visão dinâmica do espaço geográfico, proporcionando maior interação do aluno com os conteúdos de ensino, tudo isto de uma forma mais atraente e significativa.

Por suas características, a visualização dos fenômenos estudados é um elemento fundamental durante as aulas de geografia. Deste modo, a produção de recursos didáticos que promovam a ampliação desse fundamento, como por exemplo, os modelos tridimensionais, poderão promover maior interesse dos alunos pelos conhecimentos geográficos. Além disso, a organização de pesquisas sobre a utilização do modelo tridimensional no ensino de Geografia também se justifica devido a relativa “praticidade” da sua elaboração, sendo necessário conhecimentos básicos (coleta de informação e tratamento de dados) para se obter uma ferramenta de uso prolongado, havendo a obrigatoriedade da utilização do computador para a obtenção do mesmo e sua conservação se dará por conta do tempo em que o usuário desejar que ele esteja em seu arquivo.

Em todas as áreas do currículo escolar existe a necessidade de uma constante renovação em direção ao melhor aprendizado por parte dos discentes e o professor, enquanto mediador dos conhecimentos, deve estar munido de ferramentas que o auxiliem no processo de ensino-aprendizagem. Destarte, a pesquisa se ocupa em demonstrar as possibilidades quanto à utilização das geotecnologias no contexto do ensino de geografia, a utilização do computador, um instrumento tão difundido e presente na maioria das casas, escritórios, estabelecimentos, etc., como uma ferramenta de ensino, possuindo uma gama diversa de utilidades para várias áreas do saber; neste caso o computador é usado como um meio para a elaboração de um produto de ensino geográfico: o modelo digital em três dimensões.

O modelo tridimensional apresenta-se nesta pesquisa como uma ferramenta didática para ser utilizada pelo professor de Geografia; este consiste em uma figura em três dimensões que possui a capacidade interativa de observação de determinados aspectos do espaço geográfico e permite a aproximação do aluno com diferentes conteúdos da disciplina escolar Geografia.

Para tal, o modelo tridimensional digital foi implementado em turmas dos anos iniciais do ensino fundamental II, mais precisamente, em turmas de 6º anos de duas Instituições Públicas de Ensino de Maringá, Pr, na tentativa de descrever as estratégias didáticas adequadas para a visualização e análise das formas presentes no relevo terrestre, bem como, de como se dá o processo de ocupação e reprodução do espaço geográfico.

No processo de realização/aplicação da pesquisa conta-se com a preciosa colaboração de dois professores do ensino básico filiados as instituições da rede Pública Estadual do Paraná.

Segundo estas perspectivas, o trabalho se encontra, estruturado em seis seções distintas, mas combinadas. Desta forma, esta primeira seção trata de demonstrar de maneira introdutória quais os fundamentos que norteiam a realização da pesquisa, os objetos traçados que se pretende cumprir com a realização da mesma, assim como o “porquê” se justifica trabalhar o tema proposto, e também de maneira introdutória quais são os sujeitos presentes na pesquisa e como ocorrerá sua aplicação.

A segunda seção, “encaminhamentos metodológicos”, foca-se na descrição de todas as fases correspondentes ao desenvolvimento do projeto, destacando os vários momentos a serem seguidos para a consecução do mesmo. Como primeira parte desta seção será destacado o tipo de pesquisa a ser realizada; em um primeiro momento ressaltando a pesquisa bibliográfica necessária para a realização do projeto e posteriormente dando maior destaque à pesquisa de cunho colaborativa conforme bibliografia consultada. Prosseguindo, apresenta-se os sujeitos presentes na pesquisa, isto é, os professores que estarão colaborando com pesquisador no decorrer da pesquisa, destacando seu percurso formativo, os modos e a importância de sua participação. Será dado destaque também à apresentação das escolas campo da pesquisa, ressaltando sua importância sua local para o sucesso da investigação. Como parte integrante desse conjunto identificado por meio do professor-escola-alunos-conteúdos, será apresentado os alunos sendo a série

escolhida o sexto ano do ensino fundamental; além apresentação dos conteúdos estruturantes a serem adotados para a utilização da ferramenta didática escolhida, a identificação dos conteúdos será apresentada como parte significativa da efetividade da metodologia adotada.

A terceira seção, “Mundo tecnológico, educação e o papel do professor”, apresenta o “novo mundo” em que estamos inseridos, onde tudo está interconectado, onde o tempo se encontra em constante avanço, o mundo globalizado. Partindo desta premissa se pretende uma apresentação prévia das inovações tecnológicas presentes no mundo atual e atuante nas vidas de tantas pessoas ao redor do globo. A apresentação desse contexto serve como base para o seguimento da seção que é voltado para a associação dessas tecnologias com a educação como um todo, trazendo autores de diversas áreas do conhecimento que ressaltam as possibilidades quando ao uso de recursos tecnológicos na educação em qualquer nível. É trabalhado o papel que o professor possui dentro deste mundo em constante mutação, buscando elucidar a importância que este profissional possui nesta nova realidade, seus constantes desafios e suas possibilidades quanto ao uso das ferramentas tecnológicas.

A quarta seção “Geografia, geotecnologias e suas aplicações ao ensino”, é inteiramente focada na Geografia, nas geotecnologias e como elas são aplicadas aos trabalhos de geografia (este como um todo) e aplicadas na educação geográfica. Conforme esse contexto demonstra-se como a ciência geográfica vem se apropriando dos instrumentos tecnológicos em suas análises, apresentando como essas ferramentas estão sendo utilizadas e o ganho que a Geografia possui com sua implementação. Um enfoque desta seção se encontra nas geotecnologias, visando apresentar algumas de suas potencialidades e desafios encontrados na sua utilização, trazendo autores que possam explicar seu funcionamento. Destacamos, por fim, o modelo tridimensional digital como recurso didático para a educação em Geografia, como essas ferramentas podem atuar para subsidiar o trabalho pedagógico do professor de geografia no processo de ensino-aprendizagem.

A quinta seção “Aplicação do modelo tridimensional digital: resultados e discussão” é dedicada a apresentação e discussão dos resultados, contando com os processos que envolveram a aplicação da pesquisa nas turmas escolhidas, procurando demonstrar como o processo de aplicação está diretamente interligado com os resultados obtidos no decorrer do processo, apresentando sobretudo os

objetivos dispostos da pesquisa sendo alcançados e trazendo uma discussão sobre a temática proposta.

A sexta seção se dedica a apresentação das considerações finais do autor acerca da pesquisa e de todos os passos e processos que envolveram. Destaca-se também as impressões do autor quanto ao desenvolvimento de toda a jornada que foi desde o momento da ideia inicial até a aplicação efetiva da pesquisa de mestrado. De modo a finalizar se apresenta uma reflexão sobre a temática abordada destacando seus limites suas possibilidades no contexto educacional brasileiro.

2. ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa, como já apresentado, está focada no desenvolvimento e aprimoramento de uma proposta teórico-metodológica, que se mostre eficiente e auxilie o trabalho pedagógico, desta forma, possuindo como público alvo os docentes de Geografia presentes na Educação Básica. Esta seção tem por finalidade apresentar e discutir os procedimentos metodológicos e pressupostos que sustentam e norteiam esta investigação. Sendo assim, em um primeiro momento, serão destacadas as perspectivas teórico-metodológicas e, em seguida, serão apresentados os sujeitos que fazem parte desta pesquisa - docentes, discentes e instituições de ensino. A seguir, serão expostos os instrumentos de coleta dos dados, elucidando também como se dá a confecção da ferramenta de ensino proposta, o modelo tridimensional digital, e sua utilização no ambiente escolar.

Entende-se, em consonância com Minayo (2014, p.47), que pesquisar é a

[...] atividade básica das Ciências na sua indagação e construção da realidade. É a pesquisa que alimenta a atividade de ensino. Pesquisar constitui uma atitude e uma prática teórica de constante busca e, por isso, tem a característica do acabado provisório e do inacabado permanente. É uma atividade de aproximação sucessiva da realidade que nunca se esgota, fazendo uma combinação particular entre teoria e dados, pensamento e ação.

Lima e Miotto (2007) concebem em concordância com Minayo (1994) que o decurso da pesquisa científica é um processo básico gerido através de uma indagação e procura da reconstrução da realidade, alimentando assim o ensino e o atualizando frente a realidade imposta. Para Minayo (2001, p 17). “[...] nada pode ser intelectualmente um problema se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática”.

Como parte integrante de qualquer pesquisa científica, a primeira abordagem tomada foi a realização de um levantamento prévio acerca de todo ou parte do grande acervo bibliográfico centrado na temática da educação em Geografia (o estado da arte), na caracterização das pesquisas de cunho colaborativo e, finalmente, no debate sobre a utilização de recursos tecnológicos como ferramentas de ensino.

Como apontado, o grande acervo bibliográfico do tema proposto exige uma abordagem coerente centrada em uma pesquisa bibliográfica minuciosa e conforme

apontado por Macedo (1995), quando bem executada, gera parâmetros organizacionais extremamente relevantes, o de controlar todo o conhecimento disperso e de recuperar as informações desejadas dentre tantas dispostas.

Conforme dito anteriormente e, segundo Macedo (1995), a pesquisa bibliográfica é o ponto inicial de qualquer pesquisa científica, sendo executado através da seleção minuciosa de documentos que tenham relação a temática proposta, sendo estes retirados das mais diversas fontes. Em consonâncias às ideias de Macedo (1995) acerca da pesquisa bibliográfica, Lima e Miotto (2007) reforçam, a importância da realização desse procedimento para o aprimoramento do conhecimento científico, e salienta ainda no caráter ordenado da pesquisa, ressaltado a busca por soluções e procedimentos vinculados ao objeto de estudo, e afirmando que a mesma não pode jamais ser aleatória.

A pesquisa bibliográfica, portanto, não podendo ser aleatória e sendo compreendida como procedimento metodológico, enquanto um estudo teórico elaborado a partir da reflexão pessoal e da minuciosa análise de documentos escritos, originais e primários (fontes), segue uma determinada ordem de procedimentos conforme Salvador (1986). Utilizado como base o autor para a realização de uma correta pesquisa bibliográfica, foram compreendidas e executadas as quatro fases que correspondem a um processo amplo de identificação de referências: a) elaboração do projeto de pesquisa, b) investigação das soluções, c) análise explicativa das soluções e d) síntese integradora.

A pesquisa em questão está inserida no campo de pesquisas sobre o ensino de Geografia, estando, portanto, alinhada as investigações que visam subsidiar as práticas docentes na sala de aula. Estando em consonância com os objetivos propostos a abordagem metodológica de pesquisa qualitativa também foi utilizada durante o estudo, sendo que esta, visa interpretar as realidades sociais conforme descreve Bauer, Gaskell e Allum (2002). Segundo a compreensão dos autores devemos estudar o campo de ação e nos indagar acerca de quais acontecimentos estão presentes neste campo de ação. Neste ponto, presenciamos nosso objeto de estudo, podemos experimentar este objeto de forma subjetiva para nos colocarmos no lugar dos sujeitos, mas também devemos nos centrar no papel do observador e nos centramos nas ideias dos sujeitos e dos objetos.

Em conformidade com os autores citados e demonstrando sua perspectiva em termos de representar um tipo de pesquisa que melhor se adapta a fatos sociais

Minayo (2001, p 21-22) “Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

Neste contexto teórico, considerando-se as abordagens qualitativas da pesquisa educacional (Minayo, 2001; Bauer, Gaskell e Allum, 2002) a presente pesquisa, como apontada, se apoia e utiliza deste ramo do conhecimento como uma metodologia que visa subsidiar não apenas a teoria na prática educacional, mas sim, gerar uma ferramenta capaz de auxiliar o professor nas suas práticas pedagógicas cotidianas aumento assim o seu conhecimento em métodos/práticas de se ensinar geografia.

Complementarmente, ao se ancorar nessa perspectiva metodológica, esta pesquisa se embasa na “pesquisa colaborativa” para sua efetivação. Esta, por sua vez, conforme Desgagne (2007) está vinculada a projetos cujo interesse de sua averiguação se encontra baseado fundamentalmente na compreensão que os docentes constroem em interação com o pesquisador, acerca de sua atividade profissional. Seguindo esse modelo de pesquisa o pesquisador deve assumir o papel de articulador e de dar base na construção durante a pesquisa. Ninin (2006) também vem destacar e caracterizar a pesquisa colaborativa como sendo um sistema que gera um fundamental contexto de atividades para a construção/restruturação do conhecimento em ambientes educacionais.

Desgagne (2007), delimitando a posição epistemológica em que se insere a pesquisa colaborativa, afirma que tal metodologia coloca em destaque o ponto de vista do docente e a sua compreensão acerca da situação prática para ser explorada inicialmente. Este ponto de vista deve interessar ao pesquisador e, conforme coloca o autor, deve-se considerar a finalidade da função docente, de que a aprendizagem dos alunos depende do mesmo, e que o docente deve criar condições para efetivá-la.

Para Desgagne (2007. p. 11):

Os postulados sobre os quais se baseia a pesquisa colaborativa e a concepção do docente já se encontram subjacentes em uma determinada abordagem, orientando o pesquisador na escolha do objeto de pesquisa e o seu engajamento. Efetivamente, o pesquisador deve considerar o ponto de vista dos professores sobre a própria prática; deve se interessar pelas reflexões que eles fazem

em seus contextos de ação; deve analisar suas maneiras de enfrentar as situações, considerando-as, porém, a partir dos limites e dos recursos que elas apresentam.

A pesquisa colaborativa e mais especificamente a efetiva colaboração gerada entre os envolvidos, segundo Ibiapina (2008), visa criar as melhores condições para que haja uma interação na forma do diálogo entre as partes correspondentes, na qual a opinião de todos os participantes deve ser considerada durante os processos de negociação e principalmente da reflexão dos temas propostos.

Ainda segundo Ibiapina (2008) o pesquisador que trabalha com a modalidade de pesquisa colaborativa não deve possuir um olhar sobre o que os docentes acabam por realizar, mas sim segundo a autora devem tentar compreender **com os mesmos**, as teorias que regulam suas praticas docentes, tendo em vista sempre a compreensão do processo vivenciado no cotidiano, e assim viabilizar o desenvolvimento profissional por meio da reflexão da prática.

A prática da pesquisa colaborativa se mostra um importante instrumento de construção conjunta do conhecimento, oferecendo, conforme as ideias apoiadas por Ibiapina (2008) subsídios teóricos e práticos para o desenvolvimento de todos os sujeitos presentes nos estudos. Salientando a relação de mútuo benefício Boavida e Ponte (2002, p. 3) declaram: “[...] os diversos intervenientes trabalham conjuntamente, não numa relação hierárquica, mas numa base de igualdade de modo a haver ajuda mútua e de atingirem objetivos que a todos beneficiem.”

Através do reconhecimento dos saberes práticos dos docentes coparticipantes a pesquisa científica, nesta perspectiva, objetiva também contribuir com o processo de profissionalização e explicitação dos mesmos, e procura demonstrar uma forma de aproximação/interação entre a Academia e a escola básica, na qual o pesquisador e professor oferecem uma produção colaborativa do conhecimento, tendo em vista a utilização de teorias, que levem em consideração a realidade encontrada na educação básica brasileira e possibilitar a amplificação das práticas docentes essencialmente por meio de uma reflexão crítica.

2.1. SUJEITOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

O desenvolvimento da presente pesquisa se dá partindo da importância de se discutir o uso de diferentes linguagens e recursos na construção do saber

geográfico, fundamentalmente apresentando uma proposta de ferramenta didático-metodológica – modelo tridimensional digital – que venha a auxiliar o trabalho pedagógico por parte dos docentes, sendo esta portanto, uma ferramenta para o uso em sala de aula. Para avaliar e analisar a aplicabilidade da proposta desenvolvida, foram convidados 2 (dois) professores de Geografia atuantes na educação básica, que lecionam em instituições de ensino vinculadas ao Núcleo Regional de Educação de Maringá, este por sua vez, ligado à Secretaria da Educação e do Esporte do Paraná.

A participação dos docentes na pesquisa, segundo os parâmetros éticos da pesquisa científica na Universidade Estadual de Maringá, se dá de forma voluntária. Esses 2 (dois) profissionais estão gentilmente disponibilizando suas turmas para, em conjunto aplicação da proposta didática – metodológica com o grupo focal escolhido, os 6º anos do ensino fundamental das respectivas instituições as quais estão vinculados. A pesquisa será aplicada em 2 (duas) turmas sendo estas 1 (uma) turma estando ligada a cada profissional e suas respectivas instituições de ensino.

Os profissionais destacados na participação da pesquisa bem como as instituições de ensino as quais estão filiados, terão seus nomes ocultados para que não gere nenhum tipo de desconforto ou mal entendidos entre as partes, desta forma, serão utilizados nomes fictícios para a descrição dos docentes (João e Manuel) e as instituições que participaram da pesquisa serão identificadas com A e B.

Para a escolha ou seleção dos profissionais que colaboram com esta pesquisa foi adotado principalmente, o critério das características de cada profissional, sobretudo quanto a utilização ou não em sala de ferramentas didáticas no momento da prática docente, ressaltando também a disponibilidade e confiança dos docentes em contribuir para a pesquisa.

Como forma de identificação inicial dos docentes presentes na pesquisa foi elaborada e aplicada, uma entrevista semiestruturada (Bauer e Gaskell, 2002) com os mesmos, estando composta (Vide apêndice A) por três eixos distintos, porém interconectados, que foram julgados essenciais para o reconhecimento destes docentes: 1) o seu percurso formativo, a 2) experiência profissional que cada um possui e pôr fim a 3) formação contínua.

Seguindo os eixos propostos o primeiro docente que se disponibilizou a colaborar com a pesquisa foi o professor João que leciona na escola A, e que

disponibilizou um sexto ano para a aplicação da pesquisa. O professor João se encontra na profissão há 6 anos, sendo professor tanto em instituições de ensino públicas quanto particulares, tendo iniciado a carreira profissional lecionando no ensino de formação técnica (SENAI) na cidade de Maringá, Marialva e Sarandi, todas no estado do Paraná. O processo de escolha da profissão de docente por parte do professor João segundo o mesmo, está ligado a sua curiosidade e vontade de aprender, e à vocação de ser um docente veio de suas experiências enquanto catequista e convívio na universidade.

A formação do professor João foi realizada na Universidade Estadual de Maringá – UEM, entre os anos de 2012 e 2016. Sobre a formação recebida o professor ressalta que durante seu período de graduação as disciplinas voltadas para a formação docente, juntamente com os mestres presentes na universidade, foram de grande ajuda com ensinamentos para seu ingresso no mercado profissional. O professor João em 2019 entrou na pós-graduação e realizou o mestrado. Segundo o próprio professor, “Eu considero o mestrado como um grande “divisor de águas” em minha carreira. Foi um despertar no desenvolvimento de alguns saberes docentes que me auxiliasse promover um raciocínio geográfico nos aprendizes”. Conforme ressalta o docente o mestrado foi um importante momento para o aprimoramento de suas práticas docentes e do seu crescimento profissional.

O professor Manuel leciona na escola B e disponibilizou uma turma de sexto ano para a aplicação da pesquisa. O professor Manuel atua como docente há 21 anos, estando neste período lecionando tanto na rede privada quanto na rede pública de ensino. Seu processo de escolha da profissão segundo ele próprio foi o gosto pessoal pela disciplina de Geografia, assim como, a orientação de um professor do ensino médio a seguir a profissão de ensinar Geografia e também de ser um bacharel na área.

O professor Manuel possui formação universitária em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, entre os anos de 1998 a 2001, sendo além de licenciado em geografia também possui bacharelado na área possuindo registro no CREA-PR e no INCRA. Acerca da graduação o professor comenta: “De forma geral, recebi uma formação de muita de qualidade, com importantes subsídios teóricos e metodológicos. Excelentes professores.” Ainda destacando acerca de sua formação o professor Manuel possui pós-graduação em nível de mestrado em

Geografia pela Universidade Estadual de Maringá, e também possui duas especializações.

O professor Manuel ressalta o importante papel das novas tecnologias no ensino e como estas tecnologias podem vir a auxiliar o trabalho do professor em sala de aula, porém também ressalta algo muito importante quanto sua utilização: “a frágil ou a inexistente estrutura física de muitas escolas (projetores, internet, computadores, instalação elétrica, e etc.)”.

Seguindo a apresentação dos sujeitos integrantes da presente pesquisa, devemos destacar as duas instituições de ensino públicas que se disponibiliza a contribuir na aplicação da pesquisa, sendo elas como anteriormente destacado, tendo seus nomes preservados. As duas instituições são instituições vinculadas ao Núcleo Regional de Educação de Maringá, porém mesmo estando filiadas ao mesmo Núcleo Regional de educação, possuem diferenças significativas, principalmente quanto a sua localização. A escola B na qual o professor Manuel leciona, está localizada mais ao centro da cidade de Maringá, possuindo assim características próprias quanto aos alunos que recebe. Por sua vez, a escola A onde o professor João leciona, está localizada em um local afastado do centro da cidade possuindo, portanto, bem como a outra instituição, características próprias quanto aos alunos que recebe.

As características ímpares apresentadas pelas duas instituições bem como suas capacidades e recursos disponíveis, foram julgadas anteriormente dentro do processo de escolha das possíveis instituições que fossem colaborar com o trabalho proposto. Estando diretamente relacionados com a aplicação da pesquisa, foram escolhidos como grupo focal, conforme mencionado anteriormente, os sextos anos do ensino fundamental, assim segundo esclarecido a pesquisa foi realizada com duas turmas: uma com o professor João na escola A e outra com o professor Manuel na escola B, cada turma contando com 30 (trinta) alunos cada totalizando uma amostragem de 60 (sessenta) alunos.

A escolha dos sextos anos como foco para a aplicação da pesquisa decorreu do fato do ano em questão possuir conforme estipulado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a diretriz curricular do estado do Paraná, por meio de seus parâmetros, um rol de conteúdos que poderiam se encaixar melhor com a proposta de um modelo tridimensional digital – focado nas feições do relevo e na ocupação do

espaço geográfico – que possui a capacidade de apresentar porções do espaço geográfico.

Conforme os conteúdos estruturantes presentes nos anos iniciais do ensino fundamental II a temática inicialmente selecionada para a construção do modelo digital tridimensional são as formas do relevo terrestre, como ocorre sua gênese, dinâmica e transformação, bem como a associação do relevo e articulações constituintes e condicionantes do processo de ocupação e produção do espaço geográfico.

Segundo estipula a BNCC (2018, p. 381), quanto aos conteúdos de Geografia presentes no sexto ano:

[..] no 6º ano, propõe-se a retomada da identidade sociocultural, do reconhecimento dos lugares de vivência e da necessidade do estudo sobre os diferentes e desiguais usos do espaço, para uma tomada de consciência sobre a escala da interferência humana no planeta. Aborda-se também o desenvolvimento de conceitos estruturantes do meio físico natural, destacadamente, as relações entre os fenômenos no decorrer dos tempos da natureza e as profundas alterações ocorridas no tempo social. Ambas são responsáveis pelas significativas transformações do meio e pela produção do espaço geográfico, fruto da ação humana sobre o planeta e sobre seus elementos reguladores.

Como demonstrado no documento oficial o sexto ano possui um maior enfoque nas questões voltadas para a compreensão do meio físico, bem como, a ação humana vem alterando este meio e as relações que tais fenômenos possuem. O conteúdo selecionado, como assinalado, compõe a Unidade IV “Relevo e Hidrografia”, sendo tratado, de maneira mais específica, do “Relevo Terrestre”, com ênfase para a diferenciação das formas de relevo presentes no planeta: montanhas, planaltos e planícies, para além como destacado dando ênfase também no processo de ocupação e transformação das formas da terra. Estes conteúdos estando dispostos conforme o material didático de apoio o livro didático da Coleção Araribá, intitulado: “O Relevo Terrestre”.

Em vista desta temática abrangente, o modelo tridimensional digital surge como uma proposta de ferramenta didática que possa vir a auxiliar no processo de visualização do espaço geográfico e gerar a compreensão das possíveis transformações que ocorrem no meio físico pela ação antrópica.

2.2. CONFECCÃO E COLETA DE DADOS DO MODELO TRIDIMENSIONAL DIGITAL.

Elemento crucial na proposta e realização da pesquisa o modelo tridimensional digital como anteriormente exposto, será utilizado como ferramenta didática em conjunto pelo pesquisador e os docentes participantes. As estratégias que envolvem a confecção do modelo tridimensional digital, atendem a um processo que envolve a coleta de dados, o tratamento de dados e posteriormente a geração de informações concretas. As bases iniciais de coleta de informações confiáveis disponíveis que serão utilizadas são as bases do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), assim como da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Para a produção do modelo é utilizado o *software* QGIS 3.4, sendo uma ferramenta livre com código-fonte aberto, multiplataforma de sistema de informação geográfica que permite visualização, edição e análise de dados georreferenciados.

Para a elaboração do modelo digital como apontado existe a necessidade de um *software* que possua a capacidade de visualização, edição e análise de dados georreferenciados, para tal o sistema adotado foi o QGIS 3.4, este se constitui de forma geral em um Sistema de Informação Geográfica de código aberto (SIG), como colocado é de livre acesso e licenciado sob a *General Public License* (GNU), sendo ele um projeto oficial da organização sem fins lucrativos *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo).

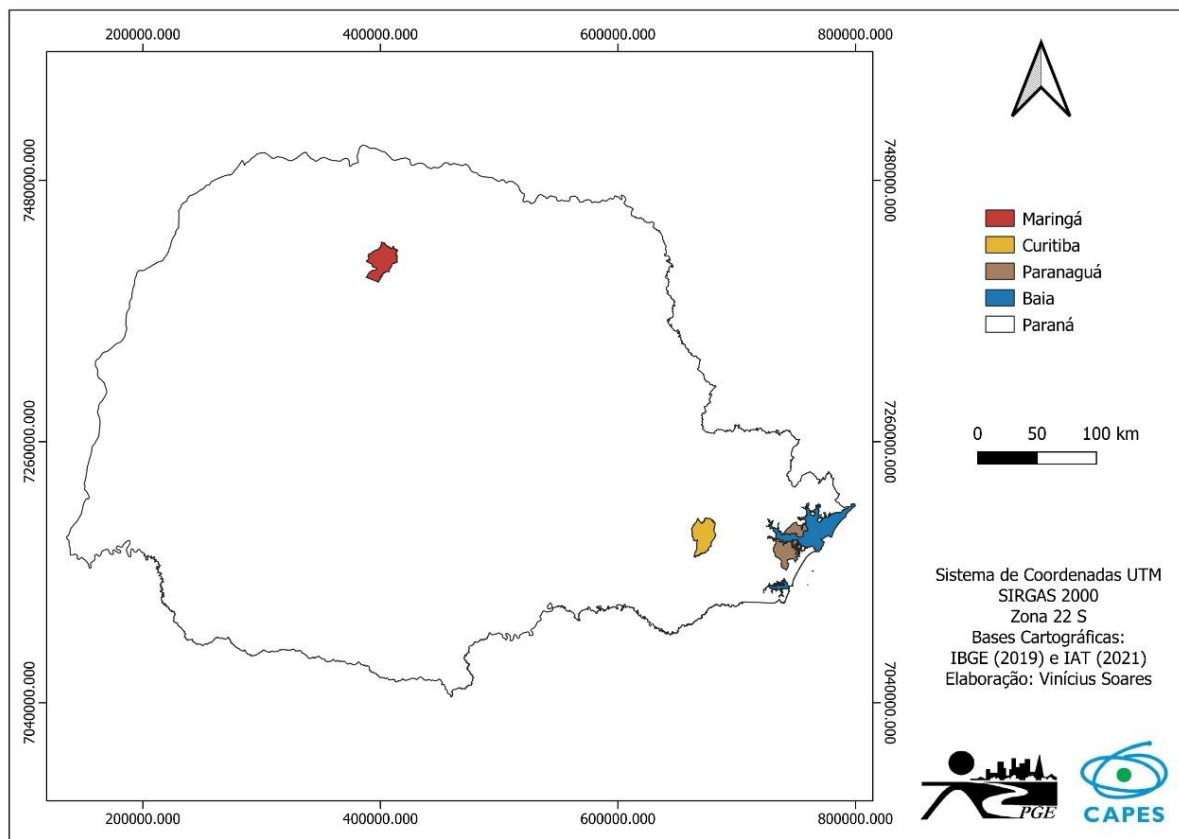
Outro ponto de relevância é a base de dados a ser utilizada sendo elas imagens de Sensoriamento Remoto do aspecto Radar as SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), que conforme dados oficiais da NASA (2013) foi uma expedição espacial que tinha por objetivo gerar imagens de toda a superfície terrestre e posteriormente gerar um modelo de elevação do terreno de todo o planeta.

O modelo criado é produzido após a inserção dos dados georreferenciados encontrados nos bancos de dados de instituições de livre acesso como IBGE e EMBRAPA dentro do programa através da ferramenta Qgis2threejs que procede com o tratamento dos dados para gerar as informações projetadas através do modelo tridimensional digital, que posteriormente é recoberto por uma imagem de satélite do Google Earth Pro para visualização do terreno em tempo real.

Como abordado anteriormente, a pesquisa foi realizada com dois docentes da rede pública de ensino e aplicada nos sextos anos do ensino fundamental na explicação dos conteúdos de dinâmica e formação do planeta Terra. Para tal a pesquisa se constitui em três momentos específicos: o primeiro momento diz respeito à interação entre o pesquisador e os docentes que estarão coparticipando do estudo. Neste primeiro momento, de extrema importância, o pesquisador demonstra aos professores como é a confecção do modelo tridimensional digital, e os mesmos em conjunto procedem uma averiguação das melhores condições pedagógicas quanto ao seu uso nas respectivas salas de aulas de cada participante; neste momento, segundo os pressupostos da pesquisa colaborativa, se procura levar em consideração as experiências dos profissionais para uma melhor abordagem metodológica para a otimização da ferramenta. Este primeiro momento é um momento de aprendizagem para ambas as partes, sendo um momento de construção conjunta da prática docente a ser realizada.

Como uma forma de aproximação dos educandos do conteúdo proposto das aulas, foi decidido em conjunto com os professores a utilização para a confecção do modelo tridimensional digital o relevo do estado do Paraná, bem como as cidades paranaenses como apresentado na figura 1 – “Mapa de localização”, visto que os alunos todos são nascidos e criados no estado. Com o relevo a ser representado escolhido foi feito um recorte dando maior ênfase na construção do modelo na região litorânea do estado, destacando essa localização por conta da expressão das formações típicas presentes na região das praias e da presença da Serra do Mar. Por sua vez, as cidades escolhidas para apresentar suas organizações típicas, foram: Maringá (cidade onde os alunos moram), a capital do estado Curitiba (representando uma grande metrópole) e também a cidade de Paranaguá (por suas feições típicas), o contraste significativo representado pelas três cidades escolhidas serve como um exemplo claro acerca da desigual ocupação e transformação do espaço por parte da sociedade.

Figura 1 – Mapa de localização das áreas para confecção dos modelos 3d.



O segundo momento diz respeito a aplicação conjunta da ferramenta em sala e aula. Neste momento, todos os sujeitos participantes efetivos da pesquisa, se encontram em conjunto na produção do conhecimento; os educadores (pesquisador e professores) e os educandos (alunos) se encontram em um momento de construção conjunta do conhecimento. Neste momento de aplicação efetiva da ferramenta proposta, ocorre também a avaliação da utilização da mesma, sendo utilizada através da observação participante conforme abordado por Lüdke e André (1986).

Segundo destacado os conteúdos a serem esboçados através do modelo tridimensional digital como uma ferramenta pedagógica, a ferramenta em si foi utilizada em sala pelo pesquisador em conjunto com o professor responsável por cada turma. Seguindo o processo de aplicação contido no segundo momento, aplicação conjunta se valendo do modelo 3d, também contou com o auxílio do material didático que os alunos já possuíam (livro – coleção Araribá) como uma forma de consulta, assim como a utilização também de *slides* (anexo C) projetados no projetor para fornecer embasamento teórico para otimizar os efeitos produzidos

pelo modelo tridimensional. Esse processo contido em 4 (quatro) aulas disponibilizadas por cada professor colaborador.

O terceiro e último momento está diretamente relacionado e condicionado aos outros dois momentos, sendo este o momento a sistematização e transcrição dos resultados obtidos, seguindo as bases metodológicas adotadas da pesquisa colaborativa assim como de uma pesquisa de cunho qualitativa, seguindo as bases metodológicas de Minayo (2001) e (1994), Desgagné (2007) e Ninin (2006), para o processo de finalização conjunta dos dados obtidos.

Alcançado, segundo os objetivos delineados colaborativamente com os professores que participam desta pesquisa, o objetivo de construir os modelos digitais tridimensionais, estes serão implementados nas respectivas turmas desses professores, com o intuito de avaliar o seu potencial didático na promoção do raciocínio geográfico dos alunos. Sendo considerado, portanto, nesse processo de pesquisa, além dos saberes dos professores, as características dos alunos, seus conhecimentos prévios e vivências geográficas. Como toda qualquer pesquisa, buscaremos evidenciar também os limites da ferramenta didática, buscando antever novos caminhos de pesquisa e desenvolvimento do tema.

3.MUNDO TECNOLÓGICO, EDUCAÇÃO E O PAPEL DO PROFESSOR

De acordo com Santos (2020), quando caracteriza a constante evolução das fases apresentadas pelo processo do trabalho em concomitância às evoluções apresentadas pelas relações sociais, são os mesmos processos responsáveis pelas mudanças ocorridas no espaço geográfico, salientando que tais modificações funcionais e processuais, representam o motivo da distinção dos vários períodos presentes na história humana.

Ainda segundo Santos (2020, p. 96):

Todo e qualquer período histórico se afirma com um elenco correspondente de técnicas que o caracterizam e com uma família correspondente de objetos. Ao longo do tempo, um novo sistema de objetos responde ao surgimento de cada novo sistema de técnicas. Em cada período, há, também, um novo arranjo de objetos. Em realidade, não há apenas novos objetos, novos padrões, mas, igualmente, novas formas de ação.

Como salientado os vários períodos vividos pela humanidade são caracterizadas de formas diferentes, onde cada um apresenta características próprias e como dito pelo autor se diferenciam entre si. Considerando os fatores responsáveis pela diferenciação dos períodos, Santos menciona as “novas técnicas” e os “novos objetos” como determinantes para a ocorrência das modificações nas épocas ou períodos e, em consequência no espaço geográfico.

O autor deixa claro a questão do surgimento de novos sistemas de técnicas bem como do simultâneo aparecimento de novos sistemas de objetos, no qual ambos se encontram também acompanhados de novos sistemas de ações que devem ser executadas. Santos (2020) também destaca o caráter tomado pelos ditos “velhos objetos”, segundo sua teoria partindo do pontos de vista de novas ações a serem feitas e reproduzidas pelo espaço, são as responsáveis diretas pela ressignificação de objetos já presentes no espaço, estes portanto, estando ainda presentes em um espaço em modificação/transformação acabam por adquirir uma nova função perante as novas demandas, pois, segundo Santos (2020 p. 89), “Se as suas proporções internas podem ser as mesmas, as relações externas estão sempre mudando”.

Santos (2014, p. 15) nos mostra que: “[...] entre os múltiplos aspectos do período atual, é obrigatório reconhecer as relações entre as condições de realização histórica e a nova revolução científica”. Desta forma, como colocado pelo autor, o processo de transformação do espaço está fortemente interligado a revolução científica presenciada pelo mundo. Considerando as características do período atual Santos (2014, p. 16) afirma:

Decerto, o que estamos vivendo agora foi longamente preparado, e o processo de internacionalização não data de hoje. O projeto de mundializar as relações econômicas, sociais e políticas começa com a extensão das fronteiras do comércio no princípio do século XVI, avança por saltos através dos séculos de expansão capitalista para finalmente ganhar corpo no momento em que uma nova revolução científica e técnica se impõe e em que as formas de vida do planeta sofrem uma repentina transformação: as relações do Homem com a Natureza passam por uma reviravolta, graças aos formidáveis meios colocados a disposição do primeiro.

As ideias do autor como apresentadas, retratam um mundo no qual as distâncias estão cada vez mais se tornando irrelevantes e os diferentes lugares do planeta passam a se interconectar como uma grande economia mundializada. Para Santos (2014), este grande processo de quebra de barreiras se dá como apontado pelo constante avanço do sistema capitalista de produção ao longo das décadas, e atrelado a todo este processo expansionista nos deparamos com uma grande carga de novas técnicas e novos meios científicos que surgem velozmente gerando novas relações. O ser humano, por meio dos avanços científicos passa a ter meios para interagir cada vez mais com o espaço. (penso que a frase pode ser melhorada).

Em consonância com o referencial apresentado por Santos (2004), afirma Harvey (2011, p.102):

[...] vivemos em um mundo onde os padrões de vida material e bem-estar nunca foram maiores, onde as viagens e as comunicações foram revolucionadas e as barreiras espaciais físicas (embora não sociais) das interações foram reduzidas, onde os conhecimentos médicos e biomédicos oferecem para muitos uma vida mais longa, onde cidades enormes e espetaculares, que seguem alastrando, foram construídas, onde o conhecimento prolifera [...].

De acordo com Harvey (2011) o mundo atual se encontra em uma situação dominada pela lógica do sistema capitalista e sua doutrina de produção e

reprodução do capital visando sempre a obtenção de lucro acima de tudo e, para tal, se utiliza de recursos científicos e tecnológicos. Partindo do mesmo ponto de vista Santos (2020), nos elucida que a ciência em conjunto de suas técnicas é traduzida no mercado, podemos chegar à conclusão com base nos autores de que o mundo como apresentado atualmente, estando fortemente influenciado por demandas tecnológicas possui esta configuração por origens econômicas.

Em conformidade ao abordado anteriormente, Santos (2014) destaca a importância dos progressos científicos e técnicos nas mudanças que ocorrem no mundo atualmente, destacando que partir dos avanços científicos, a tecnologia que daí se origina é utilizada em escala global. Acerca da interação do homem com o meio, Santos (2014, p.47) afirma que:

A agricultura passa, então, a beneficiar-se dos processos de científicos e tecnológicos, que asseguram uma produção maior sobre porções de terra menores. Os processos da química e da genética, juntamente com as novas possibilidades criadas pela mecanização, multiplicam a produtividade agrícola e reduzem a necessidade de mão de obra no campo. A urbanização ganha, assim, novo impulso, e o espaço do homem, tanto nas cidades como no campo, vai se tornando um espaço cada vez mais instrumentalizado, culturizado, tecnificado e cada vez mais trabalhado segundo os ditames da ciência.

Os exemplos citados pelo autor como da agricultura ou mesmo da vida nas cidades, servem como um parâmetro para traduzir a realidade encontrada atualmente, na qual as práticas humanas se encontram influenciados por tecnologias nos mais variados níveis. Com o passar dos anos o mundo foi sendo moldado até chegar no que conhecemos hoje, a capacidade tecnológica experimenta por anos é o que dá a configuração atual, o que era relevante antes hoje pode passar a não ser ou a tomar um novo significado.

Sobre as novas tecnologias Braumann (1999) destaca sua importância no processo de informação e da comunicação e analisa como influenciam e expõem novos aspectos presentes na realidade atualmente. O autor expõe o processo de influência causado pelas tecnologias nos mais diferentes setores como a reestruturação dos sistemas econômicos e sociais e o acelerado surgimento de novos setores como: informática, telecomunicações, audiovisual, digital entre outros.

Seguindo as ideias abordadas anteriormente de um mundo contemporâneo muito influenciado pelas constantes revoluções tecnológicas experienciadas ao

longo dos tempos, Catells (1999) vem a nos elucidar que a revolução experimentada pela tecnologia a torna um elemento constituinte de todas as esferas da ação humana, se apresentado assim como um fator preponderante para a configuração da sociedade atual. Porém o autor deixa claro que as tecnologias não são responsáveis por determinar a sociedade, explicando em seu ponto de vista que o fato da própria descoberta científica e tecnológica advêm da intencionalidade das ações do homem, destacando que a real conjuntura encontrada é de uma complexa interação entre as partes, desta forma segundo as palavras de Castells (1999, p.43) “a tecnologia é a sociedade, e a sociedade não pode ser entendida ou representada sem suas ferramentas tecnológicas”.

Acerca das novas tecnologias da informação, Castells (1999, p. 43-44) afirma:

[...] logo que se propagaram e foram apropriadas por diferentes países, várias culturas, organizações diversas e diferentes objetivos, as novas tecnologias da informação explodiram em todos os tipos de aplicações e usos que, por sua vez, produziram inovação tecnológica, acelerando a velocidade e ampliando o escopo das transformações tecnológicas, bem como diversificando suas fontes.

Diferentes autores, como por exemplo Moran (1995), também enfatizam as inegáveis e profundas mudanças que as novas tecnologias vêm acarretando em todas as dimensões da vida humana, elas são consideradas um dos pontos das transformações ocorridas no mundo. O autor destaca o surgimento de diferentes tecnologias ao longo dos tempos como fatores que contribuíram para a configurar a atual da sociedade, citando tecnologias inovadoras em seus respectivos séculos de implementação como a máquina a vapor e até o computador moderno como instrumentos dessas transformações/mudanças.

Como demonstrado pelos autores já citados, as novas tecnologias possuem uma grande capacidade de propagação, sendo empregada em diversos setores e estando enraizada na vida em sociedade profundamente, seus usos passam a ser correspondentes as suas capacidades e principalmente segundo as vontades de seus usuários, sempre contando com características que as tornam tão convidativas, a inovação e a velocidade.

Braumann (1999) destaca as novas tecnologias como ponto preponderante no desenvolvimento da economia pois, segundo ele, as atividades econômicas se encontram voltadas para a produção de recursos de informação e comunicação.

Destarte, a economia global se torna cada vez mais tecnológica, portanto, rompendo com antigos pontos centrais e passando a apresentar novos cenários.

Corroborando esse raciocínio Simões (2009) assim como Castells (1999) e Levy (1999), nos oferecem uma conclusão significativa acerca das novas tecnologias na atualidade, enfatizando que não é mais possível, não levar em consideração os impactos gerados pelas tecnologias por sobre a humanidade e as novas relações estabelecidas em uma sociedade.

De acordo com Gallardo et al (2018) na atualidade as novas tecnologias passam por um processo de constante renovação e atualização. Algumas dessas mudanças são menores, exigindo apenas pequenas adaptações, porém como destacado pelos autores, existem momentos em que o processo de inovação ocorre de forma abrupta e rápida, deixando mecanismos anteriores obsoletos perto dos novos. Esse processo de ruptura de padrões anteriores traduz a verticalidade e velocidade encontrada na utilização de recursos tecnológicos, gerando assim impactos no meio no qual se insere.

Sobre esta velocidade de inovações tecnológicas e os significados de seus usos, Moran (1995, p. 4-5) afirma:

Uma mudança significativa - que vem acentuando-se nos últimos anos - é a necessidade de comunicar-nos através de sons, imagens e textos, integrando mensagens e tecnologias multimídia. O cinema começou como imagem preto e branco. Depois incorporou o som, a imagem colorida, a tela grande, o som estéreo. A televisão passou do preto e branco para o colorido, do mono para o estéreo, da tela curva para a plana, da imagem confusa para a alta definição. Estamos passando dos sistemas analógicos de produção e transmissão para os digitais. O computador está integrando todas as telas antes dispersas, tornando-se, simultaneamente, um instrumento de trabalho, de comunicação e de lazer. A mesma tela serve para ver um programa de televisão, fazer compras, enviar mensagens, participar de uma videoconferência.

O autor demonstra como ocorre a evolução dos aparelhos tecnológicos e como os mesmos acabam por gerar novas interações entre o sujeito e o mundo no qual está inserido, a capacidade interativa se torna algo palpável na sociedade atual.

Simões (2009), enfatiza que a mera possibilidade de se participar ou mesmo de se manter a margem do processo de integração nas novas tecnologias, pode afetar de forma significativa as relações estabelecidas socialmente. Conforme abordado pela autora os processos de inclusão ou exclusão desse mundo digital

geram consequências sobretudo pelo acelerado ritmo que as comunicações empregam atualmente.

Acerca dos processos de inclusão ou exclusão quanto ao emprego de tecnologias por parte da sociedade Castells (1999, p.44-45) expressa:

Entretanto, embora não determine a tecnologia, a sociedade pode sufocar seu desenvolvimento principalmente por intermédio do Estado. Ou então, também principalmente pela intervenção estatal, a sociedade pode entrar num processo acelerado de modernização tecnológica capaz de mudar o destino das economias, do poder militar e do bem estar social em poucos anos.

Castells (1999) segue afirmando que a habilidade de dominar ou não as novas tecnologias, representa ponto muito importante na capacidade de transformação de uma sociedade, destacando também a importância quanto a seus usos conforme suas palavras, “sempre conflituosos” pela sociedade. A presença bem como os níveis de implementação do poderio tecnológico, tornan-se expressão da sociedade a qual se inserem.

Caracterizando a sociedade atual, Santos (2020) e Castells (1999) apresentam a mesma como estando organizada em redes, sendo os processos influenciados pelas novas tecnologias, um meio para o transporte de cada vez mais rápido de informações. À medida que se expandiu e tomou a forma atualmente disposta, a tecnologia mediada pelos computadores e sistemas como encontrados hoje em dia foram muito influenciados pela mesma, onde as distancias entres os espaços passam a ser irrelevantes, e a circulação de todo tipo de informação se torna preponderante.

Seguindo a ideia de um mundo organizado em um sistema de redes Barglow (1994) traduz as novas relações estabelecidas pelo homem em uma sociedade marcada pela atuação das novas tecnologias, como um ponto de uma mudança histórica na qual, segundo o mesmo, as tecnologias passam a atuar por sobre o individuo subvertendo a noção do “eu”, e transformando em uma versão conectada com toda parte do mundo que o sujeito deseja estar conectado.

Analisando as implicações do contato humano com as tecnologias de modo geral e, particularmente, dos sistemas de processamento da informação, Levy (1998, p. 16), afirma:

Os sistemas de processamento da informação efetuam a mediação prática de nossas interações com o universo. Tanto óculos como espetáculo, nova pele que rege nossas relações com o ambiente, a vasta rede de processamento e circulação da informação que brota e se ramifica a cada dia esboça pouco a pouco a figura de um real sem precedente. É essa a dimensão transcendental da informática.

Chui, Löffler e Roberts (2010) explicam acerca do tema que as tecnologias estão transformando um grande e importante número de elementos físicos que o indivíduo possui contato diariamente, transformando assim todo o entorno constituinte em um grande sistema de informação virtual. Segundo esta perspectiva o mundo tecnológico que está presente, se encontra conectado a uma grande rede de informações, no caso a internet, podendo ser acessada de diferentes plataformas virtuais, transformando assim o mundo físico em um mundo virtual, sem fronteiras e com grande processo de transmissão e recebimento de informações.

Conforme o caráter da configuração das redes atuais e seguindo as noções apontadas por Santos (2020) e Castells (1999), Simões (2009) destaca o papel da internet como um espaço responsável por gerar as redes, um espaço responsável também por mudar ou reproduzir os padrões sociais existentes, as fronteiras físicas existentes no mundo acabam por serem quebradas.

Como parte da caracterização do mundo atual centrado nas evoluções provocadas pelas novas tecnologias Castells (1999, p. 69) afirma:

O que caracteriza a atual revolução tecnológica não é a centralidade de conhecimentos e informação, mas a aplicação desses conhecimentos e dessa informação para a geração de conhecimentos e de dispositivos de processamento/comunicação de informação, em um ciclo de realimentação cumulativo e a inovação e seu uso.

Como abordado por Castells, a característica marcante do momento atual diz respeito ao grande volume de informações que acabam por serem geradas e transmitidas, os dispositivos tecnológicos permeiam a vida das pessoas, os sujeitos hoje presentes no espaço se encontram e interagem uns com os outros de forma mais dinâmica e rápida, as relações sociais se encontram influenciadas pelo sistema tecnológico.

Assim como Castells (1999) apontava sobre a utilização das novas tecnologias e sua capacidade de gerar informação e de difusão das mesmas, partido

da vontade e portando, do uso a que se concebe desses aparatos, Moran (1995, p. 2) também expõe:

É possível criar usos múltiplos e diferenciados para as tecnologias. Nisso está o seu encantamento, o seu poder de sedução. Os produtores pesquisam o que nos interessa e o criam, adaptam e distribuem para aproximá-lo de nós. A sociedade, aos poucos, parte do uso inicial, previsto, para outras utilizações inovadoras ou inesperadas. Podemos fazer coisas diferentes com as mesmas tecnologias. Com a Internet podemos comunicar-nos - enviar e receber mensagens - podemos buscar informações, podemos fazer propaganda, ganhar dinheiro, divertir-nos ou vagar curiosos, como voyeurs, pelo mundo virtual.

Quanto a interação experimentada no mundo com o implemento das tecnologias Cortez, Mariscal e González (2018) explicam que os sistemas tecnológicos estão cada vez mais incorporados as atividades cotidianas, porém afirmam que esta inclusão não se faz ainda maior por conta de problema como as conexões de internet ainda de baixa qualidade em vários locais, e as questões vinculadas a privacidade e a segurança das conexões estabelecidas.

Enquanto que autores como Castells (1999), Levy (1998), Moran (1995) e mesmo Santos (2014), destacavam o caráter do mundo tecnológico promovendo a influência por sobre o indivíduo e suas relações e destacavam o caráter de evolução constante que todo esse processo em mutação se encontrava, estes promovendo tais discussões no início dos processos, portanto com os pensamento voltados para onde tudo isso iria chegar, autores como Cortez, Mariscal e Gonzalez (2018), Chui, Löffler e Roberts (2010), já expressão as preocupações e destinos que tais evoluções se expressam, como quanto ao uso diário de diferentes tecnologias, que vão deste o acesso a uma página de um endereço eletrônico de uma determinada empresa estrangeira, até o pagamento de contas com o uso de um aparelho móvel com aceso a internet.

3.1 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) E SUA UTILIZAÇÃO NO MUNDO MODERNO

Segundo apresentado na subseção anterior o mundo atual se encontra em um estado de atuação conjunta entre a sociedade e as novas tecnologias, e como demonstrado, a vida em sociedade sofreu e sofre uma série de transformações ao longo do tempo, estando isto atrelado ao fato do aparecimento e consequente uso

de diferentes tipos de novos aparatos tecnológicos por parte dos seres humanos. A capacidade de uso e transformação na vida dos seres humanos vem sendo traduzida pelos avanços encontrados na área de tecnologia, à medida que novos produtos estão sendo criados, novos usos e necessidades acabam por serem criadas também, e por consequência novas relações sociais e com meio acabam por surgir.

Inserido neste contexto de avanços tecnológicos como fatores que contribuíram para modificações sociais durante anos, a atual configuração do mundo se encontra não mais marcada pela invenção da máquina a vapor, mas sim das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Fazendo um resgate histórico que demonstra a comunicação como um fator importante dentro das relações humanas e sendo um dos responsáveis para a criação e implementação das TICs Rodrigues (2016, p. 15) exhibe:

A comunicação é uma das principais necessidades do ser humano desde o surgimento da humanidade. No decorrer da história, existem relatos da evolução da comunicação, na troca de informação, no registro de fatos, na apresentação de ideias e emoções. A partir desses fatores, as tecnologias de comunicação e de meios de transmissão de informação evoluíram, passando das escrituras nas cavernas até os meios digitais, hoje utilizados em larga escala pela humanidade.

Sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) Rodrigues et al (2014) define as mesmas como sendo um conjunto de tecnologias que possibilitam a produção, acesso e a disseminação de informações, além de permitir e capacitar o processo de comunicação entre os indivíduos. As TICs tiveram origem na grande evolução tecnológica experienciada pelo mundo moderno, sobrepujando barreiras físicas e limites geográficos e promovendo assim difusão de informações.

Ainda esclarecendo as TICs e seus mais diversos usos e impactos Veloso (2017), salienta essas tecnologias como sendo uma grande expressão do atual estado de avanço tecnológico mundial, destacando também que a utilização e apropriação das TICs nos mais variados ramos da sociedade atualmente, entre eles a educação, se constitui em uma grande fonte de aprimoramento das capacidades existentes.

Salientando as contribuições apresentados por Veloso (2017), podemos destacar também as contribuições de Pereira e Silva (2010), destacam as

modificações no planeta estando atreladas aos avanços em tecnologia, destacando que o mesmo não enxerga barreiras estando presentes nos vários setores da vida como, social, político, econômico ou mesmo em setores públicos ou privados. Os autores demonstram o processo de desenvolvimento humano ligado ao uso crescente de novas tecnologias, apresentando uma sociedade marcada pela importância dada aos recursos e inovações ocasionadas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Estando presentes em vários segmentos da vida em sociedade Pereira e Silva (2010, p. 153) destacam seu uso na administração pública:

Na administração pública, é notória a progressiva aplicação e abrangência das Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs, sobretudo com o uso da Internet nas diferentes esferas do governo. Aqui, o emprego das TICs inicia-se com o e-mail e a pesquisa eletrônica e continua com a chamada “governança eletrônica” ou “e-governança”. A utilização das TICs na Administração Pública possui vários objetivos: o alcance e a melhoria contínua da qualidade, o aumento da eficácia e da eficiência, a transparência dos atos administrativos, a fiscalização das ações governamentais e a participação popular no exercício da cidadania, por meio da facilidade de acesso a serviços públicos ofertados na Internet.

Estando presente em diversos setores da sociedade como apontado por Castells (1999) e entre outros autores, Pereira e Silva (2010), nos revelam um pouco acerca da participação das TICs no momento da organização do território nacional, destacando sua presença nos vários níveis do governo, representando um ponto de aproximação entre o cidadão e os serviços ofertados pelo governo. Destacando o papel das TICs no desenvolvimento e configuração atual Pereira e Silva (2010, p. 162) salientam:

As TICs consolidaram-se como uma nova estratégia adotada pelas administrações locais para a diversificação de suas economias, e, principalmente, para a geração de novos postos de emprego. Encampar programas para a criação de polos tecnológicos, oferecer incentivos fiscais para atrair empresas interessadas e incentivar o empreendedorismo na área de TI são algumas das fórmulas adotadas pelos governos municipais para a criação de uma estrutura sólida formada de empresas de base tecnológica com condições de realizar investimentos de maneira contínua, favorecendo o desenvolvimento de novas tecnologias capazes de aquecer a economia e melhorar a competitividade local.

As TICs destacam-se na atuação desde momentos comuns do dia a dia, como enviar mensagens de celular, até em processos complexos de atuação, como da otimização das indústrias e gerenciamento dos territórios nacionais. Os momentos mais diversos em que se atuam as TICs serve como ponto base das indagações referentes ao quanto as mesmas são relevantes neste momento.

Em conformidade com os autores anteriormente citados, destacando os níveis das TICs presentes no mundo e sua atuação Moraes (2002, p.5-6) aponta:

Com a expansão do uso das TICs, novos processos de geração, acesso, fluxo, disseminação e uso de informação e conhecimento foram surgindo. As redes e os serviços de informação e comunicação foram redefinidos em nível mundial, sendo citados como exemplos, a Internet, o comércio eletrônico e as novas formas de trabalho. A Sociedade da Informação, caracterizada pela predominância da informação e do conhecimento, foi sendo instalada.

Seguindo o conceito de rede que mantém o mundo conectado através do uso das TICs, Cortéz, Mariscal e González (2018) destacam que, essa grande rede tecnológica/virtual criada acaba por gerar a comunicação entre aparelhos eletrônicos conectados a mesma em qualquer parte do mundo. A rede gerada que conecta remotamente tantas partes do mundo atual, tem suas capacidades de expansão e perpetuação por sobre ainda mais pontos do território sendo "limitado" pela sua velocidade de conexão, sua capacidade de transmissão de dados.

Com relação ao papel das TICs no século XXI e sua importância Torre (2012 p. 136 tradução nossa) expõe:

[...] fator chave para entender o século XXI, e é o auge das novas tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que são as que realmente estão regendo mudanças vertiginosas em nossa maneira de viver e se comunicar. O processo se acelera, e as mudanças se instauram de forma cada vez mais rápida, o que obriga a ir redefinindo o próprio conceito de sociedade e das características que descrevem nosso entorno. O conhecimento cresce de maneira exponencial e também se torna obsoleto rapidamente, o que o obriga a estar em permanente atualização.

Cortéz, Mariscal e González (2018) apontam que nos últimos anos estamos presenciando um grande aumento e modernização quando aos aparelhos tecnológicos disponibilizados pelas TICs, demonstram também que essa nova arquitetura de inovações constantes acabam por gerar uma diminuição de custos de

vários aparelhos eletrônicos, ocasionando assim uma maior popularização dos mesmos, destacando que atualmente é muito mais fácil um sujeito comum ter acesso a sensores e computadores com maior capacidade de processamento de dados do que em tempos anteriores. Para legitimar suas colocações os autores se valem do exemplo de sensores utilizados para o monitoramento da humidade relativa do ar, da temperatura e também da geolocalização, destacando que tais aparatos foram sendo disponibilizados ao longo do tempo, e seu uso por parte da população comum – não científica ou militar – seria extremamente difícil antigamente.

Destacando esse caráter de uso das novas tecnologias e efetivamente das TICs no dia a dia Morimoto (2009, p.13) nos expõe um curioso fato:

Antigamente, quando você estava em trânsito e precisava falar com alguém, sua melhor opção era procurar algum orelhão e cruzar os dedos para que a pessoa também não estivesse fora de casa ou escritório. Em função disso, era muito comum que as pessoas mantivessem listas dos telefones onde podiam encontrar os contatos mais importantes (em casa, no escritório, na casa da avó, etc.), hoje em dia isso pode parecer um passado muito distante, mas, na verdade, faz menos de dez anos. Duas coisas que mudaram nesse período, e acabaram catalisando todas as outras mudanças que tivemos em matéria de comunicação e relacionamento, são os telefones celulares e a internet.

O fato como descrito representa bem a atualidade, o que antes era tido como um processo de certa forma demorado e até mesmo incomodo como efetuar uma ligação hoje com o advento das TICs e de sua cada vez mais crescente popularização na sociedade, o mesmo fato como descrito pelo autor chega ao ponto de ser considerado banal atualmente. Como apontado anteriormente o constante processo evolutivo presenciado pelas tecnologias, coloca em circulação para o uso comum, cada vez mais aparelhos com capacidades de geração de informação maiores.

Para além do fato como apontado muitas vezes ao longo do texto das tecnologias através das TICs estarem presentes e atuarem com importância por sobre a sociedade, Morimoto (2009) procura esclarecer **dois elementos** que serviram de grande influência para a metamorfose exibida no mundo, **o surgimento dos aparelhos celulares e da rede de internet.**

Como destacado previamente o acesso por grande parte da população de aparelhos como: medidores de temperaturas, sistemas de geolocalização, previsão do tempo e o acesso de informações de outros pontos do mundo e do uso da internet, tudo esse contexto de novos aparelhos segundo Morimoto (2009, p.13 -14) se deve ao uso dos celulares e destacando que “conforme foram evoluindo, os celulares passaram a incorporar as funções de cada vez mais dispositivos, tornando-se progressivamente mais importantes”. Seguindo com suas ideias, o autor destaca que até mesmo os aparelhos mais simples passaram a dispor de elementos constituintes mais precisos de maior capacidade de geração e interpretação de dados do que antigos computadores e continuam em evolução.

Em relação aos aparelhos celulares Torre (2012) expõe que com a evolução e propagação das novas tecnologias e a consequente modernização e utilização as TICs se fazem presentes na atualidade, destacando além da internet e do celular como feito por Morimoto (2009), o computador pessoal também como fator importante sobre a utilização tecnológica atual. Ademais o grande destaque da autora assim como feito por Morimoto se traduz no celular como o maior exemplo do uso e propagação das TICs atualmente. A autora enfatiza que o aparelho celular moderno é o grande responsável pela literal aglutinação em seu interior de inovações tecnológicas geradas nos últimos séculos como: o telefone (em sua função mais simples de ligação), internet, reproduzidor de músicas, vídeo, rádio, televisão além de ferramentas de comunicação como trocas de mensagens de texto entre outras. As competências geradas pelos celulares atualmente empenham grandes modificações nas vidas cotidianas, com o que antes era tido como grande inovação, ao alcance das mãos.

Acrescentando sobre a temática e comentando sobre nossas vidas marcadas pelo uso de TICs atualmente Torres (2012) afirma que essa nova sociedade inserida no contexto de tantas informações, por ver as distâncias de seu espaço físico serem diminuídas. Com o advento das TICs podemos ver e conversar em tempo real com qual quer pessoa, em qualquer canto do mundo. Como um exemplo das tecnologias atuais e de sua capacidade de comunicação a autora traz o programa Skype, este por sua vez um programada de livre acesso que permite o contato “cara a cara” com uma ou várias pessoas que estão a milhares de quilômetros de distância uma das outras, basta para esse contato ocorrer que os sujeitos que desejam participar da chamada estejam conectados a um computador e a rede de internet.

Como já apontavam Castells (1999) e Levy (1999), o mundo se encontra em constante processo de atualização e interconectado em redes virtuais que se aprimoram velozmente e, por consequência, interferindo na vida das pessoas criando novos padrões de interação entre pares. Destacando essa evolução e traduzindo sua influência atual Torre (2012) apresentando as TICs como centro da evolução já comentada pelos autores anteriores, assim como tantos outros, destaca o caráter das redes sociais atualmente como fontes de interação e conectividade social, e indo além, nos apresenta o caráter do computador pessoal como uma janela que conecta o indivíduo com o mundo todo, dando ênfase ainda ao aparelho celular que a medida que o tempo passa como corrobora Morimoto (2009), acaba por integrar funções mais avançadas antes pertencentes aos computadores possibilitando novas experiências a qualquer pessoa de forma móvel.

3.2 AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) E SUA INCOPORAÇÃO NO PROCESSO EDUCATIVO: O PAPEL CENTRAL DO PROFESSOR

O uso mais intenso da tecnologia, atualmente, nos permite sobrepor espaços, diminuir distancias e aumentar a conectividade e a interatividade, trata-se, portanto, de características indispensáveis para o funcionamento deste novo sistema. O sistema criado em seu pleno estado de funcionamento permite o rápido e interativo acesso a um grande número de informações, desta forma, muitas pessoas absorvem estas informações das mais diversas áreas do saber e em muitos casos sem nem mesmo se dar conta.

Quanto à forma como as novas tecnologias transmitem informações, Kenski (2012. p.31-32) aponta:

A linguagem digital é simples, baseada em códigos binários, por meio dos quais é possível informar, comunicar, interagir e aprender. É uma linguagem de síntese, que engloba aspectos da oralidade e da escrita em novos contextos. A tecnologia digital rompe com as formas narrativas circulares e repetidas da oralidade e com o encaminhamento contínuo e sequencial da escrita e se apresenta como um fenômeno descontínuo, fragmentado e, ao mesmo tempo, dinâmico, aberto e rápido. Deixa de lado a estrutura social e hierárquica na articulação dos conhecimentos e se abre para o estabelecimento de novas relações entre conteúdos, espaços, tempos e pessoas diferentes.

A autora destaca a forma como as novas tecnologias veiculam as informações, apresentando como meio uma nova forma de linguagem, a Linguagem Digital. Ela demonstra, assim, que mesmo as tradicionais formas de se propagar o conhecimento como a oralidade e a escrita, são incorporadas pelas tecnologias e possuem, devido inúmeros fatores já supracitados, uma maior capacidade de propagação de informações.

A tecnologia, como apresentada, é um recurso de propagação de informação em escalas nunca antes vistas, se constituindo em um importante “agregador universal de conhecimentos”, sendo a utilidade e finalidade de tais conhecimentos determinados por seus usuários. A respeito disso, Kenski (2012) evidencia que a educação pode se utilizar das novas tecnologias, e ainda afirma que uma está ligada com o outra, principalmente quanto a experiência e os conhecimentos gerados a partir e por seu uso.

Para Kenski (2012. p. 44),

A maioria das tecnologias é utilizada como auxiliar no processo educativo. Não são nem objeto, nem a sua substância, nem sua finalidade. Elas estão presentes em todos os momentos do processo pedagógico, desde o planejamento das disciplinas, a elaboração da proposta curricular até a certificação dos alunos que concluíram o curso. A presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino.

A autora Kenski (2012) ainda continua, demonstrando em seu trabalho que as novas tecnologias, quando aplicadas no processo de educar, possibilitam uma grande dinâmica, como quando ela exemplifica a questão do ensino de uma nova língua, indicando que o modo tradicional de ensino envolvendo a escrita e a oralidade são eficientes e cumprem o papel de se transmitir os conhecimentos necessários, porém acentua, que com o apoio do docente e a utilização de tecnologias como vídeos, imagens e meios de se comunicar com outras pessoas interativamente – rede de internet – são novos meios que, se utilizados corretamente, proporcionam um grande ganho quanto ao processo de ensino-aprendizagem. Neste contexto, evidenciando as características do “período técnico científico informacional” (SANTOS, 2020) no qual todos nós estarmos imersos, Penha e Melo (2016, p. 117) afirmam que:

[...] não tem como dissociar educação e novas tecnologias, seja no ambiente escolar (currículo formal) ou cotidianamente (currículo

informal), visto que, cada vez mais cedo, os jovens vêm utilizando tecnologias. A internet, por exemplo, disponibiliza uma infinidade de informações e pode ser utilizada como recurso pedagógico no auxílio do ensinar-aprender.

Como ressaltado pelos autores o período atual denota uma realidade marcada pela constante presença de instrumentos tecnológicos nos mais variados pontos do cotidiano, enfatizando algo que pode ser um grande fator agregador do ensino: o fato dos alunos enquanto cidadãos inseridos em uma sociedade se depararem diariamente e, cada vez mais cedo, com aparelhos tecnológicos e sua alta e complexa carga de informações geradas e transmitidas.

Valente (1998) aponta que as possibilidades do uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs) no processo de ensino e aprendizagem são inúmeras e estão em constante expansão. Conforme, afirma o autor, os limites dessa expansão não são conhecidos, ou seja, cada novo dia, surgem novas e diferentes maneiras de se usar as tecnologias na educação. Mas como a escola e os professores poder incorporar as TICs em suas aulas de modo a alavancar o processo ensino-aprendizagem nas diferentes disciplinas que compõe o currículo escolar?

Refletindo sobre essa questão fundamental para os interesses dessa dissertação Moran (2013) destaca o papel exercido pela escola, afirmando que esta pode ser um espaço agregador de informações e de produção de conhecimentos, enfatizando, também como esclarecido por Penha e Melo (2016) considerando que alunos entram em contato com as novas tecnologias antes mesmo de chegar às escolas, que o uso didático desse aparato tecnológico, pode gerar nos educandos novos modos de estudo, de pesquisa e de interação, desenvolvendo assim, a proatividade e o protagonismo.

Quanto a isto Moran (2013, p. 31) declara:

As tecnologias digitais facilitam a pesquisa, a comunicação e a divulgação em rede. Temos as tecnologias mais organizadas, como os ambientes virtuais de aprendizagem – a exemplo do Moodle e semelhantes -, que permitem que tenhamos certo controle de quem acessa o ambiente e do que é preciso fazer em cada etapa de cada curso. Além desses ambientes mais formais, há um conjunto de tecnologias, que denominamos popularmente de 2.0, mais abertas, fáceis e gratuitas (*blogs, podcasts, wikis etc.*), em que os alunos podem ser os protagonistas de seus processos de aprendizagem, e que facilitam a aprendizagem horizontal, isto é, dos alunos entre si,

das pessoas em redes de interesse e etc. A combinação dos ambientes formais com os informais, feita de forma integrada, permite-nos a necessária organização dos processos com a flexibilidade da adaptação a cada aluno.

Como demonstrado previamente pelo autor existem inúmeros recursos hoje em dia que podem ser utilizados para a contribuição da qualificação do ensino, sistemas como o *Moodle* citando o exemplo destacado, fazem parte atuante do ensino atualmente, assim como os outros exemplos apontados pelo autor, muitos alunos se utilizam desses recursos - *blogs, podcasts, wikis* – para seus estudos diários, ou para estudar especificamente para uma avaliação ou ainda usar de base de informações para uma determinada atividade.

Contribuindo com o assunto Mercado (2002, p. 13 -14):

O acesso as redes de computadores interconectados a distância permitem que a aprendizagem ocorra frequentemente no espaço virtual, que precisa ser inserido às práticas pedagógicas. A escola é um espaço privilegiado de interação social, mas este deve interligar-se aos demais espaços de conhecimento hoje existentes e incorporar os recursos tecnológicos e a comunicação via internet, permitindo fazer as pontes entre conhecimentos e tornando um novo elemento de cooperação e transformação.

Segundo os aportes dos autores que dão sustentação a esta dissertação (KENSKI, 2012; MORAN, 2012; PENHA E MELO, 2016; MERCADO 2002), o grande volume de informações veiculadas pelas TICs, assim como os mais variados meios e ambientes de cooperação por elas disponibilizadas, se encontram de modo geral disponíveis e, portanto, devem ser utilizados para a melhoria da qualidade de ensino. Depreendemos, assim que a grande razão de se introduzir as TICs nas escolas é a sua capacidade de oportunizar aos professores a produção/introdução de novas metodologias e meios/fontes de ensino e de pesquisa e, conseqüentemente, favorecer a aprendizagem dos alunos. Trata-se, destarte, de ampliar as atuais possibilidades pedagógicas encontradas em escolas.

Com relação a escola e a adoção das novas tecnologias Levy (1993, p. 34) afirma:

É certo que a escola é uma instituição que há cinco mil anos se baseia no falar/ditar do mestre, na escrita manuscrita do aluno e, há quatro séculos, em um uso moderado da impressão. Uma verdadeira integração da informática supõe o abandono de um hábito

antropológico mais que milenar o que não pode ser feito em alguns anos. (LEVY, 1993, p. 34).

Na esteira das reflexões de Levy, Memede-Neves e Duarte (2008) destacam que as escolas precisam se deligarem das antigas concepções de ensino-aprendizagem focadas apenas nos livros didáticos nas quais se encontram enraizadas a muitos anos, afirmando que a escola deve ir em busca de outras concepções, que possam contribuir para a unificação dos conhecimentos, apresentando assim as novas tecnologias como alternativas viáveis de tal processo.

São inúmeros os trabalhos que destacam os benefícios na utilização das novas tecnologias da informação no contexto do ensino, se valendo das mais diversas técnicas e de diversos recursos, sendo todos de grande valia quanto a contribuição da melhoria do ensino, alguns, inclusive, ganham destaque apresentando um nicho de contribuições para a inclusão de pessoas com deficiência. Campos, Silveira e Santarosa (1999, p. 61) dão ênfase a esse assunto destacando a grande popularização do computador no início dos anos 2000, e sua utilização no ambiente educacional, porém destacando que quando se pensa em educação tecnológica na maioria do caos não se dá a devida atenção à diversidade de usuários que essa tecnologia atingirá. Como esses autores indicam: (1999, p. 61):

Fazendo-se uma retrospectiva dos últimos congressos e simpósios na área de informática na Educação, principalmente os da América Latina, pode-se observar uma tímida, mas constante presença de relatos de projetos na área Educação Especial. Destes, alguns descrevem *software* fechados desenvolvidos para indivíduos com alguma necessidade especial. Outros, por sua vez, utilizam ambientes abertos como o *logo* ou *TooBook*, e mais recentemente, a própria rede mundial, a internet, como um auxílio a educação/reeducação/meio de reabilitação desses indivíduos fazendo, ou não, uso de dispositivos de entrada/saída especiais.

Segundo as autoras informam, o uso das tecnologias no processo pedagógico de alunos com deficiência já ocorre há vários anos, e dando destaque a quantidade já na década de 1999 de aparelhos que possam vir a promover a inclusão e o ensino de alunos com algum tipo de necessidade especial.

Damasceno e Galvão Filho (2002) abordando acerca do tema destacam que as TICs podem ser usadas como ferramentas que promovam maior interação, assim

como geram a autonomia da pessoa portadora de necessidades especiais, sendo um meio concreto de inclusão. Os autores apresentam as TICs neste contexto educacional, como uma ferramenta fundamental para o auxílio da comunicação, destacando enfaticamente que “Em muitos casos o uso dessas tecnologias tem se constituído na única maneira pela qual diversas pessoas podem comunicar-se com o mundo exterior, podendo explicitar seus desejos e pensamentos” (DAMASCENO E GALVÃO FILHO, 2002, p. 2).

Giroto, Poker e Omote (2012, p. 18) declaram:

Com o avanço das pesquisas em informática e o maior acesso à Internet e às ferramentas disponíveis no ambiente virtual, bem como a ampliação das políticas públicas direcionadas ao AEE, as TIC tornaram-se um elemento imprescindível para a implementação de um sistema educacional inclusivo, pois possibilitam o acesso às informações, acesso aos conteúdos curriculares, bem como a organização diferenciada das atividades de forma a atender as condições e características do aluno, ou seja, às suas especificidades.

Os autores Giroto, Poker e Omote (2012) enfatizam que com a presença das novas tecnologias tão marcante na sociedade atual a educação e seus sistemas correspondentes precisam se adaptar e incorporar esses recursos, destacando que as TICs devem servir como ferramenta de ensino para qualquer aluno, dando destaque, porém a suas capacidades de fornecimento de aparatos interativos para alunos com necessidades especiais se integrarem completamente ao processo educativo.

Buscamos destacar, ao enfatizar a inclusão das TICs nos processos educativos de pessoas portadoras de necessidades especiais nos parágrafos anteriores, a importância e a amplitude dessa temática na literatura educacional. Portanto, seja na educação de pessoas com deficiência ou de pessoas sem necessidades especiais, é grande a parcela dos estudiosos da área que afirmam que as TICs, no interior de um processo pedagógico bem delineado, podem contribuir efetivamente com a melhoria do processo ensino-aprendizagem.

Entretanto, é necessário superar o otimismo acrítico ou ingênuo que, não raramente, aparece associado ao tema dessa dissertação. Como advertem Memede-Neves e Duarte (2008, p.784),

Cabe, então, retomar o alerta, tantas vezes feito, de que a simples utilização de computadores interfere muito pouco na qualidade do ensino e não leva, necessariamente, os estudantes a aprenderem mais. O uso de tecnologias, associado a propostas pedagógicas concebidas/implementadas a partir de concepções de ensino ancoradas na lógica da produção/distribuição centralizada (de um para muitos) de informações e de conteúdos e que entendem a aprendizagem como etapas a serem controladas passo-a-passo, fundadas basicamente na memorização e na repetição, certamente não vai produzir bons resultados, independente dos recursos que essas tecnologias possam vir a oferecer

Na mesma linha de raciocínio, afirma Moran (2013 p. 12):

[...] é possível ensinar e aprender de muitas formas, inclusive da forma convencional. Há também muitas novidades, que são reciclagens de técnicas já conhecidas. Vemos escolas com poucos recursos tecnológicos e bons resultados, assim como outras que se utilizam mais de tecnologias. E o contrário também acontece. Não são os recursos que definem a aprendizagem, são as pessoas, o projeto pedagógico, as interações, a gestão.

Inferimos que as novas tecnologias são importantes instrumentos de acesso ao conhecimento e podem ser utilizados para a melhoria do ensino, são ferramentas que estão à disposição e prontas para serem utilizadas. Porém como ressalta Moran (2013), é possível que o aprendizado ocorra de inúmeras formas e com as mais variadas ferramentas, que vão desde o grande emprego de metodologias que se utilizam das tecnologias e promovem significativo avanço no conhecimento, seja ele em qualquer área do saber, até o emprego tradicional das formas de ensino. Ambas podem alcançar o objetivo de ensino traçado pelo professor. O importante, como salientado, é a capacidade dos educadores de se apoderarem de recursos, sejam eles quais forem, e conseguirem transmitir os conhecimentos necessários a seus discentes.

O professor, portanto, seja ele de qual área do saber, possui um papel central na organização do processo de ensino-aprendizagem, e passa a ter ainda mais importância, um novo papel, com a inclusão das TICs no contexto escolar. Como diz Moran (2004, p. 2): “O professor, em qualquer curso presencial, precisa hoje aprender a gerenciar vários espaços e a integrá-los de forma aberta, equilibrada e inovadora”.

O autor relembra que no passado a preocupação fundamental do professor era com as ações discentes em sala de aula, enquanto que agora deve se ocupar

também com as atividades do aluno no laboratório de pesquisa, nas atividades orientadas com o uso da internet, tudo isso tendo em vista os objetivos pedagógicos a serem cumpridos. Antes, o espaço de atuação do professor estava mais restrito à sala e de demais ambientes do colégio e, agora, exige a implementação de outros meios e outros espaços de orientação para a construção do conhecimento, como o espaço virtual por exemplo.

Moran (2004) salienta que toda a nova infraestrutura tecnológica disponível para o uso do professor, o torna responsável por se apoderar desses recursos e evoluir, não ser considerado mais um ser de transferência de conhecimento, mas sim um profissional capaz da construção conjunta, da utilização de diversos recursos orientados pelas TICs ou não através da educação tradicional, mas que o profissional da educação diversifique e construa o conhecimento em favor dos educandos e de seu aprimoramento profissional.

Assim, em consonância com Moran (2004); Moran (2013); e Kenski (2012), ressaltamos que as novas tecnologias ou TICs contribuem para tornar a escola um espaço mais dinâmico de ensino, focado em diversas fontes e com diversas possibilidades de construção do conhecimento. Apontamos, ainda que a função do professor que é educar, pautada em novos recursos pode gerar novas competências, formando alunos qualificados e capazes de atuar de maneira concreta no mundo.

Sobre os professores e sua ação docente se valendo das tecnologias, Kenski (2012, p.106) ressalta:

A ação docente mediada pelas tecnologias é uma ação partilhada. Já não depende apenas de um único professor, isolado em sua sala de aula, mas das interações que forem possíveis para o desenvolvimento das situações de ensino. Alunos, professores e tecnologias interagindo com o mesmo objetivo geram um movimento revolucionário de descobertas e aprendizados. Essa formulação já mostra que **a instrumentalização técnica é uma parte muito pequena do aprendizado docente** para ação bem-sucedida na mediação entre educação e tecnologias. (Grifos nossos).

Como destacado pela autora o professor assume um papel de mediador entre as tecnologias, os alunos e o conhecimento, sendo o responsável pelo auxílio para o funcionamento deste processo, apresentando também a possibilidade da atuação e interação entre os profissionais educadores, dentro desta conjuntura podemos

destacar a possibilidade de vídeos de outros professores dentro das salas de aulas como uma interação de conhecimento gerida por mais de um educador.

Corroborando a ideia que ressalta o papel do professor enquanto um mediador agindo em conjunto com o aluno e reconhecendo o papel ativo deste último em seu próprio processo de aprendizagem, afirma Imbernón (2012, p.51):

Professores e alunos compartilham a atividade de aprender. Os professores promovem e organizam atividades de participação. O estudante é visto como um sujeito ativo que adquire, processa e avalia seu conhecimento. Os professores devem trabalhar na criação de situações para ativar a participação dos estudantes nos métodos de ensino centrados neles.

Compreendemos que o professor, no adequado uso das tecnologias em sala de aula, deve assumir o papel de mediador e promover a organização didática dos conteúdos de ensino de modo a favorecer sua compreensão pelos educandos agindo, também como um indivíduo motivador ou, como afirma Behrens (2013, p. 151), o professor deve “[...] ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – não uma ponte estática, mas como uma ponte “rolante”, que ativamente colabora para que o aprendiz alcance seus objetivos” (Behrens, 2013). Entendemos, em suma, apropriando-nos das palavras de Weinert et al (2011, p. 53), que “Sem metas a serem atingidas, a simples transmissão de informações não é válida se não agregar conhecimento”. E prosseguem:

Considerando que as tecnologias são parte integrante do dia-a-dia das crianças e adolescentes, é responsabilidade dos gestores e professores, acolhê-las como aliadas em seu trabalho, utilizando-a como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem e também formando para o uso correto dessas tecnologias.

De acordo com estes autores e como demonstrando ao longo desta seção, as tecnologias se fazem presentes no cotidiano dos alunos e, considerando que seus usos na sociedade moderna têm passado por constantes evoluções, tanto a escola como o professor devem se apoderar deste conhecimento, e fazer uso destas ferramentas dentro das salas de aulas, o professor deve intimamente conhecer essas ferramentas para melhor utilizá-las.

Como aponta Moran (2013), as tecnologias presentes no mundo atual oferecem inúmeras possibilidades quanto ao processo de ensino e de

aprendizagem, porém também expõe a relativa falta de preparo da maioria dos profissionais que atuam nas instituições escolares sobre os possíveis e melhores caminhos para sua utilização em sala de aula. Desta forma, surgem inúmeras e compreensíveis dúvidas principalmente em como utilizá-las consciente e pedagogicamente.

Buscando enfatizar o papel do professor, assim como sanar as dúvidas quanto a sua utilização Silva (2011) afirma que para se obter o ganho pretendido pela utilização das novas tecnologias na educação se faz necessário que os objetivos pedagógicos e as intenções por traz dos mesmos estejam bem claras. A autora demonstra a importância das intencionalidades incorporadas no projeto político pedagógico, como sendo as responsáveis por determinar e influenciar a prática pedagógica dos profissionais da educação. Segundo ela, “É preciso que os professores se apropriem da importância de seu papel social e tomem as rédeas do fazer pedagógico, trazendo para a sua prática tanto o novo quanto as mudanças necessárias para assimilá-lo de forma seletiva e crítica” (p. 541).

A autora ainda faz considerações muito relevantes quanto ao ensino e ao uso de novas tecnologias nas escolas, porém revelando um outro lado, o da necessidade do investimento nas pessoas que irão se apropriar desses recursos para promoverem conhecimento efetivo. Nos evidencia que não é nenhuma novidade o que as TICs podem fazer, suas capacidades de ensino, sua interatividade, a questão da ludicidade, das várias plataformas, dos mais diferentes tipos de buscas de informações, das suas potencialidades quanto a velocidade de transmissão e reprodução de informações, entre outros. Destacando segundo as concepções da autora que não importa o que se faça, as tecnologias se fazem presentes e atuantes no contexto da escola e, portanto, na educação como um todo, porem como ressalta que para promover o uso correto de tais ferramentas é necessário o investimento no principal sujeito presente no ensino, o professor.

Segundo Vieira (2003) a formação dos professores para o uso das tecnologias é algo imprescindível para o aprimoramento do processo educativo, porém faz uma ressalva que este tipo de capacitação ocorre de forma defasada, enfatizando o pouco tempo gasto para o ensino e o grande volume de informações que são passadas. Ainda segundo a autora devemos entender as novas tecnologias como sendo ferramentas que estão à disposição do educador para o saber, porém

esse educador deve ser capacitado o suficiente para interagir com essas tecnologias, aprendendo a utilizá-las no ensino.

Moran (2003) destacando o uso das tecnologias tanto por profissionais da educação, quanto por educandos, enfatiza que um dos primeiros passos para construção do uso correto desse aparato tecnológico, é possibilitar cada vez mais o contato desses dois sujeitos indispensáveis no processo de ensino e aprendizagem com as novas tecnologias, salientando que a partir no momento em que tanto educador, quanto educando estarem em contato com as tecnologias, os próximos movimentos a serem feitos é no conhecimento e adoção cada vez maior de recursos tecnológicos em sala de aula. Os professores devem ser capacitados para o uso das ferramentas tecnológicas, pois partindo de seu conhecimento e familiaridade com esses recursos, se molda as práticas pedagógicas, e, portanto, a construção dos saberes é fortalecida.

Entendemos, por fim, em consonância com os autores que dão sustentação à esta dissertação e, especialmente Masetto (2013), que incorporar as TICs no processo de ensino de modo geral e, particularmente, no ensino de Geografia, significa abrir a possibilidade da criação de encontros como maior poder motivacional e significativos, tanto aos educandos como aos educadores, mas isto não significa dar meramente ênfase em técnicas de aulas expositivas repletas de recursos audiovisuais, convencionais ou modernos e simplesmente substituir o livro didático, o quadro negro e o giz. Podemos nos focar em dar aulas repletas de slides maravilhosamente construídos no PowerPoint, ou simplesmente desenhar na lousa o relevo do seu estado, as várias técnicas disponíveis que fazem da ação docente algo tão profundo e repleto de significados, esta variação de estratégia de prática docente deve fazer parte do acervo pessoal do professor, e devem ser usadas respeitando os ritmos e as necessidades de aprendizagem dos educandos.

4. GEOGRAFIA, GEOTECNOLOGIAS E SUAS APLICAÇÕES NO ENSINO

Como exposto a seção anterior, buscamos apresentação e compreensão do mundo atual, este por sua vez muito influenciado pela grande difusão e uso das novas tecnologias ou Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), nos mais variados setores da vida em sociedade, destacando seu caráter transformador da realidade vigente. Na mesma seção constou que partindo de um contexto em que o mundo se encontra em grande proximidade com as TICs e seus diversos recursos disponibilizados, demonstra-se a utilização de tais recursos no processo educativo, e, portanto, sua utilização nas instituições de ensino pelos educadores, dando ênfase também ao papel central do educador frente este novo contexto de escola/mundo influenciados pelas novas tecnologias. Defendemos, portanto, que a inserção das TICs no universo escolar de modo geral e, particularmente nas práticas didáticas dos professores de Geografia não é um problema apenas da ordem da “instrumentação técnica”. Tal instrumentação é necessária, todavia, deve ser compreendida em um âmbito maior que considere determinadas concepções pedagógicas e, é claro, as condições reais ou concretas do exercício da docência em cada lugar ou escola.

Partindo assim das concepções abordadas na seção anterior, em um mundo marcado pelo uso das TICs por cada vez mais pessoas, e partindo de sua incorporação no ambiente escolar, caracterizando um novo ambiente de ensino contanto com a presença marcante das novas ferramentas tecnológicas, podemos evidenciar a evolução tecnológica que dentro de um contexto maior das TICs. Nos apresenta as geotecnologias, e seus instrumentos de análises, salientando que o processo de incorporação das tecnologias na educação e também nas ciências, se traduz na ciência geográfica, em seus diversos trabalhos de pesquisas, bem como no processo de ensino de Geografia.

Nas palavras de Rosa (2005, p. 81),

As geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informação com referência geográfica. As geotecnologias são compostas por soluções em hardware, *software* e *peopleware* que juntas constituem poderosas ferramentas para tomada de decisão. Dentre as geotecnologias podemos destacar: sistemas de informação

geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e a topografia georreferenciada.

Segundo o autor as geotecnologias podem ser compreendidas como tecnologias que diferentemente das TICs convencionais que se valem do processo de produção e reprodução das informações, as geotecnologias realizam todo esse processo, estas portanto, sendo parte das TICs, com o diferencial de apresentar as referências geográficas, ou seja as informações quanto a localização de determinado fenômeno na superfície terrestre. O autor também destaca que essas tecnologias são compostas por diversas ferramentas, como a máquina (computador) que será utilizada para organização dos dados, o programa que será utilizado para analisar as informações e gerar novos dados (*softwares* de informação) e destacando também o papel dos indivíduos dentro de todo esse processo.

Segundo Burrough (1987), as geotecnologias se beneficiaram ao longo dos últimos anos do crescente processo de inovação tecnológica, cada vez mais avançado e consequente surgimento de um grande número de programas (*softwares*) responsáveis por uma série de novas competências quanto a seus usos. Podemos destacar, conforme abordado pelo autor, que já na década de 80 o processo de constante (re)evolução tecnológica produziu ferramentas geotecnológicas capazes de realizar diversas funções que, no passado, poderiam parecer impossíveis.

Partindo da evolução dos sistemas e das respectivas inovações quanto as técnicas de sua utilização, Burrough (1987) nos apresenta o *Geographic Information System (GIS)* ou conforme tradução e nome pelo qual é mais conhecido no Brasil o Sistema de Informação Geográfica (SIG). Segundo aponta o autor o SIG compreende uma ferramenta com capacidade de análise de dados espaciais, dando destaque para a produção e modelagem da superfície terrestre.

Detalhando mais profundamente sobre os SIG Longley et all (2009, p. 13) informam:

Sistemas de Informação Geográfica são sistemas computacionais feitos para armazenar e processar informações geográficas. Eles são ferramentas que melhoram a eficiência e efetividade do tratamento da informação de aspectos e eventos geográficos. Eles podem ser usados para muitas outras tarefas úteis, como armazenar grandes quantidades de informação geográfica em bancos de dados, realizar operações analíticas numa fração do tempo necessária para fazê-lo

manualmente e automatizar o processo de confecção de mapas úteis.

Longley et al (2009) elucidam que os SIG são responsáveis pelo processamento de informações geográficas, porém ressaltam o papel fundamental do usuário do SIG dentro do contexto de produção de informação, salientando que a tecnologia pode automatizar grande parte do processo, entretanto a transformação efetiva em informação geográfica concreta se dá pela análise conjunta realizada pelo pesquisador responsável. Nota-se, portanto, no pensamento de Rosa (2005), a importância do *peopleware* no processo de utilização do SIG.

Destacando, do mesmo modo, o caráter da participação do indivíduo no processo SIG como sendo parte integrante do mesmo. Maguire, Goodchild e Rhind (1993) enfatizam que no processo de constituição do SIG se leva em conta os aspectos ditos institucionais e as pessoas traduzidas pela expressão *peopleware*. Os autores dimensionam os SIGs como ferramentas de orientem cibernética – computacional – que é constituído de equipamentos e programas, que através das mais variadas técnicas, é capaz de promover a integração entre outros, de três elementos: dados, as pessoas e as instituições.

Assim, conforme Maguire, Goodchild e Rhind (1993) argumentam, a união entre dados, pessoas e instituições, gera a possibilidade da coleta, do armazenamento, do processamento, assim como da análise e da oferta das informações georreferenciadas. O autor destaca ainda, que os programas *softwares* disponíveis para o tratamento das informações, atuam de modo a garantir segurança, agilidade e uma maior facilidade nos mais diferentes segmentos de usos dos SIGs e, portanto, das geotecnologias.

Realçando o caráter diferenciador entre os SIGs e as TICs, Clark (1995) evidencia que as informações produzidas através do uso dos SIGs estão ligadas a superfície da terra. Portanto, sendo mais específica essas informações possuem localização, podendo ser representadas por meio de coordenadas geográficas (graus) ou representadas através do uso de coordenadas cartesianas Universal Transversa de Mercator ou UTM (metros). Segundo ressalta o autor, a boa utilização das capacidades totais oferecidas pelos SIG, se faz por meio do emprego correto das ferramentas cartográficas, estando ambas SIG, e cartografia, intimamente relacionadas.

Enfatizando a compreensão acerca do SIG Rosa (2005) vem a contribuir com um entendimento completo enfatizando que conforme apontado por Longley et al (2009) e Maguire, Goodchild e Rhind (1993) além dos elementos ditos computacionais como *hardwares* e *softwares*, o sistema SIG compreende também e sua plena interface de uso os dados a serem obtidos e utilizados, as metodologias a serem adotadas em cada tipo de situação, assim como os usuários, destacando assim as finalidades de se utilizar estas ferramentas.

Considerando, como demonstrado anteriormente, os pontos constituintes de um SIG, Longley et al (2009) nos evidenciam que toda informação geográfica necessita de átomos embutidos de localização, do tempo (ou não) e também de atributos. Os autores enfatizam que para o correto funcionamento de um SIG existe a necessidade de atribuir valores para estes três elementos. A localização é o fator de destaque para qualquer SIG, sendo ela a responsável direta para seu bom funcionamento. Assim, segundo apontam os autores “[...] as localizações são a base para muitos dos benefícios dos SIG: a capacidade de mapear, de amarrar diferentes tipos de informações se elas se referem ao mesmo local ou de mensurar distâncias e áreas” (p. 124). Destacamos que sem as localizações os dados obtidos não terem valor dentro de um sistema de informação geográfica.

Como referido por Rosa (2005) o sensoriamento remoto se constitui em um importante meio de utilização geotecnológico para os dias atuais, destacando sua importância na cartografia e nos seus vários trabalhos de análise da superfície terrestre e de suas dinâmicas. Ressaltando a importância do sensoriamento remoto Meneses e Almeida (2012, p. 3) o definem inicialmente como sendo “[...] uma técnica de obtenção de imagens dos objetos da superfície terrestre sem que haja um contato físico de qualquer espécie entre o sensor e o objeto”. Aprofundando, entretanto, a caracterização do que seria o sensoriamento remoto, Meneses e Almeida (2012), questionam a primeira definição, não apontando erro, mas sim, destacando o caráter pouco científico no embasamento presente na definição anterior, afirmando que a descrição correta e por eles creditada como científica, deve levar em conta os preceitos de exigência (ausência de matéria), consequência (informação transportada pelo espaço) e processo (a união entre objeto e sensor através de radiação eletromagnética). Partindo de tais elementos Meneses e Almeida (2012, p. 3) afirmam:

Com bases nesses preceitos, uma definição mais científica que se pode dar ao Sensoriamento Remoto seria: Sensoriamento Remoto é uma ciência que visa o desenvolvimento da obtenção de imagens da superfície terrestre por meio da detecção e medição quantitativa das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres.

O sensoriamento remoto se constitui ao lado do SIG como ferramentas geotecnológicas grande difusão e uso atualmente, e segundo apontado por Rosa (2005), tiveram suas origens, assim como diversas tecnologias encontradas nos dias atuais, em ações para fins militares, sobretudo durante o período da Segunda Guerra Mundial “sendo na época as técnicas de levantamento de informações utilizadas através de fotografia aéreas, pois no momento a humanidade ainda não possuía nenhum tipo de equipamento na órbita terrestre.

Dando ênfase ao momento de lançamento dos primeiros satélites Rosa (2005, p. 83) afirma:

Em 1972, os EUA deram um salto colocando em órbita o primeiro satélite de sensoriamento remoto com finalidade civil, destinado à obtenção de dados de forma rápida, confiável e freqüente dos alvos terrestres. A partir de então inúmeros outros sistemas de obtenção de dados passivos ou ativos, orbitais ou sub-orbitais foram desenvolvidos, e hoje a enorme quantidade de informações fornecidas por estes sensores nos permite conhecer melhor o nosso planeta, sendo ferramenta indispensável ao inventário, mapeamento e monitoramento dos recursos naturais.

Segundo apresentado pelo autor a utilização dos sensores e, englobando mais genericamente o uso das geotecnologias por pessoas sem a finalidade militar, aconteceu relativamente a poucos anos, e partindo desse ponto podemos destacar o quão evoluído se encontra este campo científico atualmente, possibilitando não apenas para a parcela científica da população mundial conhecimentos sobre o planeta que antes eram desconhecidos ou conhecidos por uma parcela mínima da população.

Destacando ainda o funcionamento do sensoriamento remoto Florenzano (2007), Meneses e Almeida (2012) assim como Rosa (2005), fornecem uma explicação simples e completa, destacando que o sensoriamento para gerar suas informações passa por um primeiro momento caracterizado pela informação gerada pelos mais diferentes tipos de alvos pretendidos de análise, através de suas interações com a radiação eletromagnética. Partindo deste momento de obtenção de

informações sobre os alvos pretendidos o outro ponto, quanto ao funcionamento do sensoriamento remoto, diz respeito as suas finalidades, sendo as diversas áreas do conhecimento passíveis da utilização dos dados obtidos pelos sensores, responsáveis diretas pelo uso dos conhecimentos gerados.

Parte integrante do conjunto das geotecnologias e também meio indispensável para o uso do sensoriamento remoto, os satélites são tecnologias que hoje estão disponíveis para a utilização de grande parte da população e correspondem a uma grande ferramenta de obtenção de informações, segundo apontado por Liu (2015), Rosa (2005) e Florenzano (2007).

Dando ênfase nos satélites e suas contribuições Liu (2015) dá ênfase aos satélites LANDSAT, sendo este um sistema de satélites lançados pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), órgão sobre responsabilidade do governo dos Estados Unidos. Os satélites deste grupo permitem a aquisição de informações espaciais, espectrais e temporais de toda a superfície terrestre, e estando disponível para consulta das áreas afins.

Destacando os satélites e sua importância dentro do mundo atual Liu (2015), Meneses e Almeida (2012), Rosa (2005), Florenzano e Bossler (2001), um dos principais recursos geotecnológicos já criados é o NAVSTAR GPS (*Navigation System with Time and Ranging Global Position System*) ou simplesmente GPS como conhecido por todo o mundo. O sistema GPS compreende em uma constelação de satélites que se utilizam da comunicação por rádio com a capacidade de com acurácia variando de cada aparelho disponível, saber a localização, a velocidade de deslocamento, vinte e quatro horas diariamente, sem interferências de condições atmosféricas, de qualquer “coisa”, sob qualquer ponto da terra.

As geotecnologias através de seus vários aparelhos que foram destacados, se encontram atuantes em diversas áreas do conhecimento como: geografia, agronomia, engenharia civil, geologia, Hidrologia, pedologia entre outros, estando ligadas fundamentalmente a gestão do território, auxiliando no processo de cuidados com o meio ambiente e a tomadas de decisão estratégicas, quanto a produção de recursos e aplicados ao agronegócio. Considerando, o campo de interesse desta dissertação destacaremos a seguir o uso das geotecnologias nos estudos geográficos e mais adiante as possibilidades de seu uso na disciplina escolar.

4.1 GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AOS ESTUDOS GEOGRÁFICOS

Como já apresentado ao longo dessa seção, as geotecnologias compreendem uma série de ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas por diversas áreas do conhecimento. Seus princípios básicos derivam de uma utilização inicialmente de cunho militar como destacam diversas fontes, porém, ao longo dos últimos 40 anos o cenário vem sendo alterado, chegando seu uso para as academias e posteriormente, mais recentemente, vem sendo utilizado por pessoas comuns por meio de programas disponíveis em dispositivos como computadores e celulares. A partir deste pressuposto de maior facilidade de utilização ao longo dos anos nas ciências, devemos dar enfoque na sua incorporação e utilização na ciência geográfica.

Quanto a utilização das geotecnologias na Geografia, Florenzano (2005, p. 24) destaca:

As geotecnologias referentes ao Sensoriamento Remoto e aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) estão cada vez mais interligadas. Suas aplicações nos diferentes campos do conhecimento têm aumentado. A princípio, em Geografia essas tecnologias têm uma vasta aplicação. Entretanto, o potencial delas nos estudos geográficos não tem sido suficientemente explorado. Isto ocorre em grande parte devido à deficiência na formação inicial e à falta de formação continuada de muitos profissionais, essencial para acompanhar os crescentes avanços tecnológicos.

A autora salienta duas ferramentas geotecnológicas que atualmente se encontram em grande uso por parte da Geografia o sensoriamento remoto e o SIG, nos fazendo uma ressalva a autora destaca que o potencial de agregador de conhecimento que pode-se obter através do uso das geotecnologias, segundo a mesma, no momento em que desenvolveu seu pensamento se encontrava não muito explorado, porém como será ressaltado durante a seção, e era um pedido da autora, acredita-se que a geografia vem incorporando cada vez mais esses elementos nesse quinze últimos anos.

Analisando o uso das geotecnologias no campo da Geografia, Dambrós (2020) enfatiza que essas novas ferramentas, sobretudo o sensoriamento remoto e os avanços da cartografia digital, ambas ferramentas se valendo do ambiente computacional proporcionado pela nova era digital, geram novas possibilidades para

profissionais que trabalham ou com Geografia, ou em outras áreas do saber. Destaca que os diferentes produtos gerados pelas geotecnologias são capazes de fornecer uma grande quantidade de informações, acerca do objeto de estudo da Geografia: o espaço geográfico.

Dambrós (2020, p.166 – 167) declara:

Na Geografia e em outras áreas, o uso do SIG cresceu nas últimas décadas e passou a figurar como importante ferramenta para aquisição, representação e análise de informações sobre o espaço geográfico. Essas tecnologias permitem tratar dados provenientes de fontes diversas, como por exemplo, redes de monitoramento por satélite (imagens, sistema de posicionamento global), levantamentos de campo (topográficos, censitários), mapeamentos sistemáticos, mapeamentos temáticos, com escala de abrangência que vai do local ao global. Os dados obtidos apresentam formatos diferentes e podem expressos na forma de mapas, imagens, relatórios, gráficos, entre outros.

Como demonstra exemplarmente a autora, as últimas décadas foram sensivelmente marcadas por uma maior utilização das ferramentas geotecnológicas para promover uma melhor análise do espaço geográfico. Não queremos dizer que anteriormente a análise não era qualificada, mas ressaltar que com a ampliação das tecnologias disponíveis, assim como novas técnicas de análise espacial, o conhecimento sobre a Geografia do mundo e seus modos de expressão desenvolveram-se exponencialmente.

Com o implemento das geotecnologias e dos recursos a elas associados disponíveis, como é o caso de imagens de feições do espaço geográfico por satélite, os ambientes mais distantes, inóspitos e inacessíveis, se tornam acessíveis ao olhar humano. Essas tecnologias podem retratar o espaço em partes ou como em um todo em tempo real ou com imagens de diferentes épocas. Tudo isso possibilita uma visão diferenciado do objeto de estudo da Geografia, cabendo aos geógrafos a realização de suas análises e conclusões (FLORENZANO, 2005).

Florenzano (2002), salienta a capacidade das geotecnologias na utilização do imageamento por satélite, de gerar a possibilidade de visualização de grandes áreas da superfície do planeta. A visualização de diferentes partes da superfície terrestre permite uma análise de pequenas ou grandes partes correspondentes do todo, ou seja, permite uma visualização do meio ambiente, ou de uma divisão em regiões específicas, ou de um recorte focado em área maiores, menores ou de pontos de

interesses. A autora ressalta que esse dinamismo proporcionado pelas geotecnologias, acaba por transformá-la em uma ferramenta de múltiplo acesso, sendo utilizada, como já evidenciado, não apenas na Geografia, mas também por disciplinas ou ciências interessadas nas práticas humanas observáveis na superfície do planeta.

Quando comentando acerca dos fenômenos geográficos, bem como, das análises geográficas obtidas através do uso de geotecnologias como o sensoriamento remoto e o imageamento por satélite, Florenzano (2005) e (2002), exemplifica tais concepções, afirmando que tais ferramentas geraram a capacidade de visualização de fenômenos ditos naturais ou provocados pela ação humana por sobre a Terra, de forma dinâmica e rápida, gerando subsídios para a construção do conhecimento geográfico.

Florenzano (2005, p.25) quanto as geotecnologias, enfatiza que “o recente e rápido desenvolvimento da tecnologia de sensoriamento remoto e de SIG contribuem para a evolução das próprias ciências da terra e ambientais, ao mesmo tempo em que facilitam a inter-relação entre elas”.

Enfatizando os SIG Hosokawa, Costa e Rutkowski (2014), os denominam como sendo a principal geotecnologia a disposição do uso da geografia. Os autores argumentam que os SIG são uma ferramenta que gera possibilidades de análises complexas, partindo do ponto de servir como um elemento integrador de dados e informações, provenientes de diversas fontes disponíveis. Segundo salienta os autores, Hosokawa, Costa e Rutkowski (2014, p. 79):

Este sistema permite que o usuário defina informações relevantes, realize análise espacial, localize geograficamente as informações dos bancos de dados de diferentes setores, compreenda a área de gestão com visão multidisciplinar, acrescente a variável histórica como informação, interagindo os elementos: tempo e espaço.

Estamos diante de uma nova organização do espaço, e como destaca Dambrós (2020), as geotecnologias podem ser utilizadas para suprir a nova demanda de análises de um mundo em constante processo de transformação e mutação. Os SIGs como outras ferramentas estão disponíveis aos interessados para gerar informação e promover o conhecimento. Como evidenciado anteriormente a utilização das geotecnologias a interação da Geografia com outras áreas científicas

também favorece o conhecimento geográfico, gerando seu aprimoramento e sua difusão.

Entendemos, em consonância com Leite e Rosa (2006) ser extremamente promissora a união entre Geografia e geotecnologias e, como veremos mais adiante, esta última é uma importante aliada do ensino de Geografia na educação básica. É certo que as ferramentas geotecnológicas dão um significativo suporte para o entendimento e ordenamento do espaço de modo geral, são capazes de fornecer elementos que aliados aos conhecimentos geográficos podem ser capazes de atuar no processo de melhoria e otimização dos espaços, destacando sua capacidade de proporcionar significativa melhoria da qualidade de vida de uma população. A possibilidade de permitir através de imagens ou mapas, de demonstrar as fragilidades encontradas no espaço das cidades, aliando-se ao conhecimento e ao “olhar geográfico”, as geotecnologias podem ser elementos concretos de compreensão e permitir a atuação da geografia.

Acenando com a utilização das geotecnologias na geografia Rosa (2005) enfatiza que sua utilização é feita seguindo áreas do conhecimento dentro da geografia, destacando que o emprego das geotecnologias vem ocorrendo principalmente na gestão municipal, para efetuar análises do meio ambiente, para o seguimento de planejamento estratégico vinculado ao comércio e aos negócios, empenhado na otimização do agronegócio e em serviços públicos, e podemos destacar também uma nova área de utilização, as suas aplicações no ensino de geografia.

Conforme abordado por Rosa (2005) uma das áreas onde é mais comumente empregado os recursos geotecnológicos pela geografia é a gestão pública. Destaca-se que grande parte das ações exercidas dentro de qualquer prefeitura atualmente sejam decorrentes de fatores localizacionais. Os SIG são empregados no planejamento urbano, pois possuem a capacidade da geração de um completo banco de dados, contendo diversas informações que podem ser utilizadas nas tomadas de decisão. Dentre suas diversas utilizações no processo de gestão urbana podemos destacar conforme Santos (2014) sua aplicação na gestão de áreas de fragilidade ocasionadas pela expansão urbana. Ou segundo trabalho de Silva (2013), na utilização visando melhorias públicas e um maior desenvolvimento social municipal. Como feito por Favrin (2009) apresentando uma análise conjunta entre a população e os gestores públicos para o planejamento municipal visando o

crescimento da qualidade de vida dos moradores. Também o trabalho desempenhado por Bezerra (2014) destacando as geotecnologias no processo de análise de descarte de resíduos sólidos e atuando na limpeza pública.

Estes são apenas alguns exemplos da utilização das geotecnologias no campo da gestão pública, existindo efetivamente milhares de trabalhos, enfatizando como sua utilização por geógrafos pode promover melhor ordenamento de serviços públicos e buscando identificar potenciais fragilidades, que podem gerar prejuízos para a população e sua qualidade de vida.

Outra grande área de utilização de geotecnologias segundo Rosa (2005), especificamente de instrumentos ligados ao sensoriamento remoto como imagens de satélite e de radar, são os estudos do meio ambiente feitos por parte da geografia, levando em conta principalmente a conservação e proteção de ambientes, destacando sua atuação na manutenção e geoconservação de exemplares de florestas nativas localizados por todo o mundo. Sua utilização neste campo se destaca por proporcionar uma visão de áreas de risco e de difícil acesso, sendo possível seu monitoramento remoto sem a necessidade de uma interação direta com as áreas. Dentro dos diversos trabalhos com essa temática como foco, podemos apresentar as contribuições de Aquino e Valladares (2013), Costa e Vieira (2018), Eugenio (2011), onde todos apresentam as geotecnologias como forma do reconhecimento de áreas de maiores fragilidades do meio ambiente, e procurar salientar a questão da preservação e conservação dos mesmos.

As geotecnologias estão atualmente sendo utilizadas na gestão de negócios, sendo utilizadas para mapear situações que favorecem a implementação de empresas, onde a geografia se valendo das geotecnologias é responsável por todo um sistema organizacional, onde está localizado o melhor mercado de consumidores de seus produtos, onde estão os fornecedores de seus produtos, a localização de seus concorrentes, Rosa (2005) denomina esse ramo de Geomarketing, sendo voltado para empresas, e, portanto, contendo análises privadas.

No agronegócio o uso dos SIG tem grande importância, sendo os profissionais de geografia capazes de analisar as safras, as capacidades de uso do solo de uma determinada propriedade, a ocorrência de pragas, o nivelamento das propriedades, as capacidades produtivas de cada propriedade conforme sua estrutura entre outros. Da mesma forma contendo inúmeros trabalhos podemos citar Monzane (2017), Da Silva, Cruz e Cardoso (2016) e Furtado (2020), onde todos

empregam os elementos do SIG em análise voltadas para as potencialidades da agricultura.

Geógrafos de inúmeras prefeituras bem como acadêmicos se valem dos componentes do sensoriamento remoto para a otimização dos processos de saneamento público, na manutenção das redes de distribuição de energia elétrica, mapeando os pontos de telecomunicações. Os trabalhos dessa área podem ter enfoque parecidos com os de gestão municipal, acentuando ainda mais o caráter importante das geotecnologias dentro das prefeituras de todo o país.

Outra área de grande aplicação de geotecnologias por parte dos profissionais da área é no ensino de geografia, seja no ensino da educação básica ou mesmo nas universidades, as geotecnologias vêm ganhando um importante espaço para a contribuição do aperfeiçoamento e qualificação do ensino de geografia através dos seus vários recursos, como o sensoriamento remoto, os SIG, e a cartografia digital principalmente. Este assunto será devidamente analisado na sequência desta seção.

4.2 PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.

Como apresentado ao longo da terceira seção e de parte desta quarta seção, o mundo e a sociedade atual se encontram muito influenciados pela presença constante dos aparelhos e mecanismos criados através das revoluções tecnológicas, estando hoje a vida das pessoas muito atrelada ao funcionamento desses produtos. As diferentes atividades humanas e a vida social de forma geral é profundamente marcada pelo uso das tecnologias e, desta forma, a escola enquanto uma instituição formadora de indivíduos para o convívio e atuação em sociedade, não poderia estar à margem deste processo que, entre outros aspectos também relaciona-se à inclusão tecnológica. Como já evidenciamos, os alunos que frequentam as escolas na atualidade se encontram, ainda que em diferentes graus, cada vez mais influenciados pelas tecnologias e apresentam um verdadeiro arsenal de informações advindas de diversas fontes levando-os até as escolas. Destarte, cabe as escolas, aos professores, e aos órgãos públicos responsáveis pela gestão e formulação de políticas para o ensino, a devida atenção para o reconhecimento e utilização dessas novas tecnologias no processo educativo.

Partindo do princípio de uma revolução tecnológica, e por consequência, do aparecimento de novos recursos provenientes das mesmas, no início da presente seção procurou-se apresentar um dos recursos gerados pelo constante avanço tecnológico mundial: as geotecnologias. Destacou-se, neste contexto, o crescente uso dos recursos tecnológicos oriundos das geotecnologias na ciência geográfica e áreas afins demonstrando sua importância para a análise realizada pelo geógrafo e campos de aplicação. Destacaremos, a seguir, a incorporação desses mecanismos geotecnológicos no processo de ensino-aprendizagem de Geografia, aspecto central dessa dissertação.

Em um primeiro momento devemos acentuar a visão das geotecnologias como uma ferramenta que pode ser utilizada como também qualquer outro produto tecnológico – Tecnologias da Informação e Comunicação – dentro do ensino, defendendo, portanto, que enquanto uma ferramenta, as tecnologias – como um todo – podem e devem ser utilizadas na educação. Temos por pressuposto, a importância dos profissionais do ensino se apoderarem conscientemente dos saberes envolvidos em seu uso e, em consequência, de aproveitar suas potencialidades didáticas para gerar maior qualidade no processo de ensino-aprendizagem.

Ressaltando o papel fundamental e indispensável do professor para o pleno desenvolvimento do processo de ensino, devemos nos atentar à um fator de grande relevância: os desafios da prática docente em um mundo globalizado e interativo.

Freire (2013) apresenta que a reflexão constante sobre a prática educativa por parte do professor, seja ela baseada ou não em tecnologias, se faz necessária para o andamento do conhecimento e do processo de ensino como um todo.

Dando destaque as relações estabelecidas dentro do processo de ensino e de aprendizagem, Freire (2013) enfatiza que embora sejam diferentes as “duas pontas” deste processo são capazes de se “misturar” e de simultaneamente atuarem uma sobre a outra, pois, segundo o autor (2013, p.25): “Quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado”. Conforme o autor, o processo de ensinar não pode ser entendido como o simples ato de transferir os conhecimentos, não pode haver o ato docente sem o a ação discente, estando ambas interconectadas entre si apesar das diferenças óbvias que existem entre as mesmas.

Segundo o ponto de vista de Freire (2013) durante o ato de se ensinar o sujeito já se torna capaz de aprender durante este processo, e da mesma forma acontece com o “outro lado”, a pessoa que acaba por ser ensinado durante esse processo se apropria dos conhecimentos e se torna capaz partindo de seu aprendizado de repassar de transmitir esses conhecimentos a outros, estando o processo de ensinar e aprender sempre andando em conjunto, onde um simplesmente não existe sem o outro.

Ainda sobre esta relação tão profunda entre ensinar e aprender, Freire (2013, p. 25 – 26) destaca:

[...] foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar. Foi assim, socialmente aprendendo, que ao longo dos tempos mulheres e homens perceberam que era possível – depois, preciso – trabalhar maneiras, caminhos, métodos de ensinar. Aprender precedeu ensinar ou, em outras palavras, ensinar se diluía na experiência realmente fundante de aprender.

Segundo o autor, não pode haver validade ou utilidade em um ensino em que o aluno enquanto um aprendiz sendo ensinado, não possa reproduzir tudo aquilo que lhe foi ensinado. Um bom ensino é um ganho para educação, passa na capacidade da interação entre ensinado e aprendido, gerando instrumentos e capacidades de reprodução dos conhecimentos.

Freire (2013) continua destacando o ato de ensinar. O professor deve através de sua prática docente ser capaz de instigar os alunos, ser capaz de aguçar seu senso crítico, procurando sempre utilizar sua curiosidade como um fator catalizador. Segundo apresenta, o ensinar não pode ser tratado como uma mera concepção de um conteúdo que se esgota dentro do ambiente escolar; ele deve ir além, uma aprendizagem crítica fornece subsídios para se colocar em prática os conhecimentos aprendidos na sua realidade vigente.

Seguindo suas ideias, na medida em que o processo de ensino e aprendizagem é realizado sobre as considerações anteriores de fornecer subsídios técnicos para contribuir para uma maior noção crítica dos alunos, os mesmos se tornam sujeitos munidos de conhecimento e se tornam capazes de reproduzir esses conhecimentos, e por consequência também de gerar novos. Todo esse processo deve ser realizado ao lado do professor, pois o processo de ensino não diz respeito

a uma transmissão de conhecimento, mas sim um processo contínuo de mediação e atuação conjunta do professor com seus educandos para uma construção conjunta do conhecimento.

Reafirmado a ideia de uma construção conjunta dos saberes De La Torre (2008) afirma quanto ao papel do docente, que o mesmo no lugar de apenas ocupar-se em “transferir” os conhecimentos de uma determinada disciplina ou área do saber, deve assumir um papel de um sujeito estimulador, uma pessoa capaz de criar os mais variados cenários e ambientes possíveis para complementar suas explicações; o professor se torna, assim, um mediador entre todo o conteúdo e conhecimentos produzidos e os seus educandos. A teoria didática abordada segundo as ideias do autor se traduz na função mediadora do professor buscando a integração dos processos de teoria e prática.

Salientado a mediação como um ponto importante para construção do conhecimento em qualquer área do saber Masetto (2013) acrescenta a discussão que além de exigir uma postura do responsável pelo ensino no caso o professor, como também destacado por Freire (2013), o autor comenta que para a construção conjunta do conhecimento também se exige uma nova postura do educando. O aluno deve assumir um novo papel, uma postura ativa e participante no processo construtivo de ensino, não devendo atuar como um mero receptor passivo e repetidor de informações.

Segundo destaca Masetto (2013) para uma mudança de postura do aluno o professor é um papel preponderante, pois, ele deve criar mecanismos que possibilitem uma maior interação dos alunos com seu objeto de estudo. Como elencado anteriormente, uma aula voltada para a problematização, portanto, voltada para a criação de um senso crítico e responsável nos educandos. Para a ocorrência de uma mudança tão significativa na postura de muitos alunos, além do papel do professor como um mediador e parceiro de estudos, destaca-se a aprendizagem em grupos com os colegas, despertar um senso crítico de análise e atuação, e sabendo trabalhar em conjunto para a construção de um ensino de qualidade; isso se configuram nas maiores possibilidades e desafios a serem superados por educadores.

Como apontado, uma revisão crítica da prática de cada docente sempre se constitui em um elemento agregador para qualificação do ensino, uma prática voltada para a inclusão e construção do conhecimento se faz necessária. Mas como

ordenar corretamente o ensino para que os alunos se apropriem dos conhecimentos? Como tornar os conteúdos de ensino atraentes e significativos aos alunos?

Com a finalidade de responder essas perguntas e considerando a importância das práticas de ensino trazemos as reflexões de Gasparin (2013) sobre o processo de instrumentalização do ensino, enfatizando as mesmas como sendo ações didático-pedagógicas com o objetivo de promover a aprendizagem.

Conforme Gasparin (2013, p.51) define que “[...] a instrumentalização é o caminho pelo qual o conteúdo sistematizado é posto à disposição dos alunos para que o assimilem e o recriem e, ao incorporá-lo, transformem-no em instrumento de construção pessoal e profissional”. Para uma melhor definição Saviani (1999) também destaca a instrumentalização, afirmando se constituírem em instrumentos que possuem significado teórico e prático, responsáveis pela interação e transmissão da vasta gama de conhecimentos centrais de diversas áreas do conhecimento aos alunos.

Gasparin (199) destaca que toda prática ou ação de um docente, deve ser centrada na organização tanto dos conteúdos quanto dos processos pedagógicos, gerando no aluno as capacidades mentais para uma atuação no meio, com os conhecimentos aprendidos.

Destacando os instrumentos da prática pedagógica Gasparin (2013) afirma que para promover uma melhor qualidade no ensino são necessários instrumentos que permitam a aproximação dos alunos com seu objeto de estudo. Gasparin (2013, p.108) exemplifica:

[...] exposição dialogada, leitura do mundo, leitura orientada de textos selecionados, trabalhos em grupo, pesquisa sobre o tema, seminário, entrevistas com pessoas-fonte, palestras, análise de vídeos ou filmes, discussões, debates, observação da realidade, painel integrado, trabalhos individuais, trabalhos em laboratório ou experimentais, demonstração, tarefas de assimilação de conteúdos, tarefas de elaboração pessoal, grupo de verbalização e grupo de observação, uso de recursos audiovisuais e ensino com pesquisa.

Como parte dos recursos para a prática docente Gasparin (2013) também destaca as novas tecnologias que podem ser utilizados no processo educativo, destacando que tais ferramentas podem contribuir com o processo de ensino-

aprendizagem durante as aulas presenciais ou mesmo na forma virtual com aulas remotas, uma vez que segundo o autor foram criadas para a aprendizagem em qualquer lugar.

Ainda segundo o autor, sobre as novas tecnologias (p.109) “[...] seu uso adequado requer que sejam escolhidas, planejadas e usadas de forma integrada, atendendo aos objetivos previstos, de modo que a aprendizagem significativa aconteça”. De acordo com Gasparin (2013) as novas tecnologias possuem como principal característica serem instrumentos/ferramentas de auxílio no processo de ensino-aprendizagem, e como destaca, não podem substituir a presença e a ação do docente, sendo enfático quando afirma que para cumprirem seu papel enquanto mediadoras de aprendizagem, é preciso que o educador assume o papel de um mediador dos conhecimentos, em suma, o professor se utiliza dos aparatos tecnológicos, e através de seu uso é que o conhecimento é gerado.

4.3 O ENSINO DE GEOGRAFIA: O ESTABELECIMENTO DO RACICÍNIO GEOGRÁFICO

Como apresentado a constante reflexão da prática docente de qualquer professor é algo muito importante, sendo destacado o modelo do professor como um mediador dos conhecimentos como sendo algo relevante para o ensino e, ao mesmo tempo, para os propósitos desta dissertação. Desta forma, a prática se traduz em como o docente fará para trabalhar os conhecimentos de sua ciência para seus educandos, e quais técnicas ou materiais pedagógicos deve utilizar para conseguir o aprendizado efetivo. Partindo destas afirmações e considerando as especificidades do ensino de Geografia, procura-se ressaltar que as novas tecnologias (TICs) e de maneira particular, as geotecnologias (sensoriamento remoto, SIG, cartografia digital) representam ferramentas pedagógicas importantes na consecução de seus objetivos na educação básica.

Disponível como se tem demonstrado para a utilização da ciência geografia em diversos campos de sua atuação, as geotecnologias por si só não representam uma maior qualidade do ensino, pois, o uso dessa ou de outras ferramentas no processo de ensino-aprendizagem se traduz, como foi apresentado previamente, na qualidade da prática docente de cada professor. Partindo deste ponto, devemos destacar que o ensino de geografia. assim como o ensino de outras ciências, possui

um rol de conteúdos e informações particulares a ela, desta forma, os mecanismos a serem utilizados em sala pelos docentes devem levar em conta a natureza do saber geográfico, isto é, deve levar em consideração a lógica científica da Geografia.

Desta forma, destacamos que a aplicação das geotecnologias na Geografia aplicada gira em torno da explicação de fenômenos através da análise geográfica como um todo, já a aplicação de tais ferramentas no contexto do ensino de geografia deve girar além das explicações dos fenômenos, devem ser capazes de ensinar a outro indivíduo, sendo aí o papel a se cumprir pelo professor de geografia.

Em concordância com Lopes (2010), defendemos que a geografia escolar não pode ser compreendida como uma simplificação da ciência de referência com a adição da didática. Assim embora não possam ser desvinculadas uma da outra, entendemos que a Geografia escolar possui certa originalidade, desta forma, apresenta características próprias, assim como objetivos próprios a serem alcançados determinada pela função educativa que desempenha na escola. Segundo destacado por Lopes (2010) o docente de Geografia, se utilizando de seu arsenal de saberes profissionais, é o grande responsável pela transformação pedagógica da grande gama de conhecimentos geográficos constituídos ao longo dos tempos, em um conhecimento a ser ensinado aos discentes.

Callai et al. (2016), destaca que ensinar Geografia, significa ensinar uma nova maneira de ver a realidade: pensar geograficamente. O aluno, a partir do momento em que assimila os conhecimentos geográficos, deve se tornar capaz de observar a realidade vivida, mediado pela teoria geográfica (por seus conceitos e procedimentos), construindo um pensamento crítico e, especialmente, capaz de compreender as dinâmicas presentes no mundo em que vive, ser capaz de questioná-la e, sempre que possível, alterá-la. Estando em concordância as considerações anteriores Vesentini (2004) enfatiza o caráter transformador do ensino de Geografia, destacando que o mesmo deve proporcionar aos educandos a capacidade de se tonar ativo na sociedade em que vive, gerar nos mesmos um olhar profundo acerca dos processos que o cercam, sendo capaz de compreender mecanismos complexos em diferentes escalas de análises.

Corroborando a discussão Cavalcanti (2002) destaca o papel da Geografia enquanto ciência presente nas escolas, de se capaz de educar para a criação de um ser crítico através dos conhecimentos geográficos. Os discentes, através da obtenção dos saberes geográficos, devem ser capazes apresentar uma visão mais

ampla de seu próprio cotidiano, sendo capaz de analisar e compreender o espaço em suas diversas formas. O ensino de geografia deve ser feito de forma dinâmica e unificadora, procurando levar em conta o grande volume de informações que o educando traz de fora para dentro do ambiente escolar, e promover a união entre os saberes práticos e teóricos.

Castellar e Vilhena (2011) enfatizam que a principal função do ensino de geografia, é o de promover a educação geográfica, isto é, promover uma visão embasada por conhecimentos científicos, gerando a possibilidade de uma compreensão sistêmica e integrada do mundo. Ou seja, dar elementos para que os educandos possam não apenas assimilar os conhecimentos científicos durante uma aula e acabar por aí; o ensino de geografia deve-se permitir a capacidade de observação e atuação embasada por conceitos e técnicas científicas, das quais eles se apropriaram.

De acordo com Merénne-Schoumaker (1999, p.32) a educação geografia possui o fim de:

[...] conseguir que os homens não se sintam mal nos seus espaços e meios, dentro de suas próprias paisagens e regiões, mas também nas paisagens e regiões de civilizações que não são as suas... Porque aí conhecerão as origens e as evoluções; ainda porque, compreendendo-as, estarão aptos a agir e transforma-las com conhecimento de causa.

Contribuindo com o assunto Castellar e Vilhena (2011, p. 9 -10) afirmam:

A educação geográfica contribui para que alunos reconheçam a ação social e cultural de diferentes lugares, as interações entre as sociedades e a dinâmica da natureza que ocorrem em diferentes momentos históricos. Isso porque a vida em sociedade é dinâmica, e o espaço geográfico absorve as contradições em relação aos ritmos estabelecidos pelas inovações no campo da informação e da técnica, o que implica, de certa maneira, alterações no comportamento e na cultura da população dos diferentes lugares.

Cavalcanti (2002) aponta que para se desenvolver a forma de pensar geográfica como apresentado por Castellar e Vilhena (2011) no enxerto anterior, requer por parte do docente de geografia o estabelecimento claro de referenciais teóricos a serem transmitidos. Segundo as convicções da autora, os conceitos e conhecimentos geográficos são os instrumentos capacitadores para a análise e

compreensão dos mais diferentes e dinâmicos espaços. O sentido dos espaços e as relações estabelecidas por eles no cotidiano dos educandos, só podem ser estabelecida através da apropriação dos conceitos geográficos por parte dos alunos.

Como destacam Castellar e Vilhena (2011, p. 15),

O aluno deve conhecer a organização do espaço geográfico não apenas como um lugar em se encontram os objetos técnicos, transformados ou não, mas em que há também relações simbióticas e afetivas, que revelam as tradições e os costumes, indo para além das relações entre o ser humano e a natureza e, consequentemente, avaliando as intervenções humanas no meio físico.

Castellar e Vilhena (2011) afirmam ainda, que a educação geográfica é a responsável para uma compreensão do mundo por parte dos alunos, e para alcançar esse objetivo salientam a importância da formulação de hipóteses partindo das observações feitas sobre o mundo, para conseguir assim instigar a uma posterior análise e comprovação teórica. O passo fundamental para promover a análise do espaço, e notadamente a aquisição e reprodução das informações por parte dos alunos, se traduz em uma articulação bem feita do professor de geografia na união da prática pedagógica com a epistemologia da geografia.

Partindo desta perspectiva, além da compreensão espacial segundo detalhado pelas autoras, a educação geográfica passa a contribuir para uma afirmação do conceito de identidade, destacando assim o caráter do aluno enquanto o sujeito presente na história, podendo estabelecer de forma concreta as relações de pertencimento do lugar onde os educandos habitam. Serve para uma formação voltada para a análise perceptiva da paisagem, gerando um momento de conectividade entre os alunos, os lugares e também os saberes geográficos.

Dando ênfase aos processos abordados anteriormente Callai et all (2016, p. 54) salienta que “O desenvolvimento do pensamento conceitual, que permite uma mudança na relação do sujeito com o mundo, generalizando suas experiências, é papel da escola e das aulas de Geografia”. Sua afirmação nos aponta o caráter indiscutível das aulas de geografia no processo de conhecimento acerca do mundo por parte dos alunos, destacando a importância que desempenham os conceitos geográficos neste processo. A autora apresenta também a instituição escola como um sujeito neste processo, partindo disto podemos enfatizar também como apontado

por Silva (2007), que outro fator preponderante neste conhecimento é a grande quantidade de informações geográficas que os alunos trazem de suas residências.

Destacando os conceitos geográficos como ponto importante para o conhecimento da realidade Callai et all (2016), destaca os mesmos como ferramentas disponíveis para os alunos compreenderem o espaço geográfico. Desta forma, podemos salientar o papel de destaque que assume o saber geográfico: é a partir do momento em que os educandos tomam posse desse saber que sua capacidade de tradução da realidade, bem como de atuação na mesma, se torna viáveis. Um aluno ou qualquer outro indivíduo munido dos saberes geográficos, é um ser analítico e, portanto, crítico, possuindo capacidade de reproduzir seus conhecimentos para promover modificações significativas no espaço, e por consequência na sociedade.

Catellar e Vilhena (2011) afirmam que o raciocínio geográfico de cada aluno deve ser estimulado ao comparar variados e diferentes espaços e a compreender que o estudo do espaço como um todo é extremamente complexo, pois se configura como um meio de diferentes usos e se encontra em constante processo de transformação. As autoras afirmam que estudar os fenômenos geográficos nas mais diversas escalas de análise nas quais eles se apresentam, permite ampliar o olhar geográfico dos alunos, permitindo a junção de determinada realidade por eles observada, com outras localizadas em outras regiões do país e pelo mundo. Deve-se evitar o discurso descritivo, e acentuar o valor crítico que os conceitos geográficos geram.

Castellar e Vilhena (2011, p. 17) apresentam:

A interpretação dos fenômenos geográficos ganha significado quando o aluno entende a diversidade da maneira como se dá a organização dos lugares, as redes que se constroem no cotidiano ao se deslocar entre os lugares que costuma ir, como a escola, a casa dos amigos e parentes, a praça, o supermercado. Essas redes formam trajetos que permitem ao aluno mapear e localizar cada um desses lugares.

Acentuando o papel do professor como o responsável pela condução do processo de ensino, Cavalcante (2017) destaca que este atua de modo a favorecer ao educando desenvolver um olhar crítico, o que autora chama de olhar geográfico, gerando possibilidades de os alunos construírem, pela apropriação dos conceitos da

geografia, explicações detalhadas da realidade. O professor de geografia, nesta perspectiva, vale repetir, é uma função mediadora que procura ressaltar como os alunos e a realidade interagem entre si, utilizando-se de conceitos geográficos que aos poucos passam a serem incorporados pelos educandos.

Entendemos assim, em consonância com Lopes (2010, p.89), que o trabalho desempenhado pelo docente da disciplina de geografia é “[...] um grande esforço que consiste na organização e na promoção de atividades que, aninhadas no currículo escolar, mas em íntima conexão com os conteúdos desta disciplina, possibilitem ao aluno exercitar seu raciocínio espacial e desenvolver sua ‘consciência geográfica’”. A ação didático-pedagógica por parte dos docentes, portanto, deve propiciar aos discentes, se apropriarem dos conhecimentos geográficos e posteriormente sejam capazes de, na acepção de Freire (2013), reproduzi-los. Com efeito, o trabalho do professor de geografia não pode ser somente “repassar” os conteúdos e as informações pertinentes a ciência geográfica, assim como não pode ser considerado um mero tradutor de conteúdos conhecimentos científicos, pois ensinar geografia, como afirma Cavalcante (2017, p. 108), é “[...] promover o desenvolvimento amplo do aluno para que ele possa realizar práticas espaciais cidadãs, consciente de que a produção social da espacialidade também depende dele, visto que ele é partícipe dessa produção”

Shulman (2005) e (2014) destaca que a atividade docente exige que o professor possua um vasto repertório profissional para atuar e consequentemente ser compreendido por seus educandos. Partindo das ideias apresentadas pelo autor podemos destacar que para a promoção do conhecimento efetivo se faz necessário por parte do docente a união entre os saberes pedagógicos e os saberes epistemológicos da sua ciência. Podemos considerar no contexto da geografia que o professor deve estar munido de técnicas didáticas e muito bem respaldado epistemologicamente para assim favorecer a construção do conhecimento pelos alunos.

4.4 AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Como discutido anteriormente, a prática de ensino em Geografia exige que o professor domine uma série de saberes, destacando-se o conhecimento profundo e integrado da epistemologia de sua disciplina – portanto, os conceitos de base da

ciência geográfica – com os conhecimentos pedagógicos-didáticos. Os saberes geográficos, por sua vez, proporcionam aos alunos a possibilidade de se tornarem indivíduos críticos e capazes de atuar na sociedade, na medida que se apropriam desses saberes historicamente construídos.

Devemos assinalar, portanto, que tão importante quanto **saber os conteúdos** a serem ensinados, os professores de geografia devem compreender, integradamente, diferentes formas de **como ensinar** essa grande gama de conhecimentos aos educandos (SHULMAN, 2014; 2005. LOPES, 2010). Destaca-se o “como ensinar” partindo do pressuposto de quais são as melhores e eficazes formas de se ensinar a geografia, de qual o melhor método a ser utilizado, ou mesmo, quais os recursos o professor deve se valer para promover o ensino. Desde já, devemos ressaltar que não existe uma “fórmula mágica” que faça com que o aluno compreenda tudo, nenhum método é totalmente eficaz e principalmente todas as formas de se qualificar o ensino devem ser levadas em conta. Dito isto, nesta subseção, trazemos o que acreditamos ser uma ferramenta que possa servir de auxiliar no processo educativo em geografia: as geotecnologias através do modelo tridimensional digital.

Conforme abordado por Rudnick e Souza (2012) a utilização de diferentes linguagens durante as aulas de geografia gera e mobiliza a construção do conhecimento. O uso consciente de diferentes linguagens em sala de aula representa uma variação do ensino tradicional, porém como ressaltado pelas autoras todas as formas sejam elas mais tradicionais ou modernas podem ser inseridas no contexto educacional desde que sejam aplicadas apoiadas em saberes pedagógicos e com finalidades bem estruturadas.

Sobre as diferentes linguagens a serem utilizadas em sala, as autoras as caracterizam como sendo recursos-didáticos a serviço do docente, e o uso de diferentes ferramentas no processo de ensino de geografia é extremamente importante atualmente. O professor na condição de mediador dos conhecimentos geográficos, sendo o responsável pela condução do processo ensino-aprendizagem, deve se utilizar de diferentes recursos buscando sempre proporcionar maior interação dos alunos com o objeto da geografia, o espaço geográfico.

As autoras Rudnick e Souza (2012, p. 20) afirmam acerca das diferentes linguagens de ensino de geografia que

O uso de algumas linguagens nessa área do conhecimento já foi incorporado em manuais didáticos como, por exemplo, o uso de livros paradidáticos, filmes, músicas, poesias, mapas, gráficos, imagens, jogos, entre outros, colaborando para melhorar a compreensão e o aprofundamento do conhecimento do espaço geográfico. Porém cada uma das linguagens apresenta os seus códigos que, necessariamente, precisam ser entendidos pelos professores e pelos alunos para serem melhor aproveitados.

Segundo o ponto de vista das autoras e como salienta Cavalcanti (2002), para a construção do saber geográfico, o professor deve não apenas levar em consideração os saberes teóricos, mas também possuir conhecimento de práticas didáticas que despertem o interesse e agucem a curiosidade dos alunos.

Como proposta de novas linguagens e recursos a serem utilizados no ensino de geografia, destacamos, nesta dissertação, as novas tecnologias como as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) e também as geotecnologias (sensoriamento remoto, SIG, cartografia digital), como sendo alternativas para promover um ganho no processo de ensino-aprendizagem.

Como contextualizado anteriormente na terceira seção, Silva (2007) partindo de uma abordagem educacional, diferente da tratada na referida seção por autores como Santos (2020), Castells (1999) e Levy (1998), mais focada no mundo como um todo e em todos os processos gerados, o autor nos apresenta que o mundo em que vivemos atualmente apresenta-se como uma nova era em relação aos períodos anteriores, e no qual a informação se faz presente de maneira simultânea e instantânea. Segundo o mesmo autor, esta situação afeta diretamente a ciência geográfica e, em consequência, seu ensino. Assim não nos encontramos apenas diante da geografia ensinada por professores, mas sim, diante uma “geografia” vinculada pela televisão, pelo cinema, pelo computador entre outros.

Acerca do tema, Silva (2007. p. 68-69) nos traz importantes afirmações:

[...] as novas tecnologias vêm exercendo uma certa influência sobre a vida social, quer em condições mais simples quer nas mais complexas, em praticamente todas as dimensões socioespaciais da humanidade. Elas vêm reinando e são hegemônicas nesse período tecnológico atual por meio de características como a interatividade e a conectividade (em rede) e envolvem cada vez mais pessoas e territórios humanos. Hoje, conectar-se é sinônimo de interagir e compartilhar no coletivo. Significa, também, saber onde acessar bases de dados on-line (em tempo real), obter informações geográficas onde quer que elas estejam e em qualquer momento e contactar com pessoas que se encontram em outras paragens, por

exemplo. Enfim, é saber como buscar informações que se transformarão, em seguida, em conhecimentos geográficos.

Como elucidado pelo autor e insistentemente mencionada ao longo deste texto, as novas tecnologias estão cada vez mais presentes na sociedade contemporânea, e exercem influência ativa sobre a vida cotidiana das pessoas, ainda que em diferentes níveis de intensidade, que pode variar do mais simples e superficial, até uma atuação complexa e significativa.

Similarmente, as novas tecnologias se fazem presentes no contexto educacional atual e, neste sentido, Silva (2007. p.69), aponta seus impactos no campo da Geografia:

Neste período de aceleração contemporânea, aprende-se cada vez mais geografia com o uso das técnicas deste tempo. Pode ser que seja uma geografia fragmentada, do senso comum, descontextualizada ou sem caráter científico, e que só terá significatividade social quando submetida à crítica, à reflexão. Mas é verdade que, na atualidade, estamos cada vez mais diante de milhares de páginas on-line de geografia à nossa disposição; muitas dessas páginas são gratuitas e nos oferecem mapas, imagens espaciais, textos e hipertextos geográficos.

Como explicitado pelo autor, nos deparamos atualmente com uma realidade na qual se é possível acessar, cada vez mais, informações geográficas se utilizando de meios tecnológicos típicos da evolução ocorrida ao longo dos anos e conceituada por Santos (...) como meio “Técnico científico informacional”. Silva (2007), porém, também nos traz a ressalva de que este “conhecimento” adquirido de forma espontânea não é igual ao adquirido nas escolas ou academias, pois é carregado de senso comum e apresenta inconsistências que devem ser corrigidas, segundo o mesmo, por sua submissão à crítica e reflexão. O autor aponta ainda algo importante e evidente na sociedade atual: existem inúmeras e gratuitas formas de se conseguir informação geográfica. Silva (2007 p. 69) reitera, assim, que “Os novos avanços tecnológicos vêm redimensionando o tratamento da informação geográfica, a interpretação e a produção desse conhecimento, ampliando o leque de possibilidades ou de integração entre o saber geográfico e as novas tecnologias.”

Quanto às contribuições geradas pelas novas tecnologias no contexto do ensino de geografia, Silva (2007) aponta que os novos meios multimídias (internet, televisão entre outros), possuem uma grande capacidade de colaborar com o seu

desenvolvimento. Segundo o autor (p. 71), “Essas tecnologias, se usadas adequadamente e com inteligência, têm grande potencial para contribuir com a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento humano”.

Silva (2007. p. 71) ainda afirma:

[...] não temos dúvidas de que as novas tecnologias se constituem, hoje, grandes mediadoras entre nós e as realidades geográficas. Nosso conhecimento do mundo, desde as situações que povoam nosso dia-a-dia até aquelas que se dão a quilômetro de distância de nós, está mediado por esses meios. Por isso, ao tratarmos de mediação, consideramos fundamental falar um pouco da questão do conhecimento, pois como já afirmamos, não há conhecimento, nem mesmo no âmbito da Geografia, sem mediação. Ou seja, em certa medida é possível se ter novas interfaces entre as novas técnicas e tecnologias com o pensar, fazer e ensinar geográficos neste mundo atual de preponderância da informação.

Depreendemos, considerando a amplitude da disseminação das novas tecnologias na vida social, que estas (as novas tecnologias), possuem a virtualidade de servir de mediação entre os profissionais de educação e a realidade geográfica. Em concordância com Cavalcanti (2017), Castellar e Vilhena (2011), De La Torre (2008) entre outros autores, afirmamos a necessidade de realizar a mediação pedagógica entre os conhecimentos e os educandos, neste contexto a mediação entre os conteúdos, as novas tecnologias e os alunos. A mediação pedagógica significa a atuação do professor de geografia se apropriando dos conhecimentos geográficos para ensinar aos alunos, podendo se utilizar de técnicas provenientes das novas tecnologias, para promover o processo de ensino-aprendizagem de maneira concreta e efetiva.

Contribuindo para o emprego das tecnologias durante as aulas de geografia e como parte de um processo pedagógico mediado pelo professor Moran (2015) destaca, que para que os alunos sejam proativos e, portanto, demonstrarem um maior interesse e se envolvam com maior facilidade nas aulas, é necessário a adoção cada vez maior de diferentes linguagens que possam gerar nos educandos capacidades de interação e análises do seu objeto de estudo. Os professores devem visar acentuar a criatividade do aluno, e isso pode ser gerado partindo de metodologias interativas como as proporcionadas pelas geotecnologias, quando utilizadas de maneira correta, portanto, respaldadas pedagogicamente.

Pereira (2019) argumenta favoravelmente à inserção das novas tecnologias no ensino de geografia, pois tais ferramentas, assim como destacado por Moran (2015), estão disponíveis para o uso de qualquer pessoa que possua interesse. Dentro deste quadro, onde a sua disponibilidade de acesso se encontra facilitada, entendemos que essa é uma grande oportunidade para o ensino geográfico, enfatizando as potencialidades das ferramentas geotecnológicas para aproximação dos alunos com o espaço geográfico, e podendo partindo de análises orientadas, potencializar a compreensão dos conhecimentos geográficos.

Pereira (2019) destaca as possibilidades de promover a interação entre os alunos e os conteúdos de geografia, apontando que as novas tecnologias apresentam grande impacto na sociedade atual, e por consequência atua ativamente no cotidiano dos alunos. A autora destaca que os docentes de geografia não podem se manter fora dessas mudanças porque tais aparatos podem proporcionar aulas interativas e atrativas. Porém, como ressaltado por outros autores, faz um importante apontamento: o que realmente importa não é apenas usar as ferramentas por si só, é a utilização desses recursos mediados por um plano pedagógico que atue em conjunto para a qualificação do processo de ensino.

Partindo do contexto de necessidade de promover a inovação no ensino, destacando as ferramentas tecnológicas como elemento norteador deste processo (MORAN, 2013. MASETTO, 2013; KENSKI, 2012, PEREIRA, 2019) compreendemos que sua utilização por professores no ensino de geografia como ferramentas de auxílio da prática docente, apresenta a possibilidade da visualização dos fenômenos geográficos como uma das contribuições mais significativas geradas por essas ferramentas.

Como apontado pelos autores que dão sustentação à esta dissertação, as novas tecnologias da informação assim como podemos destacar as geotecnologias, geram a capacidade da visualização dos fatos geográficos, permitindo aos alunos observar e analisar de forma ampla e dinâmica, os sistemas e processos que constituem o espaço geográfico. Acreditamos como um dos pontos balizadores desta pesquisa, que as geotecnologias ou qualquer outra ferramenta que possuam a capacidade de gerar interação/aproximação entre o objeto de estudo da ciência geográfica e os alunos, podem ser de grande contribuição para o ensino.

O excerto a seguir transcrito nos permite avançar na compreensão da temática aqui em discussão. Para Pazini e Montanha (2005, p. 1331) as geotecnologias

[...] são um bom exemplo de uma ferramenta de análise espacial aplicada à Geografia, dadas às múltiplas possibilidades de análise dos dados georreferenciados. Conceitos como autocorrelação espacial, buffering (áreas de influência) ou overlay (sobreposição de diferentes coberturas geográficas, criando novas coberturas) são operações características dos SIG e elementares para a Geografia. Com tantas interrelações, os SIG's tornam-se indispensáveis ao ensino de Geografia e de outras disciplinas, gerando vantagens no abrangente e transdisciplinar processo educativo.

Conforme abordado pelos autores, as novas tecnologias são ferramentas que podem contribuir para a educação de modo geral, e especificamente, para a educação geográfica. Partindo deste ponto, uma das principais ferramentas utilizadas no ensino de geografia e na geografia como um todo é a cartografia. A cartografia usada como uma linguagem através das geotecnologias pode ser um importante instrumento no processo ensino-aprendizagem.

Segundo Bertin (2004) a realidade é transcrita para um leitor de um material cartográfico através dos signos presentes nesse material, e destaca a qualidade que teve ter esses signos ou símbolos para que possam atender a seu real propósito, o de seja qual for a informação, deve-se transmiti-la ao leitor da melhor e mais adequada forma possível.

Partindo da premissa do mesmo autor os materiais cartográficos são produtos que são capazes de transmitir uma série de informações, e conforme a teoria de Bertin existem diversos meios que podem ser empregados para otimizar o processo de transmissão dessas informações através de um produto cartográfico. Neste contexto a geografia se utiliza dos produtos cartográficos para transmitir uma vasta gama de informações presentes no espaço geográfico, essas informações são repassadas para diversas pessoas inclusive são utilizadas na educação geográfica. Desta forma, segundo o contexto apresentado é necessário a escolha do melhor instrumento para o ensino, seja ele um produto cartográfico, geotecnológico ou qualquer outro que o professor de geografia deseje utilizar.

Pereira (2019) sobre os recursos geotecnológicos afirma serem inúmeros as ferramentas que podem servir de suporte no ensino de geografia destacando o

sensoriamento remoto e a partindo deles dos SIG, que são instrumentos dotados da capacidade de gerarem grandes mudanças na maneira de se analisar o espaço geográfico. Para além das ferramentas geotecnológicas a autora nos apresta como recurso a ser utilizado o Google Earth, que apesar de não ser considerado uma ferramenta componente do grupo das geotecnologias, desempenha um papel muito semelhante, possuindo capacidades geradas pelas mesmas.

Sobre essa e outras ferramentas no ensino a autora (p. 85) apresenta:

Com a utilização deste e de outros programas disponíveis em rede e de acesso gratuito, nas aulas de geografia [...] é possível a observação das mudanças que ocorrem no espaço a partir do tempo, pois além de possibilitar a visualização do ambiente estudado, com a possibilidade de aproximação e distanciamento, sobrevoo, observação de edificações, algumas em 3d até mesmo em datas diferentes, permite a análise das transformações ocorridas nos últimos anos nos diversos espaços geográficos.

Como apontado pela autora as TICs bem como as geotecnologias possuem a capacidade de promover uma maior interação do estudante de geografia com o espaço geográfico, interação esta como nunca antes presenciada, podemos salientar seu caráter agregador e capacidades interativas, além da facilidade de sua obtenção atualmente, como sendo preceitos para sua implementação destes recursos para o aperfeiçoamento e subsidio do processo ensino-aprendizagem.

Sobre o ensino de geografia fundamentado nas geotecnologias e novas tecnologias Silva (2007, p. 71) enfatiza:

Com as novas tecnologias – pensemos, por exemplo, no uso da Internet, nos sistemas de informação geográfica, na televisão e nos demais multimídias – teremos muito a colaborar no desenvolvimento da qualidade da aprendizagem de conhecimentos geográficos. Essas tecnologias, se usadas adequadamente e com inteligência, têm grande potencial para contribuir com a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento humano. Com elas se podem criar, a partir da integração de sistemas clássicos, condições novas de tratamento, de transmissão de acesso e de uso das informações transmitidas até o momento contemporâneo pelos suportes clássicos da escrita, das imagens, do som ou da fala.

Como apontado pelo autor as ferramentas tecnológicas estão postas a disposição cabendo agora o professor saber utiliza-las na educação geográfica. O

processo de evolução tecnológica, e por consequência o constante processo de criação de novos produtos tecnológicos ou geotecnológicos geram novas possibilidades de ensino, cabendo ao professor de geografia ou de qualquer outra área do conhecimento a decisão de utilizá-las ou não, sendo estas ferramentas a sua disposição.

Dando destaque as geotecnologias enquanto ferramentas, Bento e Gonçalves (2011), consideram que as geotecnologias e as novas tecnologias estão presentes em diversos lugares, especialmente em formas de lazer, como no cinema e em jogos apresenta a temática do modelo tridimensional como um possível recurso a ser utilizado no ensino. Conforme Bento e Gonçalves (2011, p. 46):

A utilização de um ambiente tridimensional (3D) permite criar envolvências, de tal ordem sofisticadas, que a concentração na resolução de atividades sob forma de desafio pode ser elevada. Do exposto e partindo do pressuposto que a maioria dos jovens são consumidores compulsivos de jogos com tecnologia 3D, podemos questionar o seguinte: Um ambiente 3D, desenvolvido para suportar o acesso a objetos de aprendizagem, proporciona maiores níveis de concentração e consequente empenho no processo de aprendizagem?

Segundo a ideia apresentada pelos autores uma ferramenta que proporcione uma visão integral em três dimensões pode ter um potencial significativo no processo educativo, havendo a possibilidade de gerar curiosidade e empatia quanto ao modelo apresentado, cabendo ao docente a partir deste ponto, utilizar da ferramenta, segundo seus objetivos pedagógicos, da melhor forma.

Segundo Bento e Gonsalves (2014) a utilização de ambientes tridimensionais digitais é atualmente acentuada partindo do desenvolvimento tecnológico experimentado pelo mundo atual, destacando também que o emprego de modelos 3d no ensino vem ocorrendo de forma gradativa e se acentuando nos últimos anos, destacando também o caráter atualmente tomado no uso dessa ferramenta tecnológica no ensino, voltado para a explicação de fatores isolados.

Os modelos tridimensionais digitais conforme defendido por Bento e Gonsalves (2014) e Silva e De Lima (2020) se apresentam como ferramentas que estão a disposição do ensino de geografia. Eles são capazes de gerar ambientes complexos ou moldes de imagens em três dimensões, que permitem ao aluno uma imersão no espaço geográfico. Trata-se, com efeito, de uma ferramenta didática que

permite a visualização, observação, e análise do espaço geográfico, constituindo-se em um importante recurso a ser utilizado durante as aulas de geografia.

Segundo os motivos apresentados, é indispensável ampliar a discussão sobre a importância, bem como as contribuições proporcionadas pelas geotecnologias e seus recursos de modo geral e, especialmente, segundo os interesses dessa dissertação, os modelos digitais tridimensionais, no processo de empoderamento e construção do conhecimento acerca de fenômenos naturais ou sociais, ocasionados possibilidades aos docentes e discentes desenvolverem análises mais circunstanciadas sobre espaço geográfico. As geotecnologias aguçam a curiosidade, e são capazes de instigar os alunos a entender os fatos geográficos e, ressaltando, se empregadas de forma apropriada, podem contribuir para com o ensino e aprendizagem em Geografia.

5. APLICAÇÃO DO MODELO TRIDIMENSIONAL DIGITAL: RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção será abordado o modelo tridimensional digital, considerando o processo de produção e quais suas bases/fontes de recursos que envolvem sua utilização, a seção conta com todo o material adotado na aplicação da pesquisa.

Essa seção apresenta como o modelo foi aplicado em sala de aula, procurando demonstrar como o professor, o pesquisador e os alunos interagiram durante a aplicação dos modelos tridimensionais digitais assim como, destacar, analiticamente, os pontos positivos e negativos captados no decorrer do trabalho desenvolvido.

Conforme evidenciado na seção acerca das metodologias adotadas (p.15) para o desenvolvimento da pesquisa, o primeiro momento de discussão – reunião com os professores colaboradores – foi realizado a junção entre os conteúdos que deveriam ser trabalhados, e, portanto, todo o seu arcabouço teórico, com a ferramenta que é responsável para a geração dos modelos tridimensionais digitais o Qgis. Esta união se faz necessária pois os modelos se encontram tanto como a ferramenta que é elemento indispensável para a aplicação em sala, quanto também, os mesmos modelos atuam como um produto gerado partindo das necessidades pedagógicas encontradas quando se procura a aplicação prática em uma aula, portanto ser capaz de atingir seu objetivo proposto enquanto recurso didático pelo professor em sala de aula.

Constituindo-se, inicialmente, de um processo gestado fora do ambiente escolar, o decurso de organização e de sistematização coordenado conjuntamente entre o pesquisador e o professor pesquisador, serviu, sobretudo para manter os dois em conjunto se valendo de suas experiências profissionais para procurar a melhor maneira, ou seja, a melhor estratégia pedagógica levando em conta os recursos disponíveis e também as realidades encontradas em cada turma que seria aplicado os modelos.

O ponto primordial da reunião pedagógica inicial é encontrar uma forma efetiva de por meio dos recursos didáticos disponíveis, de ensinar aos educandos os conhecimentos geográficos. Neste ponto houve principalmente a discussão da aplicabilidade dos modelos enquanto recurso didático nas aulas de Geografia, sendo importante destacar que conforme apontado pelos dois professores colaboradores,

os modelos poderiam sim vir a ocupar um papel importante durante as aulas de Geografia, portanto se transformado em uma ferramenta de ensino capaz de atender as demandas exigidas pelos conteúdos geográficos para sua correta representação.

A reunião com os professores serviu como dito para nortear a aplicação dos modelos tridimensionais digitais em sala de aula, sendo responsável principalmente pela elaboração de uma estratégia pedagógica que fosse efetiva para a compreensão dos educandos das formas presentes no relevo terrestre e também indo além, representando como o ser humano muitas vezes sobrepujou a natureza – relevo – para construir suas cidades e, sendo assim, como a sociedade por meio de seus recursos produz e reproduz o espaço geográfico conforme sua vontade modificando-o constantemente. .

A estratégia pedagógica adotada foi a centrada nas percepções da necessidade da aproximação do aluno com o conteúdo estudado, assim sendo, procurou-se não se utilizar de formas de relevos e cidades que fossem distantes e principalmente de fora do país. Claro que se entende que com a globalização como apresentado ao longo da dissertação, as fronteiras para a aquisição de informações acerca do mundo quase que não existem, permitindo aos estudantes identificarem paisagens de fora de seus espaços de origem com facilidade. Porém, conforme dito, para promover uma maior interação, e principalmente explorar as noções de pertencimento do lugar de origem dos estudantes, foram utilizados segundo explorado na segunda seção, as formas de relevo presentes no estado do Paraná, bem como a organização típica dos espaços de suas cidades.

Segundo descrito anteriormente, a meticulosa escolha dos exemplos a serem trabalhados nos modelos tridimensionais digitais, visando a otimização do processo de compreensão por parte dos educandos dos conhecimentos geográficos, se fez necessária e como será mostrado mais adiante nesta seção, foi ponto preponderante para a aplicação em sala. Indo além, outro ponto que se destaca e segundo já explorado, o modelo em si toma a forma de um produto sendo resultado das escolhas dos pontos a serem por ele representados.

Devemos enfatizar a necessidade de uma explicação significativa do sentido e significado do modelo para os alunos, procurando esclarecer para os mesmos as características da ferramenta que seria utilizada durante as aulas ministradas, com o objetivo principal de incorpora-los inteiramente ao processo de ensino-

aprendizagem, possibilitando assim a construção conjunta com o pesquisador e os professores colaboradores dos conhecimentos geográficos.

A necessidade da correta elucidação do que consistia a ferramenta didática a ser utilizada em sala, veio das percepções captados pelo professor Manuel e pelo pesquisador no decorrer do evento teste realizado anteriormente à aplicação efetiva nas duas turmas selecionadas. Durante a realização deste “evento teste” foi possível a identificação de diversos fatores que também foram encontrados nas turmas escolhidas para a aplicação efetiva da pesquisa, que serão apresentadas adiante. O ponto central destacado durante a testagem da metodologia escolhida em uma terceira sala de aula, esta por sua vez vinculada ao professor Manuel, foi o da curiosidade dos educandos no modelo tridimensional e em como ele é feito em si, se sobressaindo sobre as informações que estavam contidas nele, portanto agindo como um elemento responsável por desviar o foco dos alunos do que era realmente necessário, à compreensão do relevo e organização do espaço geográfico.

Como dito anteriormente com o foco desviado, a ferramenta começava a ser não mais um meio para o ensino de Geografia, mas sim, como dito pelo professor Manuel “Um fato curioso demonstrado pelos professores”. Partindo das observações em sala, pode-se compreender, que os alunos não se encontravam inteiramente por dentro do processo de ensino, havendo também a necessidade de os instruir em relação ao meio que seria utilizado para sua compreensão geográfica, sendo os modelos tridimensionais completamente esclarecidos para os professores e o pesquisador, porém não para os educandos.

Isto posto, para a aplicação efetiva nas salas de aula cedidas pelos dois profissionais educadores, foi esclarecido aos alunos o que compreendiam os modelos 3d, demonstrando que estes objetos já estavam presentes em suas vidas, e destacando fundamentalmente as geotecnologias como parte integrantes de seu dia a dia.

5.1 METODOLOGIA DE ENSINO E APLICAÇÃO PEDAGÓGICA

Segundo apontado previamente o processo de aplicação em sala dos modelos tridimensionais digitais dependia também de um primeiro momento em que fosse necessário a interação dos alunos com em que consistia os modelos, e quais

eram suas bases para utilização, tudo evidentemente levando em consideração o nível cognitivo de alunos do sexto ano do ensino fundamental.

Assim sendo, a aplicação em sala de aula foram incorporados dados que procuravam esclarecer que o modelo tridimensional digital era na verdade um produto gerado a partir das geotecnologias e seus desdobramentos. O período de aplicação durou 4 (quatro) aulas de 50 minutos para as duas turmas envolvidas na pesquisa. Como ponto chave da primeira aula estava a apresentação das geotecnologias de maneira simplificada para os alunos, procurando demonstrar como estes recursos estão presentes na atualidade, e podem ser encontrados dentro de suas próprias casas, estando presentes inclusive com eles no momento da explicação em seus celulares ou no computador do professor.

Como uma aula a parte, porém integrado a execução do conteúdo, a aula sobre as geotecnologias e os modelos tridimensionais digitais foi feita conforme anexo C, utilizando-se como recurso o projetor de slides disponível nas escolas, Este recurso é uma aula especificamente desenvolvida pelo Governo do Estado de Pernambuco, para a compreensão de alunos dos sextos anos acerca das bases conceituais presentes nas geotecnologias, portando colocando os mesmos em contato pela primeira vez de forma educacional, de produtos e recursos que podiam ser vistos e inclusive utilizados em seus cotidianos de forma informal.

A conceituação feita sobre as geotecnologias foi feita principalmente se utilizado de imagens ilustrativas que estavam presentes nos *slides* além de pequenos enxertos de texto com explicações pontuais e de simples compreensão. A simplicidade porém datada de conteúdo se torna uma ferramenta útil pois não “esgota” os educandos com uma quantidade significativa de textos e poucas imagens, neste ponto há uma inversão levando em conta as características encontradas na idade dos mesmos, procurando se valer da visualização dos fenômenos como forma de exemplificação e esclarecimento dos conhecimentos.

Como parte dos resultados da pesquisa pode-se observar que os discentes se mostraram dispostos e principalmente curiosos com os recursos apresentados durante a aula ministrada. Eles se interessaram principalmente em compreender como essas tecnologias (GPS, SIGs e etc) estavam tão fortemente enraizados no mundo contemporâneo. Eles evidenciaram estavam em constante contato com essas ferramentas, mas nem se davam conta. As imagens orbitas e os satélites

foram amplamente observados e por eles discutido, suas capacidades e produtos gerados eram pontos de extrema curiosidade.

A aula ministrada sobre as geotecnologias e de como era possível a confecção de modelos tridimensionais foi um ponto de grande interação e construção do conhecimento e dos saberes geográficos. Nesta aula, os três “integrantes” desta pesquisa, o pesquisador, o professor colaborador e os alunos estavam em sintonia e caminhando em direção ao conhecimento. Durante a aplicação os alunos se mostraram interessados na proposta didática apresentada, havendo por parte deles uma grande interação. Por meio de um espaço de diálogo conjunto foi possível, com o auxílio dos professores colaboradores, o esclarecimento de dúvidas e questionamentos acerca do tema.

Deve-se destacar como fator importante para o funcionamento da dinâmica proposta em sala, a interação dos alunos, e como abordado os mesmos se interessaram pela proposta e questionaram, além de também trazer informações novas. Seus questionamentos eram centrados em “como um satélite funciona? como ele foi parar no espaço? ele pode cair sobre nós? o que ele faz? Ele é muito grande?”

É importante ressaltar os questionamentos feitos pelos discentes, principalmente fruto da sua curiosidade em relação as tecnologias atuais, para eles era algo novo, e muito instigante o fato de existir objetos (satélites) que estavam na órbita da Terra e possuíam tantas capacidades. Desta forma a validação e confirmação das informações trazidas de outros meios (internet, televisão, filmes), assim como, as observações frutos do senso comum, foram instrumentos viabilizadores utilizados de modo a favorecer a construção conjunta do conhecimento geográfico.

Neste ponto, considerando a aula expositiva e dialogada pode-se perceber, segundo palavras do professor João, que “[...] os alunos querem se expressar sobre o que eles estão presenciando, eles possuem uma sede por informação, eles querem saber os porquês de tudo”. Assim, neste momento de interação constatamos, por meio da observação e da experiência profissional, que a estratégia adotada se mostrou eficaz, pois instigou a curiosidade sobre um tema (geotecnologias e modelos tridimensionais), possibilitando a utilização dessa curiosidade e também das novas informações adquiridas, a um novo *link* com o

material didático – livro coleção Araribá – e também, como se demonstrará a seguir, a aplicação efetiva de um dos recursos apresentados a eles.

Como referido previamente, o tempo em sala destinado à execução das atividades planejadas na aplicação da pesquisa foi de 4 (quatro) aulas em ambos os colégios participantes do estudo. Como apontado, as quatro aulas foram divididas de modo que o tempo disponibilizado de cada aula fosse plenamente utilizado entre aulas expositivas e momentos de discussão e diálogo entre professores e alunos. A interação dos educandos foi tratada como ponto preponderante, tanto para a aquisição conjunta dos conteúdos ensinados, quanto também servindo no processo de validação da pesquisa com os modelos 3d. Portanto, as dúvidas e também indagações dos estudantes, serviram de base para construção e legitimação da aprendizagem dos conhecimentos geográficos.

O momento da aplicação efetiva dos modelos tridimensionais digitais foi efetuado após os alunos terem compreendido de forma simplificada as bases teóricas para o entendimento do que se consistia as geotecnologias. Os modelos foram confeccionados seguindo, como apontado na metodologia, o conteúdo “Formas de Relevo” e também a compreensão da “atividade antrópica na transformação do espaço”.

A explanação inicial dos conteúdos das aulas – as aulas foram desenvolvidas de maneira igual nas duas turmas - consistiu em uma abordagem prévia para reconhecimento do que os alunos poderiam compreender acerca das formas presentes no relevo terrestre e, em conjunto nesta averiguação inicial, como os alunos entendiam a cidade em que eles estavam inseridos, e também se já haviam de alguma forma, feito um contato com outras cidades no entorno ou mais afastadas.

Constatou-se, neste primeiro momento de averiguação, que nas duas turmas os alunos possuíam pontos em comum quanto a vivência na sua cidade de origem e, principalmente, a grande quantidade de alunos que anualmente percorriam o estado do Paraná em direção ao litoral do estado. Os alunos possuíam apesar da tenra idade uma vivência diferenciada em relação aos espaços presentes na cidade e no estado em que vivem, porém todos possuíam uma noção espacial voltada sobretudo, ao entorno de suas casas e também dos colégios, devido principalmente a noção de pertencimento desses espaços de convívio.

Seguindo a aplicação da atividade foi a hora da explanação dos conteúdos, apresentando, conforme a figura 1 (Mapa de localização das áreas para confecção dos modelos 3d), as cidades que seriam expostas, e principalmente se utilizando dos modelos tridimensionais como recurso didático.

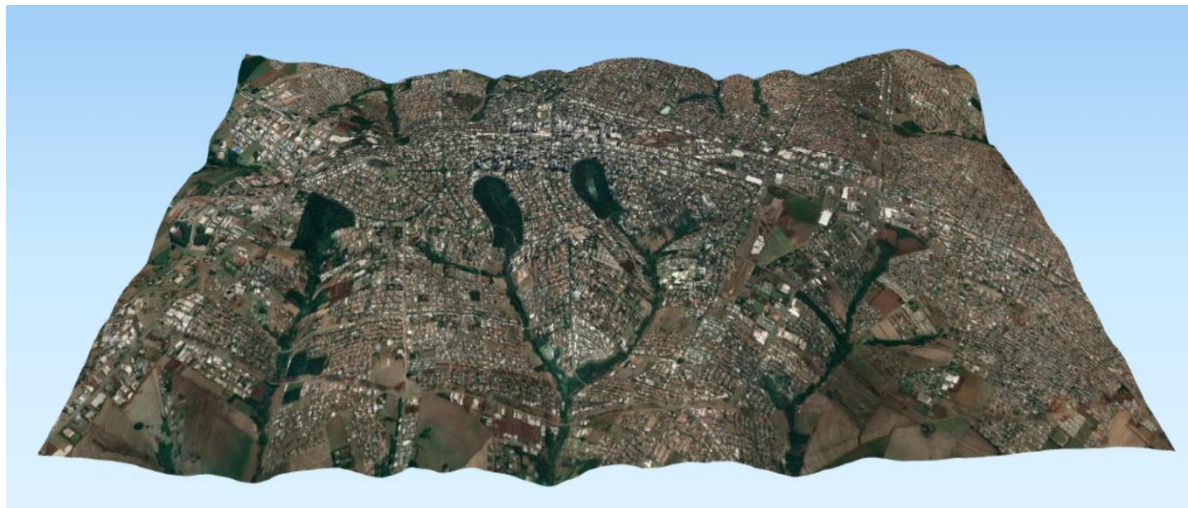
Os primeiros modelos, conforme expresso na figura 2 e figura 3, demonstram a cidade de Maringá e sua inserção no relevo típico do terceiro Planalto paranaense, sendo, neste sentido, destacado o alto índice de canais fluviais que recortam a cidade. Nos dois modelos criados procurou-se demonstrar aos alunos a organização presente na cidade em que os mesmos se encontram vivendo, destacando as feições do relevo presentes na cidade através de uma imagem da cidade por inteiro (figura 2) e também se utilizando de uma imagem focalizada das estruturas urbanas encontradas no centro da cidade de Maringá.

Figura 2: Modelo tridimensional digital da cidade de Maringá - PR



Elaboração: O autor.

Figura 3: Modelo tridimensional digital do centro da cidade de Maringá - PR



Elaboração: O autor.

Durante a apresentação dos dois modelos supracitados os alunos se mostraram interessados e curiosos principalmente em identificar pontos conhecidos dentro da cidade tais como: a Catedral Basílica Menor Nossa Senhora da Glória, o Parque do Ingá Prefeito Adriano José Valente, o Parque Florestal dos Pioneiros. Devemos lembrar que as representações contidas no corpo do texto dessa dissertação se encontram estáticas, porém no momento da aplicação em sala, considerando as características próprias dos modelos digitais tridimensionais, elas estavam sendo transmitidas pelo projetor e possuíam interatividade, sendo possível a navegação por dentro da figura representada, além de ser possível se atingir o nível do solo.

Nestas duas figuras, procurou-se demonstrar aos alunos que eles se encontram inseridos dentro de um amplo espaço, e que a cidade em que eles vivem é muito maior do que podem imaginar gerando um momento de conhecimento do próprio espaço de vivência do mesmo. Durante a apresentação desses modelos em específico, os alunos interagiam com um espanto inicial e principalmente com curiosidade sobre em que ponto estavam dessa figura.

Enquanto observavam as figuras os alunos estavam curiosos onde especificamente estava localizado suas residências, porém devido a grande quantidade de alunos não era possível a localização de cada caso, dito isto, a escola onde estudavam que foi utilizado como ponto de referência. Com este ponto de referência (escola) foi feita uma sobreposição de espaços através do zoom da ferramenta tridimensional, primeiro a escola, depois avançando em direção ao bairro e posteriormente a cidade como um todo.

Foi destacado também as características físicas da cidade de Maringá, destacando sua localização no Terceiro Planalto Paranaense, e apresentando suas ondulações típicas para também explicar o aparecimento dos diversos canais hídricos que a cidade comporta, aliando isto ao processo de ocupação do espaço.

Após a identificação das características presentes no espaço da cidade em que os alunos residem, ou seja, Maringá, buscou-se demonstrar como os espaços são diferenciados e reproduzidos desigualmente utilizando-se, agora, pedagogicamente, do artifício da comparação. Foi, então, apresentada a figura 4, na qual, se pode observar a capital e maior cidade do estado do Paraná, Curitiba.

Figura 4:Modelo tridimensional digital da cidade de Curitiba – PR.



Elaboração: o autor.

Procurou-se apresentar para os alunos as diferenças encontradas no espaço geográfico, a explanação estando focada em como estão dispostas duas importantes cidades do estado do Paraná inseridas em espaços tão diferentes. Como ponto central de discussão e de diferenciação foi o tamanho das duas cidades, além de como as duas se encontram organizadas no espaço e também as cidades vizinhas, com o recurso do zoom do modelo tridimensional digital foi possível a navegação em nível do solo das duas cidade, apresentando como Curitiba é maior e possui mais redes de comercio do que a cidade onde eles vivem.

Procurou-se aprofundar a compreensão dos alunos sobre a noção da transformação espacial que o ser humano e a sociedade de modo geral geram no espaço terrestre, evidenciado que esta é desigual, em razão de diversos fatores relacionadas, por exemplo, ao relevo em que estão inseridas, às questões econômicas, sociais, culturais entre outras.

Os alunos se mostravam curiosos, sobretudo acerca da capital do estado em que eles vivem, cidade que, geralmente muitos apenas observam pelo noticiário na mídia. A comparação feita didaticamente entre as duas cidades (Maringá e Curitiba) em relação ao tamanho e da população das duas, representou um ponto de discussão sendo apontado os diversos fatores, como antes apresentados, desta diferença. Como um fato evidenciado pelos alunos surgiu a questão da cidade de Curitiba possuir um clima mais frio em relação a Maringá. Neste ponto, considerando que a altitude média da cidade de Maringá é de 483 metros e de Curitiba é 930

metros (uma diferença, portanto de 447 metros), foi utilizado o quadro negro como ponto de apoio e demonstrado a interferência da altitude na determinação das características climáticas de cada cidade. O modelo, neste sentido, foi importante porque possibilitou a visualização do entorno das duas cidades, sendo possível a visualização dos pontos mais altos do estado presentes perto da cidade de Curitiba, enquanto que Maringá não possui um relevo acidentado portanto sem locais de maior elevação quando comparado à capital do estado.

Como fator comparativo e de destaque, utilizou-se a figura 5, na qual está representada a cidade de Paranaguá no litoral do estado, sendo esta por sua vez, a cidade de características físicas mais distintas em relação as outras duas apresentadas, sendo este um fator proposital e instigante para a nova síntese dos alunos.

Figura 5: Modelo tridimensional digital de Paranaguá - PR



Elaboração: o autor.

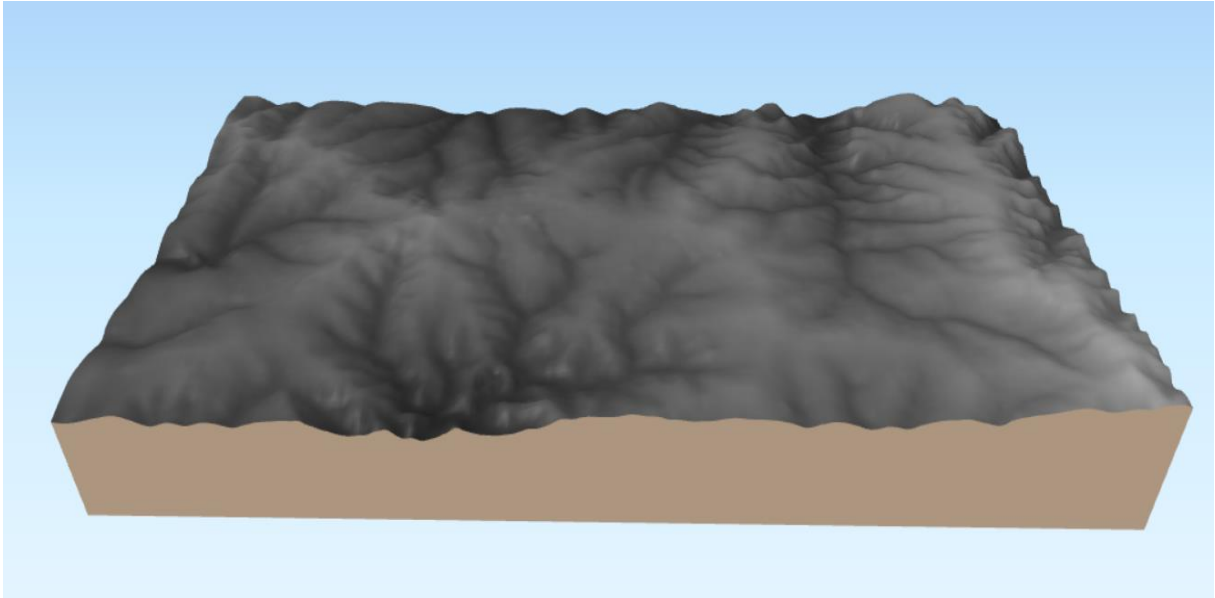
A cidade de Paranaguá apresenta características distintas em relação às cidades antes destacadas, estando localizada na planície litorânea, representando assim, uma paisagem típica (proximidade ao oceano) extremamente diferente da encontrada, sobretudo na cidade onde vivem os alunos participantes desta pesquisa. Os educandos estavam neste momento podendo observar como, mesmo no interior de um mesmo Estado, podemos encontrar cidades dispostas de maneiras tão diferentes entre si.

A proximidade da cidade com o oceano foi algo explorado durante a aula e principalmente foi um assunto recorrente de dúvidas dos alunos, como por exemplo, como é uma cidade que se localiza perto do mar, e principalmente o que ela tem de diferente em relação as outras cidades citadas. Através do modelo tridimensional digital os alunos eram convidados a observar toda a região da planície litorânea em que se encontra a cidade de Paranaguá, e assim fazer a comparação entre uma cidade como Maringá que se encontra afastada do mar com relação a outra que se encontra muito próxima, a presença das praias e também a questão da organização urbana típica de cada cidade.

As diferenças geográficas identificadas nas cidades tomadas como exemplos foram utilizadas para demonstrar como os espaços estão organizados e como as condições naturais atuam como um fator a ser considerado quando o homem deseja produzir e reproduzir o espaço geográfico. Complementarmente à aplicação dos modelos, foi utilizado material didático de apoio (Livro – Coleção Araribá) servindo como base teórica para consulta disponível e de fácil acesso aos estudantes. A aula expositiva e participativa por parte de estudantes e os educadores foi marcada pelo diálogo entre as partes para a afirmação e confirmações dos conhecimentos geográficos.

Além dos modelos representando a organização espacial das cidades selecionadas (Maringá, Curitiba e Paranaguá), também foram confeccionados modelos para analisar, conforme os objetivos já elencados ao longo da dissertação, as feições ou as formas presentes no relevo terrestre. Também, conforme presente na figura 6, utilizou-se um modelo contendo apenas a hidrografia e o relevo presente na cidade de Maringá; este foi um ponto de escolha que as turmas pediram para demonstrar como estava disposta a rede hidrográfica do município de Maringá e seu relevo.

Figura 6: Modelo tridimensional digital da hidrografia da cidade de Maringá - PR

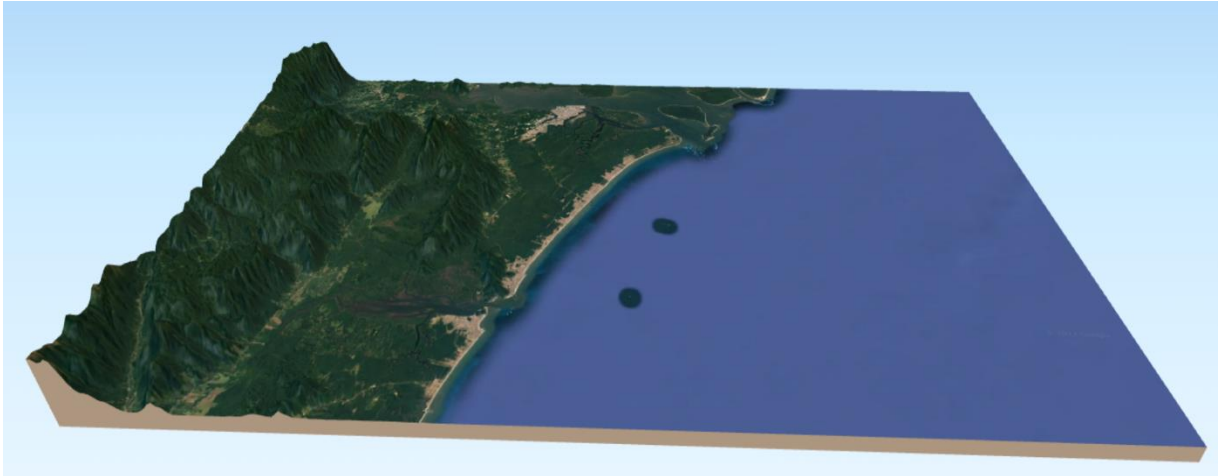


Elaboração: o autor.

Tomando como base as feições presentes no terceiro planalto paranaense possuindo relevo ondulado e marcado pela presença de muitos canais hídricos, observadas a figura anterior, foi exposto aos alunos uma comparação da mesma com as figuras 2 e 3, levando em conta que os modelos presentes nestas figuras demonstram a malha urbana da cidade distribuída por sobre o meio físico, enquanto na figura 6 podemos observar o que encontra por debaixo desta rede urbana e como a mesma se adaptou as estruturas físicas do espaço presentes. Neste instante os alunos puderam perceber e, por meio de suas indagações aprofundar, a compreensão de como o ser humano interage com as condições físicas e construídas do espaço, modificando-o de forma significativa. Quanto a isto, o professor João expressou assim se expressou: “A possibilidade desses alunos de se deparar com seu espaço de convívio de uma maneira tão diferente, gera neles outro olhar sobre o espaço, um olhar geográfico”.

Conforme a progressão das aulas, foi utilizado, como apontado em outros momentos, feições típicas do relevo paranaense para serem analisadas pelos educandos. Neste sentido, as figuras 7 e 8 demonstram a planície litorânea e a parte da Serra do Mar.

Figura 7: Modelo tridimensional digital da Planície litorânea paranaense.



Elaboração: o autor.

Figura 8: Modelo tridimensional digital da planície litorânea paranaense



Elaboração: o autor.

As figuras, como podem ser observadas, ilustram faixas do relevo do estado do Paraná, sendo principalmente também responsável pela visualização da interação do continente com o oceano Atlântico, além de demonstrar a planície litorânea onde se encontra inserida a cidade de Paranaguá, além também das praias e as cidades costeiras do estado. Neste ponto foi utilizado o modelo para a exemplificação de algumas formas presentes no relevo terrestre sobretudo da planície litorânea e também dos planaltos paranaenses. Os alunos com o auxílio do

material didático foram capazes de observar com detalhes e interatividade, as informações dispostas no livro didático. Os modelos, portanto, serviram como uma forma de demonstrar tridimensionalmente o que estava contido nas informações presentes nos textos do material de apoio e também em algumas figuras e ilustrações, servindo de base para interpretação efetiva dos conteúdos geográficos expostos durante a aula.

Seguindo com a estratégia didática planejada, também foram utilizados os modelos presentes nas figuras 9 e também na figura 10, ambas apresentando os entalhes presentes no relevo do Paraná, destacando o Primeiro Planalto em que se encontra a cidade de Curitiba.

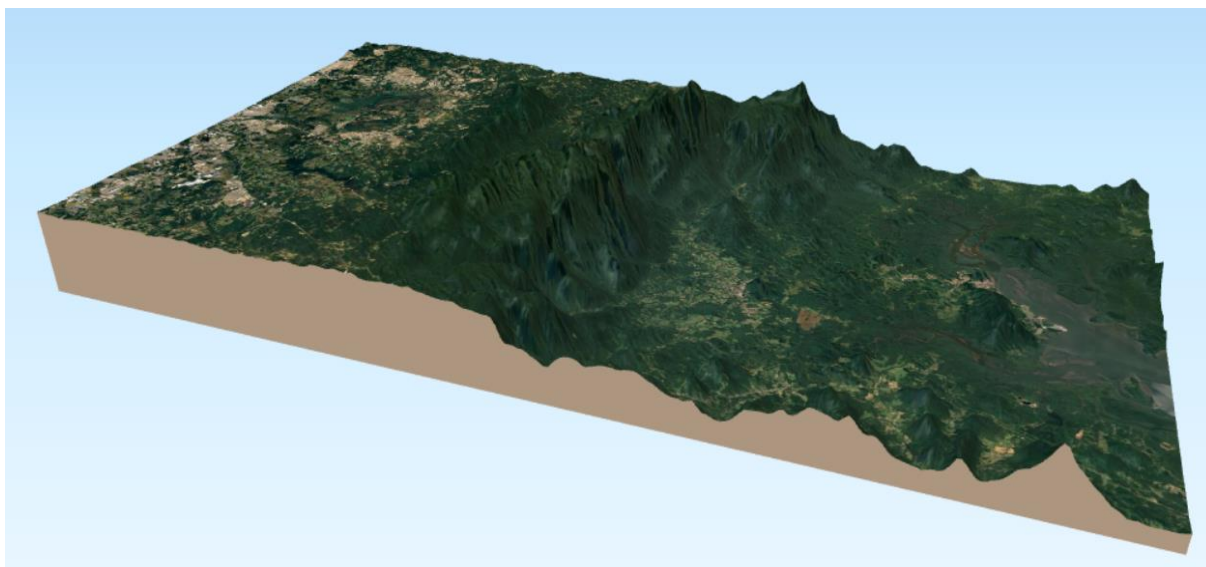
As figuras citadas foram base para a análise do relevo terrestre, destacando suas principais feições: Planalto, Planície, Depressões e Montanhas, destacando os pontos do relevo paranaense em que se encontram as cidades utilizadas como exemplos. O modelo tridimensional digital serviu como um meio facilitador da visualização do relevo terrestre, destacando também como apresentado nas figuras anteriormente destacadas pedaços da Serra do Mar, esta por sua vez figura de extrema importância para a visualização dos alunos de terrenos acidentados e de grandes altitudes.

Figura 9: Modelo tridimensional digital do relevo do estado do Paraná.



Elaboração: o autor.

Figura 10: Modelo tridimensional digital do Planalto de Curitiba - PR



Elaboração: o autor.

Segundo apontado os conteúdos estruturantes quanto a formação do relevo terrestre bem como as formas presentes no mesmo, foi possível em conjunto como destacado do material didático, elucidar para os alunos como o relevo terrestre se encontra disposto. Foram apresentados os agentes responsáveis por sua modelação para adquirir a atual conjuntura (agentes internos e externos), esse processo foi facilitado devido a visualização dos fenômenos gerada pela presença dos modelos tridimensionais. Ao ponto em que era realizada a exposição teórica dos conteúdos os modelos serviram como ponto central para a observação e consequente interação entre os alunos e o que era estudado.

Durante a aplicação da pesquisa em sala de aula foi possível manter um constante diálogo entre os professores, o pesquisador e os alunos. A todo o momento, pode-se constatar que os alunos se mostravam interessados e, principalmente, atentos as representações tridimensionais proporcionadas pelos modelos confeccionados. Com o auxílio do professor efetivo da turma e do pesquisador foi possível a catarse do conhecimento geográfico ser realizada pelos discentes.

Posteriormente a aplicação dos modelos em sala de aula, como forma de averiguação da eficácia da atividade proposta solicitou-se aos alunos que se expressassem de maneira livre a elaborarem uma pequena síntese acerca do que puderam aprender na realização da atividade, o que lhes foi mais interessante e chamou mais sua atenção. Por meio da leitura deste material, destacamos o quanto

os alunos evidenciaram ser importante a possibilidade dos mesmos de poderem observar o que estão estudando. Os estudantes de ambas as turmas destacam como uma metodologia que envolva a capacidade de se poder observar e interagir com o que é estudado torna tudo mais significativo para eles.

Como destacado por um aluno A (identidade sigilosa) quanto a possibilidade de visualização de seu espaço de vivência: “[...] podemos ver como é nossa casa, e também como é a cidade e o estado, e onde a gente está na Terra”. Seguindo no mesmo ponto quanto ao espaço geográfico em que estão inseridos outro aluno B respondeu: “[...] vimos em 3d imagens de Maringá e Curitiba, observamos que Curitiba além de ter uma superfície mais plana também é mais alta que Maringá.”

Os discentes foram instigados por meio da utilização de uma outra linguagem, a compreenderem mais profundamente o espaço geográfico. Devemos destacar a grande e massiva curiosidade que gerou momentos de diálogos enriquecedores, que por consequência, gerou maior interação e, principalmente, tornou os alunos sujeitos ativos de seu próprio processo de apropriação dos conhecimentos geográficos ministrados.

Quando discutimos a utilização de diferentes linguagens para promover um ensino de qualidade, o professor Manuel destaca a importância de novos recursos como ferramenta didática e diz: “[...] extremamente importante, imprescindível, especialmente para o apoio pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. Facilita muito a compreensão dos conteúdos por parte dos educandos”.

O professor ainda também destaca os vários recursos que ele se utiliza pedagogicamente para ministrar as aulas de geografia como: “[...] utilizo muito a internet, projetor multimídia, aplicativos, jogos educativos, plataformas de apoio pedagógico”, seguindo o mesmo tema e ressaltando as evidentes possibilidades geradas por recurso didáticos e portanto, por novas ferramentas de ensino em sala de aula, o professor João apresenta sua contribuição “[...] em minhas aulas costumo utilizar bastante, recursos de mídia (imagens, vídeos, filmes) e também recursos que possam fazer o aluno interagir com os conhecimentos geográficos, como elaborar maquetes, e principalmente trazê-los para as aulas de campo, aguçar neles o olhar geográfico”.

Uma discussão pertinente e extremamente enriquecedora das práticas de ensino, é como destacado pelos professores como vamos ensinar nossos alunos, quais as melhores didáticas para que o aluno interaja e compreenda os

conhecimentos geográficos. É de forma unanime como evidenciado pelo teor da dissertação aqui disposta, assim como as evidentes contribuições dos professores participantes, a necessidade de uma constante reflexão acerca da pratica docente, um processo de estudo minucioso de formas e mecanismos de se aprimorar os instrumentos pedagógicos para suprir as novas demandas do mundo moderno.

Uma constante reflexão da prática docente como defendido por diversos autores e evidenciado ao longo desta pesquisa, se constitui em um importante instrumento de reflexão e constante aprimoramento da atividade docente. Um profissional que reflete e analisa sua metodologia de ensino, é um profissional que não se encontra está estagnado em uma dinâmica apenas, ele pode compreender as demandas geradas pelos novos alunos, um aluno cada vez mais tecnológico e repleto de informações de diversos meios (internet, series, filmes e etc.)

As novas linguagens educacionais geram novas possibilidades de aprendizado, e essas novas linguagens podem ser traduzidas - entre outras - principalmente como as novas tecnologias. Seu uso pedagógico como destaca o professor Manuel: “ [...] vejo com muito bons olhos, afinal, facilita tanto o ato de ensinar pelo professor, quanto o ato de aprender por parte do aluno. Vejo que sem as novas tecnologias, tudo ficaria mais difícil, especialmente no plano metodológico. Utilizo muito a internet (laboratório de informática), projetor multimídia, redes sociais, jogos, plataformas, internet. ”

Os recursos gerados pelas novas tecnologias representam o ensino como um todo atualmente, esses recursos fazem parte do processo de ensino-aprendizagem de muitas áreas do saber, e atuam de modo a facilitar quando empregados corretamente o ensino, como reitera o professor João: “ as novas tecnologias estão presentes no dia a dia tanto de professores quanto de alunos, não podemos simplesmente ignora-las e continuar utilizando metodologias de anos atras, devemos renovar nossas praticas e buscar sempre melhorar o ensino”.

Para além das novas tecnologias e da grande variedade de recursos que ela dispõe, as geotecnologias entram neste ponto, e assim como as novas tecnologias e defendido por diversos autores representam um instrumento didático de ensino de geografia.

Destacando segundo os objetivos propostos para a realização da pesquisa científica, pode-se compreender a importância das geotecnologias no ensino de geografia, e especificamente constatou-se a eficácia dos modelos tridimensionais

digitais como um recurso a ser utilizado pelos docentes durante as aulas de geografia. Os modelos se mostraram como apontado pelo professor Manuel “[...] um recurso lúdico e capaz de expressar a dinâmica presente no espaço geográfico”, e ainda, segundo o mesmo, “[...] os alunos se interessam por algo que os instigue “

O professor João, por sua vez, destaca que os modelos tridimensionais “[...] tornam as aulas mais dinâmicas por serem recursos interativos, o aluno vê [com maior profundidade] o seu espaço de convívio e aprende com isso”. Ambos os professores destacam o efeito visual e interativo que os modelos apresentam como pontos essenciais para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos trabalhados especificamente na atividade aqui descrita e analisada e, de modo geral, para a educação geográfica.

Os modelos tridimensionais digitais como salientado ao longo de toda a dissertação, possui sim falhas, sendo necessário claro planejamento para seu uso como enfatiza o professor João “[...] o modelo tridimensional digital é uma ferramenta que auxilia na visualização dos processos, porém ele não os explica, exigindo assim que o professor esteja bem dotado epistemologicamente para agir em conjunto com os modelos”

Uma importante consideração foi feita por ambos os professores que contribuíram para a realização da pesquisa com seus conhecimentos e experiências, o modelo é produzido a partir de uma ferramenta geotecnológica o programa Qgis, desta forma exige a clara necessidade de um mínimo de contato entre o professor que deseja elaborar os modelos tridimensionais digitais e a ferramenta, tal dificuldade não foi expressa por ambos que já possuíam contato com o Qgis e suas capacidades.

Devemos enfatizar também conforme os resultados obtidos durante todo o processo de construção e aplicação desta pesquisa, as mesmas dificuldades encontradas na utilização de novas tecnologias ou das geotecnologias, a precária estrutura disponibilizada para a educação no Brasil. Acerca disto os dois professores colaborados assim como o pesquisador e diversas pessoas que atuam na educação, que infelizmente a estrutura das escolas e instituições de ensino brasileiras pouco oferece aos professores e principalmente aos alunos.

As condições precárias de muitas instituições de ensino refletem a realidade da sociedade brasileira como um todo, o professor João enfatiza quanto ao tema: “infelizmente a estrutura educacional de nosso país, apenas reflete o que acontece

nas casas de muitos brasileiros, a falta de acesso a internet, dificuldades para chegar nas escolas entre outros, além claro da falta de recursos básicos para subsistência”.

Ainda salientando as dificuldades encontradas por inúmeros estudantes brasileiros, o professor Manuel ressalta: “Infelizmente, nem todos ainda têm o devido acesso, o que acaba desfavorecendo alguns estudantes”. Seguindo o professor destaca as dificuldades encontradas em escolas brasileiras e quanto sua infraestrutura “[...] a frágil ou a inexistente infraestrutura física de muitas escolas (projetores, internet, computadores, instalação elétrica, etc.). [...], dificulta e muito a dinâmica de uma aula mais interativa”.

Mesmo com as dificuldades encontradas ambos os professores destacam a importância da utilização de meios que possibilitem aos alunos de geografia de interagirem e se apropriarem dos conhecimentos geográficos como uma forma da criação de um cidadão consciente e capaz de atuar em sociedade.

A utilização dos modelos tridimensionais digitais como diversas vezes destacado, foi muito importante para a compreensão dos alunos dos conteúdos que foram ensinados, além da utilização da ferramenta destacamos o processo de mediação pedagógica como fator preponderante para a construção do conhecimento. Um recurso interativo que gerou nos alunos grande interesse no desenvolvimento da aula, e se utilizando deste recurso gerador de curiosidade e instigador, o pesquisador e os professores participantes realizam a mediação entre alunos e conhecimentos geográficos e, portanto, procuraram em conjunto agir como um catalisador para a compreensão e apropriação dos alunos do que era ensinado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação possui como objetivos a compreensão da importância das geotecnologias no ensino de Geografia, especialmente dos modelos tridimensionais digitais, como instrumento didático-metodológico, assim como, demonstrar como os modelos tridimensionais podem ser utilizados em sala de aula como uma ferramenta didática para ensinar geografia, e procurando discutir no processo suas potencialidades e dificuldades.

Para a realização desta pesquisa se tomou como premissa as possibilidades pedagógicas que estão dispostas com a tecnologia atual. Destacamos a vigente conjuntura de sociedade e mundo que se encontra fortemente influenciada por tecnologias, sendo o espaço geográfico a tradução de inúmeras modificações estruturais ocorridas ao longo dos anos. Questionamos o “porquê” de não se utilizar de recursos tecnológicos que estão à disposição para qualificar o ensino de geografia.

Com o intuito de se atingir os objetivos estipulados, nossa abordagem teórico-metodológica se baseou na pesquisa qualitativa por meio dos aportes da pesquisa colaborativa, dando destaque para a participação imprescindível de dois professores de Geografia da Educação Básica, que contribuíram com suas experiências em sala para a realização do projeto proposto.

Devemos destacar a eficácia apresentada pelos modelos tridimensionais digitais como uma maneira de se representar de forma dinâmica e interativa, o espaço geográfico em sua totalidade. Porém também se deve considerar todo o processo pedagógico que envolve sua utilização em sala. Como procuramos evidenciar ao longo desta dissertação, sua eficácia depende também das capacidades pedagógicas que o professor de Geografia, enquanto o responsável pelo uso desses modelos didáticos, possui.

Realçamos que os modelos, por si só, não são os “protagonistas” e, portanto, os responsáveis por fazer uma aula melhor ou pior de Geografia; eles se apresentam sim como um recurso didático atraente para ser utilizado, porém fica o alerta de que o docente de Geografia deve usá-lo como uma ferramenta ou um recurso didático que deve ser inserido no contexto de um planejamento pedagógico, para aí sim poder ser efetivo. De nosso ponto de vista, o modelo tridimensional digital quando bem compreendido é um instrumento para auxiliar e não para ocupar

o lugar do professor no processo ensino-aprendizagem. É um recurso, como vimos, com alto poder motivador, todavia, deve ser considerado como mais uma ferramenta ou estratégia à disposição do docente de Geografia.

Mas nem tudo depende da qualidade da formação ou da vontade dos professores. Devemos também considerar as conhecidas dificuldades encontradas por escolas no Brasil todo que, infelizmente, não possuem os recursos necessários para a realização de aulas com a presença das chamadas novas tecnologias. Destacamos, portanto, que a realidade relacionada à infraestrutura de cada escola é um fato condicionante para a efetiva utilização de novas metodologias e estratégias didáticas que envolvam, como foi o caso desta pesquisa, o uso das geotecnologias no ambiente escolar. Como salientado, infelizmente em nosso país as escolas públicas de modo geral, não desfrutam das melhores condições como, por exemplo, as que encontramos nos locais de realização desta pesquisa. De modo geral, conforme a já conhecida e discutida realidade social do país, há ainda muito a ser feito para reverter a situação precária em que muitas escolas se encontram.

Para a realização desta pesquisa de mestrado, os modelos tridimensionais digitais foram utilizados como recurso didático para trabalhar o conteúdo de “formas do relevo terrestre” e também “o processo de transformação do espaço geográfico pelo ser humano.

Os modelos tridimensionais digitais podem ser empregados como ferramenta didática tanto para a compreensão das “formas do relevo terrestre”, quanto para a compreensão dos “processos de transformação do espaço geográfico”, por sua capacidade de visualização dos fenômenos que compõe o espaço. Ele é um recurso visual diferenciado quando comparado com imagens encontradas na internet ou mesmo em livros didáticos, por possuir a capacidade de permitir ao estudante interagir e manusear essas representações em três dimensões.

Para a demonstração da representação das formas de relevo ou mesmo do espaço de uma cidade, é necessário a confecção de um modelo tridimensional que compreenda essa área de estudo, posterior a isto, não se tem apenas uma imagem estática do que é visto, podemos através de ferramentas como *zoo* e *street view*, navegar por entre o relevo exposto na figura, navegarmos pela malha urbana de uma cidade, ter a noção do tamanho dos fenômenos observados, isto por um ângulo de 360 graus.

Constatamos, portanto, a importância do uso desse instrumento didático no ensino-aprendizagem desses conteúdos, porém essa não é sua única utilização. Os modelos podem ser úteis em outras áreas do saber geográfico, estando apto a representar o espaço geográfico como um todo, demonstrando áreas que possam ser mais propícias à agricultura, a localização de atividades no espaço, à possível organização encontrada dentro do espaço entre outras possibilidades.

Não podemos deixar de enfatizar que todos os trabalhos que busquem novas formas de se qualificar a educação geográfica devem ser bem-vindos. Não se trata, entretanto, de abandonar o livro didático e de se utilizar apenas de slides ou modelos para lecionar, mas sim, de buscar a interação de recursos disponíveis e que possam vir a subsidiar os professores em sua tarefa de instruir os alunos com mais clareza e dinâmica.

Não se trata de propor uma ruptura com a tradição didático-pedagógica que sustenta a disciplina, mas sim contribuir para a renovação das diferentes linguagens e formas de se ensinar Geografia. Devemos estar cientes evidentemente das transformações ocorridas no mundo atual. Fomos recentemente, por exemplo, colocados “a prova” quando em um momento de pandemia nos vimos instigados e desafiados a gerar novas formas de se ensinar através do ensino remoto. Os professores se adaptaram e seguiram em frente, o ensino precisa seguir em frente, e representar um ponto de mudança nas vidas de quem aprende.

O mundo como um todo e, especialmente o espaço geográfico, está muito diferente de 20 ou 50 anos atrás. Os alunos são diferentes e trazem uma grande bagagem de informações que podem ser adquiridas de fontes como a internet, a televisão entre outros, desta forma, o ensino deve acompanhar essa mudança e até mesmo se valer dos recursos que ele possui como celulares e computadores. O ponto é o seguinte: o mundo muda e os professores, sem negar seu protagonismo, devem buscar novas formas de se ensinar Geografia; devem acompanhar essas mudanças e serem capazes de, por meio de estratégias didáticas criativas, desvendar este mundo novo para os educandos.

Para concluirmos devemos dar o devido destaque a como mencionado previamente as contribuições feitas pelos dois professores da rede pública de ensino que se disponibilizaram a participar e contribuir com esta dissertação. Devemos destacar que ambos os professores foram de grande auxílio ao pesquisador,

principalmente expondo seus pontos de vista e auxiliando na aplicação das metodologias de ensino a serem utilizadas.

Salientamos através das experiências vivenciadas durante a realização da pesquisa colaborativa, o quanto se difere o mundo acadêmico do mundo da sala de aula, esse por este pesquisador considerado o mundo real. Na academia podemos pensar e pesquisar, temos tempo para a realização e confecção de ideias e metodologias que possam “revolucionar”, porém nas escolas como encontramos atualmente, restrições como a falta de tempo e a questão do imediatismo dos vestibulares e da própria vida em sociedade barra “quase” que por completo novas ideias de fluírem. O “quase” da frase anterior deve ser salientado, pois existem muitas possibilidades e principalmente professores em instituições de ensino que optam por não fazerem um pouco mais do mesmo, como os casos dos professores Manuel e João presentes neste trabalho.

Novas metodologias exigem foco, trabalho e principalmente duas coisas que faltam nas escolas: tempo e recursos. O tempo falta, pois, como salientamos são poucas as aulas dispostas para a Geografia ou para algumas outras áreas do saber como história, filosofia, sociologia, e também a evidente falta de recursos presentes na precária estrutura da educação brasileira. Os professores sentem vontade e tentam criar e aplicar novas metodologias de ensino, mas muitos simplesmente esbarram na falta de um projetor, de um computador, de rede de internet entre outros recursos indispensáveis para a criação de novas ideias para o ensino.

A experiência vivenciada no ensino fundamental de escolas públicas, gera nos acadêmicos das universidades um grande choque de realidade, na qual tudo que tinha em livros agora era posto em pratica. A escola e a universidade ainda infelizmente se encontram relativamente distanciadas, porém com a realização de pesquisas colaborativas entre pesquisadores e professores podemos gerar uma possibilidade real de aproximação dessas duas instituições. O ensino, seja ele em Geografia ou em outras áreas do saber deve ser cuidadosamente pensado e aplicado nas escolas, então um intercâmbio entre essas duas esferas de ensino, podem gerar grandes possibilidades para aprimorar a educação brasileira.

7.REFERÊNCIAS

AQUINO, Cláudia Sabóia; VALLADARES, Gustavo Souza. Geografia, geotecnologias e planejamento ambiental. **Geografia (Londrina)**, v. 22, n. 1, p. 117-138, 2013. Disponível em: < <https://www.uel.br/revistas/uell/index.php/geografia/article/view/14457> >. Acesso em: 25 de jun. de 2020.

BARGLOW, Raymond. **The crisis of the self in the age of information: Computers, dolphins, and dreams**. Taylor & Frances/Routledge, 1994.

BAUER, Martin. W.; GASKELL, George; ALLUM, Nicholas C. Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento: evitando confusões. In. BAUER, Martin. W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 2. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 17 – 36, 2002.

BENTO, João José Fernandes; GONÇALVES, Vitor. Ambientes 3D no processo de ensino e aprendizagem. **EduSer-Revista de educação**, p. 45-58, 2011. Disponível em: < <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/5998> >. Acesso em: 21 de abril de 2021.

BERTIN, J. **Semiologie graphique**. Editions d'EHESS: Paris, 2004. P. 6-14

BEZERRA, João Paulo Peres. Gestão de resíduos sólidos e geotecnologias: considerações elementares. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 10, n. 4, 2014. Disponível em: < <https://pdfs.semanticscholar.org/14df/2b87169a6b103e4fe20a6422a001750ba015.pdf> >. Acesso em: 05 de abril de 2021.

BOAVIDA, A.M.; PONTE, J.P. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (org.). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002.

BOSSLER, John D. et al. (Ed.). **Manual of geospatial science and technology**. CRC Press, 2001.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRAUMANN, Pedro Jorge. Tecnologia, economia e globalização. **Estudos de Sociologia**, v. 4, n. 6, 1999. Disponível em: < <https://periodicos.fclar.unesp.br/estudos/issue/view/126> >. Acesso em: 02 de março de 2021.

BRITO, Glaucia da Silva; DA PURIFICAÇÃO, Ivonélia. **Educação e novas tecnologias**. Editora Ibpx, 2008.

BURROUGH, P.A. **Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment**. Clarendon Press, Oxford. 193p. 1987.

CAMPOS, Márcia de Borba; SILVEIRA, Milene Selbach; SANTAROSA, Lucila Maria Costi. Tecnologias para educação especial. **Informática na educação: teoria & prática. Porto Alegre. Vol. 1, n. 2 (abr. 1999), p. 55-72**, 1999. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/20961/000243347.pdf?sequence=1> >. Acesso em: 23 abr. de 2020.

CASTELLAR, Sônia. VILHENA, Jerusa. **Ensino de geografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 8 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CAVALCANTE, Lana de Souza. O trabalho do professor de Geografia e tensões entre demandas da formação e do cotidiano escolar. In: ASCENÇÃO, Valéria de Oliveira Roque et. al. (Org.) **Conhecimentos da Geografia: percursos de formação docente e práticas na educação básica**. Belo Horizonte: IGC, 2017.

CAVALCANTI, L. S. Bases teórico-metodológicas da Geografia: uma referência para a formação e a prática de ensino. In: CAVALCANTI, L. S. (Org.). **Formação de professores: concepções e práticas em Geografia**. Goiânia: Vieira, 2006 b, p. 27-49.

CAVALCANTI, L. S. **Geografia e práticas de ensino**. Goiânia: Alternativa, 2002.

CAVALCANTI, L. S. **Pensar pela geografia: ensino de relevância social**. Goiânia, GO: C&A Alfa comunicação, 2019.

CHUI, Michael. LÖFFLER, Markus. ROBERTS, Roger. **“The Internet of Things,”** McKinsey Quarterly, March 2010.

CLARKE, K.C. **Analytical and Computer Cartography**. Prentice-Hall, Enlewood Cliffs, 1995. NJ. 334p.

COSTA, Grenda Juara Alves; VIEIRA, Carla Iamara de Passos. Geotecnologias para análise da vulnerabilidade ambiental do núcleo de desertificação do Piauí. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 2, n. 40, p. 59-76, 2018. Disponível em: < <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/6043> >. Acesso em: 10 de março de 2021.

DAMBRÓS, Gabriela. Qual o papel das geotecnologias na estruturação de um novo paradigma da Geografia. **Caderno de Geografia**, v. 30, p. 60, 2020. Disponível em: < G Dambrós - Caderno de Geografia, [S./l.], 2020 - periodicos.pucminas.br >. Acesso em: 03 de março de 2021.

DAMASCENO, Luciana Lopes; GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. As novas tecnologias como tecnologia assistiva: utilizando os recursos de acessibilidade na educação especial. In: **III Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação Especial-CIIIEE**. 2002.

DA SILVA, Diego Vicente Sperle; CRUZ, Carla Bernadete Madureira; CARDOSO, Phillipe Valente. Análise temporal do padrão do cultivo de milho em Goiás através de

geotecnologias no período de 1990 a 2011. **Revista Tamoios**, v. 12, n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/tamoios/article/view/19402> > acesso em 10 de fev. de 2021.

DA PENHA, Jonas Marques; DE MELO, Josandra Araújo Barreto. Geografia, novas tecnologias e ensino:(re) conhecendo o “lugar” de vivência por meio do uso do google earth e google maps. **Geo UERJ**, n. 28, p. 116-151, 2016. Disponível em: < <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/13119> > acesso em : 03 de jun. de 2020.

DE AGUIAR, Ponciana Freire. Geotecnologias como metodologias aplicadas ao ensino de Geografia: uma tentativa de integração. **GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 4, n. 8, p. 53-66, 2013. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/pdf/5528/552856432007.pdf> > acesso em 12 de mar. de 2021.

DE FREITAS FURTADO, Guilherme et al. As geotecnologias e o agronegócio brasileiro: um estudo de caso na produção de soja Geotechnologies and Brazilian agribusiness: A case study in soybean production. **Revista Brasileira De Agrotecnologia**, v. 10, n. 3, p. 88-96, 2020. Disponível em: < 2020 - scholar.archive.org > acesso em: 20 de mar. de 2020.

DE LA TORRE, María Luengo. Una aproximación al concepto de Sociedad Móvil: el smartphone: su expansión, funciones, usos, límites y riesgos. **Derecom**, n. 11, p. 10, 2012. Disponível em : < <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4331309> > acesso em : 10 de mar. de 2021.

DE LA TORRE, Saturnino (org.). **Estratégias didáticas en el aula**: buscando la calidad y la innovación. Madrid: Univercidad Nacional de Educacion a Distancia, 2008.

DE MACEDO, Neusa Dias. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**. Edições Loyola, 1995.

DESGAGNÉ, Serge. O conceito de pesquisa colaborativa: a ideia de uma aproximação entre pesquisadores universitários e professores práticos. **Revista Educação em Questão**, v. 29, n. 15, 2007.

EUGENIO, Fernando Coelho et al. Identificação das áreas de preservação permanente no município de Alegre utilizando geotecnologia. **Cerne**, v. 17, n. 4, p. 563-571, 2011. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/cerne/a/5Pvh8QhtWJsGfW4mBvCW4KQ/?format=pdf&lang=pt> >. Acesso em 12 de fev. de 2021.

FAVRIN, Vanessa Garcia. **As geotecnologias como instrumento de gestão territorial integrada e participativa**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo, Oficina de textos, 2007.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. Geotecnologias na geografia aplicada: difusão e acesso. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 17, p. 24-29, 2005. Disponível em : < <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47272> >. Acesso em 23 de nov. 2020.

FLORENZANO, T.G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo, Oficina de Textos, 2002.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5 ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

GALLARDO, Armando Román et al. **Tecnologías disruptivas de información**. Universidad de Colima. 1 ed. 2018.

GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao. Educação Especial, formação de professores e o uso das tecnologias de informação e comunicação: a construção de práticas pedagógicas inclusivas. **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Oficina Universitária, p. 11-24, 2012.

GROSSMAN, Pamela Lynn. **A formação de um professor**: conhecimento do professor e formação de professores. Teachers College Press. Universidade de Columbia, 1990.

HARVEY, David. **O enigma do capital**: e as crises do capitalismo. São Paulo: Boitempo, 2011.

HOSOKAWA, Eliana Kimoto; COSTA, Diógenes Cortijo; RUTKOWSKI, Emília Wanda. Geotecnologias livres aplicadas no planejamento territorial. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 2, n. 11, 2014. Disponível em: < <https://pdfs.semanticscholar.org/8d09/ba785ade44fc948b10f036467a787beacf01.pdf> >. Acesso em 23 de nov. 2020.

IBIAPINA, I.M.L.M. **Pesquisa colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília DF: Liber Livro Editora, 2008.

IMBERNÓN, Francisco. **Inovar o ensino e a aprendizagem na universidade**. São Paulo: Cortez. 2012.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LEVY, P. **Tecnologias da Inteligência**. O futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: 34 1993.

LEVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LEVY, Pierre. **A máquina universo**. Porto Alegre: ArtMed, 1998;

LEITE, Marcos Esdras; ROSA, Roberto. Geografia e geotecnologias no estudo urbano. **Caminhos de Geografia**, v. 7, n. 17, 2006. Disponível em: < https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=LEITE%2C+Marcos+Esdras%3B+ROSA%2C+Roberto.+Geografia+e+geotecnologias+no+estudo+urbano.+Caminhos+de+Geografia%2C+v.+7%2C+n.+17%2C+2006.&btnG= >. Acesso em 02 de fev. de 2021.

LIU, William Tse Horng. **Aplicações de sensoriamento remoto**. Oficina de Textos, 2015.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálisis**, v. 10, n. SPE, p. 37-45, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/HSF5Ns7dkTNjQVpRyvhc8RR/abstract/?lang=pt> >. Acesso em: 23 de março de 2021.

LOPES, Claudivan Sanches. **O professor de Geografia e os saberes profissionais**: o processo formativo e o desenvolvimento da profissionalidade. 2010. 258 f. Tese (Doutorado) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MAGUIRE, D.; GOODCHILD, M.F.; RHIND, D.W. (1993) Geographical Information Systems. **Longman Scientific & Technical**, Vol. 1 e 2, NY.

MAMEDE-NEVES, Maria Aparecida Campos; DUARTE, Rosalia. O contexto dos novos recursos tecnológicos de informação e comunicação e a escola. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 104, p. 769-789, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/LwjpL4tFjwWHBYrjvSKmFF/abstract/?lang=pt> >. Acesso em : 24 de jul.de 2020.

MENESES, Paulo Roberto; ALMEIDA, T. de. Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. **Universidade de Brasília, Brasília**, 2012.

MERÉNNE-SCHOUMAKER, B. **Didática da geografia**. Coleção Horizontes da Didática. Lisboa: Edições ASA, 1999.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. UFAL, 2002.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, Técnica e Arte: O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza. et al. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 21. ed. Petrópolis - Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

MINAYO, M. C. Ciência, técnica e arte: o desafio da Pesquisa Social. In: MINAYO. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001, p. 09-30.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: HUCITEC, 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. São Paulo/Rio de Janeiro: HUCITEC-ABRASCO, 1994.

MORAN, José Manuel. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 12, p. 1-9, 2004. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189117821002.pdf> >. Acesso em 04 de abr. de 2020.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: SP. Papirus, 2003.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos A. de, MORALES, Ofélia E. T. (org.) **Convergência midiática, educação e cidadania: aproximações jovens**. V. 11. Ponta Grossa: UEPG-Proex, 2015.

MORAN, José Manuel. Novas tecnologias e o reencantamento do mundo. **Revista Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro**, v. 23, n. 126, p. 24-26, 1995. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/novtec.pdf . Acesso em: 23 jul. de 2020.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias In: MASSETO, M. T., BEHRENS, M. A. (Org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21ª ed. rev. Atual. – Campinas, SP: Papirus, 2013, p. 11-72.

MONZANE, Márcio Rodrigo de Gonçalves. **O uso de geotecnologias na gestão agrícola: um estudo aplicado ao processo de inspeção na citricultura**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MORIMOTO, Carlos. E. **Smartphones: guia prático**. Porto Alegre: Sul Editores, 2009.

MORAES, Alice Ferry de et al. **As tecnologias de informação e comunicação e o processo de globalização**. 2002. Disponível em: < <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/5960> >. Acesso em: 21 de ago. de 2020.

MORETTO, V.P. **Prova: um momento privilegiado de estudo e não um acerto de contas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **Shuttle Radar Topography Mission: Mission to Map the World**. Disponível em: <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>. Acesso em: 20 de março de 2021.

NININ, Maria Otilia Guimarães. **Pesquisa colaborativa: das práticas de pesquisa à ressignificação das práticas dos pesquisandos**. 2006. Tese de Doutorado. Tese–São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: < <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/13849/1/LAEL%20%20Maria%20Otilia%20OGuimaraes%20Ninin.pdf> > Acesso em: 07 de jun. de 2021.

PAZINI, Dulce Leia Garcia; MONTANHA, Enaldo Pires. Geoprocessamento no ensino fundamental: utilizando SIG no ensino de geografia para alunos de 5.a a 8.a serie. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2005, p. 1329-1336. Disponível em: < DLG Pazini, EP Montanha - Anais XII Simpósio Brasileiro de ..., 2005 - marte.sid.inpe.br >. Acesso em: 22 de set. de 2021.

PEREIRA, Ana Maria de Oliveira. **Aprender e ensinar geografia na sociedade tecnológica: possibilidades e limitações**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2019,

PEREIRA, Danilo Moura; SILVA, Gislane Santos. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 10, p. 151-174, 2010. Disponível em: < <https://periodicos2.uesb.br/index.php/ccsa/article/view/1935> >. Acesso em: 02 de jul. de 2020.

PONTUSCHKA, N. N. A Geografia: ensino e pesquisa. In: CARLOS, A. F. (Org.). **Novos caminhos da Geografia**. São Paulo: Contexto. 2001b. p. 111-142.

RODRIGUES, Ricardo Batista. **Novas tecnologias da informação e da comunicação**. Recife: IFPE, 2016.

RODRIGUES, Ricardo B. et al. A cloud-based recommendation model. In: **Euro american Conference on Telematics and Information Systems**, 7., 2014. Proceedings... 2014.

ROSA, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, 2005: p. 81-90. Disponível em: < <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47288> >. Acesso em: 03 de fev. de 2021.

RUDNICK, Rosane. SOUZA, Sandra. **O ensino de geografia e suas linguagens**. Curitiba: InterSaberes, 2012.

SALVADOR, A. D. **Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica**. Porto Alegre: Sulina, 1986.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2020.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia**. 6 ed. São Paulo: Edusp, 2014.

SANTOS, M. **A natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4ª ed. 8ª. reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 32. Ed. Campinas, Autores Associados, 1999.

SHULMAN, L. S. **El saber y entender de la profesión docente**. Estudios Públicos, SantiagoChile, n. 99, p. 195-224, 2005.

SHULMAN, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. Tradução de Leda Beck. São Paulo, **Cadernoscenpec**, v.4, n.2, p.196-229, 2014. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293/297>. Acesso em: 03 maio. 2019.

SILVA, V. P. DA. O Raciocínio Espacial na Era das Tecnologias Informacionais. **Terra Livre** – Presidente Prudente-SP. Ano, 23 v.1, nº 28, p. 67-90, jan-jun/2007.

SILVA, Ívia Rejane Ferreira; DE LIMA, Roberval Felipe Pereira. A aplicação do software Google earth pro como possibilidade de geotecnologia para o ensino de cartografia escolar em Geografia. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 1, p. 392-408, 2020. Disponível em: < https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1068 > Acesso em: 02 de mar. de 2021.

SILVA, Ângela Carrancho da. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 19, n. 72, p. 527-554, 2011. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/RyBvdXSKPzdvRVHM7Px6rNj/?format=pdf&lang=pt> >. Acesso em: 23 de abr. de 2021.

SILVA, Inajara dos Anjos da. **Geotecnologias e gestão pública municipal**: um estudo preliminar. 2013. Disponível em: < <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/82> > Acesso em: 04 de abr. de 2021.

SANTOS, Ana Maria Ferreira dos. **Geotecnologias para a Gestão Pública**: uma aplicação em Icapuí/CE. 2014. Disponível em: < <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/20236> >. Acesso em: 21 de maio de 2021.

SIMÕES, Isabella de Araújo Garcia. A Sociedade em Rede e a Cibercultura: dialogando com o pensamento de Manuel Castells e de Pierre Lévy na era das novas tecnologias de comunicação. **Revista eletrônica temática. a. V**, n. 5, p. 1-11, 2009. Disponível em < [https://cursosextensao.usp.br/pluginfile.php/52266/mod_resource/content/1/Socieda de_Cibercultura.pdf](https://cursosextensao.usp.br/pluginfile.php/52266/mod_resource/content/1/Socieda_de_Cibercultura.pdf) >. Acesso em : 23 de ago. de 2020.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. [s.ed.] Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1998.

VELOSO, Renato dos Santos. **Tecnologias da Informação e da Comunicação**: desafios e perspectivas. São Paulo: Saraiva, 2017.

VESENTINI, José William. **O ensino de Geografia no século XXI**. Campinas: Papirus, São Paulo, 2004.

VIEIRA, P. M. T. O PROINFO no entrecruzamento de seus diferentes discursos: um estudo Bakitiniano. In: **REUNIÃO ANUAL DA ANPED**, 26. Poços de Caldas: UFJF, 2003.

WEINERT, Mariane Elisa et al. O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no cotidiano escolar das séries iniciais: panorama inicial. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 3, 2011. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/HeriveltoMoreira/publication/272923525_O_uso_das_Tecnologias_de_Informacao_e_Comunicacao_no_cotidiano_escolar_das_series_iniciais_panorama_inicial/links/58fe351045851565029de/O-uso-dasTecnologias-de-Informacao-e-Comunicacao-no-cotidiano-escolar-das-series-iniciais-panorama-inicial.pdf >. Acesso em: 23 de ago. de 2020.

WEILER, Lara. A educação e a sociedade atual frente às novas tecnologias. **Linguagens & Cidadania**, v. 8, n. 1, 2006. Disponível em : < <https://periodicos.ufsm.br/LeC/article/view/28334> >. Acesso em 12 de set. de 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE A: MODELO DE ENTREVISTA COM OS PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA: MODELO TRIDIMENSIONAL DIGITAL COMO FERRAMENTA DIDÁTICO – METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Identificação: Idade, tempo de atuação na docência em geografia, Carga horária de trabalho e local de trabalho (Rede privada, rede Pública)

1. O percurso formativo:

- Motivação para escolha da profissão docente;
- A instituição de formação e o período que realizou a graduação;
- Avaliação da formação recebida na graduação;
- Teve contato na graduação com as Novas Tecnologias?

2. A experiência Profissional

- Qual a importância do uso de recursos didáticos na sala de aula? Quais recursos utiliza?
- Como vê a implementação didática de novas tecnologias no ambiente escolar? As utiliza? Quais?
- Quais as possíveis vantagens e desvantagens do uso de novas tecnologias na sala de aula?
- Comente sobre as principais dificuldades de se utilizar novos recursos didáticos no ambiente escolar.

3. A formação continuada

- Cursou Pós-graduação? Quais?
- Possui algum tipo de contato com a Universidade?
- Comente, de sua perspectiva e considerando sua experiência profissional, a evolução do ensino de Geografia em sua relação com o uso de novas tecnologias;
- Gostaria de acrescentar alguma coisa?

ANEXOS

ANEXO A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada: “Modelo Tridimensional Digital como Ferramenta Didático-Metodológica para o Ensino de Geografia no Contexto da Educação Básica”, desenvolvida junto ao Departamento de Geografia por meio do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá (PGE/UEM) e que é coordenada pelo acadêmico da Pós-Graduação Vinicius Filipe Rodrigues Soares sob a orientação do professor Claudivan Sanches Lopes, e irá contar como parte da dissertação de mestrado do acadêmico. O objetivo da pesquisa é discutir a importância das geotecnologias no ensino de Geografia, especialmente dos modelos tridimensionais digitais, como instrumento didático-metodológico. Considera-se, neste contexto, as dificuldades encontradas ao se ensinar geografia na atualidade destacada pela literatura educacional e o papel central do professor dentro do processo de ensino-aprendizagem. Para tal, metodologicamente, a pesquisa adotada será do tipo crítico colaborativa sendo, portanto, executada em conjunto com professores da educação básica, valorizando, assim seus saberes profissionais para o desenvolvimento do projeto. Busca-se ressaltar, portanto, a importância didática das novas tecnologias, especialmente das geotecnologias, para a quantidade e a qualidade das informações geradas por elas na promoção do raciocínio geográfico do aluno, porém ressaltando, o papel indispensável do professor para o melhor uso de tais ferramentas, para a qualificação do ensino de geografia. Informamos que, considerando a natureza da pesquisa, ou seja, o professor será convidado a em conjunto avaliar a efetividade da ferramenta didática, podendo haver certo tipo de constrangimentos (dificuldades em expressar-se e em caracterizar situações difíceis e indesejáveis) podem aparecer. Todavia, esses possíveis desconfortos poderão ser superados na medida em que as reflexões serão realizadas sempre em ambiente colaborativo e de liberdade. Deste modo, gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa.

Informamos ainda que qualquer informação gerada será utilizada somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Seu nome será substituído por nome fictício

garantindo assim, o anonimato. Entre os benefícios esperados, podemos destacar o aperfeiçoamento das parcerias entre a universidade e a escola de ensino básico de maneira geral e, particularmente, disponibilizar uma ferramenta de ensino que possa subsidiar o trabalho pedagógico dos professores de Geografia. Desde já fica nosso compromisso de lhe informar e encaminhar os resultados obtidos com a pesquisa. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Eu,.....declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Mestrando Vinicius Filipe Rodrigues Soares e orientada pelo Prof. Claudivan Sanches Lopes.

_____ Data:

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, Vinicius Filipe Rodrigues Soares, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

_____ Data:.....

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Vinicius Filipe Rodrigues Soares

Endereço: Rua Arlindo Marquezine, N 930 Copacabana Residencial, Maringá, PR.

Telefone 44 99725 - 9439

E-mail: Viniciuscasao12@gmail.com

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444

E-mail: copep@uem.br

ANEXO B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS ALUNOS

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada: “Modelo Tridimensional Digital como Ferramenta Didático-Metodológica para o Ensino de Geografia no Contexto da Educação Básica”, desenvolvida junto ao Departamento de Geografia por meio do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá (PGE/UEM), e que é coordenada pelo acadêmico da Pós-Graduação Vinicius Filipe Rodrigues Soares sob a orientação do professor Claudivan Sanches Lopes, e irá contar como parte da dissertação de mestrado do acadêmico. O objetivo da pesquisa é discutir a importância das geotecnologias no ensino de Geografia, especialmente dos modelos tridimensionais digitais, como instrumento didático-metodológico. Considera-se, neste contexto, as dificuldades encontradas ao se ensinar geografia na atualidade destacada pela literatura educacional e o papel central do professor dentro do processo de ensino-aprendizagem. Para isto a sua participação é muito importante, e ela se daria da seguinte forma: o acadêmico em conjunto com o professor responsável pela turma aplicarão um modelo tridimensional digital como um recurso visual durante as aulas e você enquanto aluno posteriormente nas avaliação programados pelo professor e também em contatos informais durante o desenvolvimento da pesquisa, nos informará se o material utilizado durante a aula contribuiu para sua compreensão do conteúdo apresentado. Tendo como tema central, portanto, as atividades desenvolvidas durante as aulas destacaremos sua importância atual e potencial para a contribuição para a qualificação do ensino de Geografia. Informamos que, considerando a natureza da pesquisa, ou seja, a situação de falar e emitir opiniões sobre o tema, certos tipos de constrangimentos, tais como, dificuldades em expressar-se, sentir-se avaliado pelo professor, pesquisador e colegas de classe, podem aparecer. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Seu nome será substituído por nome fictício garantindo assim, o anonimato. Entre os benefícios esperados, podemos destacar o aperfeiçoamento das parcerias entre a

universidade e as escolas de ensino básico de maneira geral e, particularmente, em contribuir para seu aprendizado na disciplina de Geografia. Caso você ou seus responsáveis tenham dúvidas ou necessitem maiores esclarecimentos, podem nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta neste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Eu,.....declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo mestrando Vinicius Filipe Rodrigues Soares orientado pelo Prof. Claudivan Sanches Lopes.

_____ Data:.....

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, Vinicius Filipe Rodrigues Soares declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

_____ Data:.....

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Vinicius Filipe Rodrigues Soares

Endereço: Rua Arlindo Marquezine, N. 930 Copacabana Residencial, Maringá, PR.

Telefone 44 99725- 9439

E-mail: viniciuscasao12@gmail.com

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444

E-mail: copep@uem.br

ANEXO C: SLIDES UTILIZADOS NA APLICAÇÃO EM SALA DE AULA

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

Cartografia e tecnologia?

Precisão cartográfica?

Cartografia e Geotecnologia?

Geoprocessamento?

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

- Desde tempos remotos a humanidade necessitava se localizar no espaço terrestre;
- foram desenvolvendo instrumentos para esse fim, como o astrolábio, rosa dos ventos, bússola entre outros;
- mapas foram produzidos e aperfeiçoados.

Astrolábio

Rosa dos Ventos

Bússola

Imagem: (4) Jean Nais (1584-1591) / Creative Commons Attribution 2.5 Generic; Original by John Smith, translated and added to the original by John Nais, 2011; Original by John Smith, translated and added to the original by John Nais, 2011; Original by John Smith, translated and added to the original by John Nais, 2011.

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

- imagens captadas por sensores acoplados aos satélites artificiais que orbitam em torno do planeta, codificada e transmitida para uma estação rastreadora na terra;
- a cartografia hoje utiliza precisão milimétrica.

Imagem: GDRK - PD-USGov-Military-Air Force / Força Aérea dos E.U.A. / domínio público.

Imagem: Jacques Descloitres, MODIS Rapid Response Team, NASA/GSFC / domínio público.

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

1. SENSORIAMENTO REMOTO

- O sensoriamento remoto consiste em um conjunto de técnicas de captação e registro de imagens a distância por meio de diferentes sensores, como equipamentos fotográficos, scanners de satélites e radares;
- técnica que registra a imagem da Terra através de sensores existentes nos satélites artificiais, podendo ser classificados de **sensor ativo** (radiação emitida por fontes artificiais – satélites e radares) e **passivo** (radiação emitida por fontes naturais - o Sol).

Satélite Sputnik – 1º satélite lançado ao espaço pela extinta União Soviética.

Imagem: NSSDC, NASA / domínio público.

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

RADAR

- É um dispositivo que permite detectar objetos a longas distâncias através de ondas eletromagnéticas;
- seu desenvolvimento permitiu superar o problema relativo à necessidade de se ter um tempo claro, sem nuvens ou sobre áreas de florestas;
- o **controle de tráfego aéreo** usa radares para rastrear aviões no solo como no ar e na hora de orientar os pilotos para que façam pousos suaves;

Imagem: Richard Bartz, Munich (aka) Makro Froh / O maior centro de comunicação via satélite em Rastburg, Bavaria (Alemanha) / Creative Commons Attribution - Share Alike 2.5 Generic.

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

- é considerado hoje a ferramenta imprescindível na prevenção ao desmatamento e no apoio à previsão de safras agrícolas, entre outras aplicações, e pode auxiliar o ensino de várias disciplinas, como Geografia, Ciências, Física, Química e História. (Alexandre Scussel | 13h45, 19 de Abril de 2012. in: <http://ciencia.hsw.uol.com.br/radar.htm>)

Imagem: Richard Bartz, Munich (aka) Makro Froh / O maior centro de comunicação via satélite em Rastburg, Bavaria (Alemanha) / Creative Commons Attribution - Share Alike 2.5 Generic.

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

- uso do **solo urbano** utilizando técnicas de geoprocessamento e extração de informações de imagens digitais para estudos urbanísticos como:

- ✓ planejamento de infraestrutura;
- ✓ inferências da densidade populacional;
- ✓ avaliação de riscos ambientais, etc.;

Usos do Solo Urbano

Imagem: (4) Jean Nais (1584-1591) / Creative Commons Attribution 2.5 Generic; Original by John Smith, translated and added to the original by John Nais, 2011; Original by John Smith, translated and added to the original by John Nais, 2011; Original by John Smith, translated and added to the original by John Nais, 2011.

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

- uso do **solo rural** aplicado à agricultura objetiva gerar conhecimentos e metodologias voltadas para:

- ✓ estimar a área plantada e produtividade de culturas agrícolas;
- ✓ avaliar o desempenho e potencial de novos sensores; desenvolver métodos de processamentos de imagens;
- ✓ contribuir de forma efetiva na elaboração de métodos e sistemas operacionais para estimativa e previsão de safra;

Usos do Solo Rural

Imagem: (4) Jean Nais (1584-1591) / Creative Commons Attribution 2.5 Generic; Original by John Smith, translated and added to the original by John Nais, 2011; Original by John Smith, translated and added to the original by John Nais, 2011; Original by John Smith, translated and added to the original by John Nais, 2011.

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

- desmatamento através da vulnerabilidade ambiental conduzindo estudos sobre avaliação de riscos e impactos de desastres naturais resultado de ações antrópicas, ou seja, da sociedade;

Monitoramento de Vegetação



Imagem: Jomar Albuquerque/Estadão da Ilustração / Fotobanco

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

- incêndios;
- poluição das águas, entre outros;

Poluição das Águas



Imagem: NASA/Goddard / Rob Gable / Mancha de óleo no Golfo do México / public domain.

Imagem captada pelo satélite de sensoriamento remoto Água, da NASA, no dia 25 de abril de 2010, revelou a extensão da mancha de óleo na costa dos EUA quase duas vezes maior que a Região Metropolitana de São Paulo, que reúne 39 municípios.

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

3. GPS - SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL

<http://www.oversat.com.br/tema/monitoring-gps/>

- Sistema de Posicionamento Global, que utiliza sinais emitidos por satélites, cujas aplicações são amplamente utilizadas nos transportes marítimos, terrestres e aéreos;

SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL (GPS)

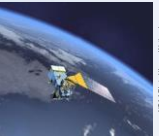


Imagem: NASA/Photo Library / National Geographic / National Geographic Administration dos EUA / Fotobanco

- 24 satélites ficam em órbita em volta da Terra e são utilizados nesse processo – 6 rotas;
- desenvolvido no contexto da Guerra Fria, após a 2ª Guerra Mundial;

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

- foi projetado para localizar com precisão um objeto ou pessoa a partir de coordenadas geográficas exatas, assim como fornecer sua velocidade caso esteja em movimento;
- tecnologia utilizada por operadoras de celulares, empresas de seguros de cargas, entre outros;

Com o GPS obtém-se:

- ✓ latitude;
- ✓ longitude;
- ✓ altitude.



Imagem: Thomas Berk / from 24hours, Switzerland / Creative Commons Attribution 2.0 Generic

Imagem: Paul Dooney / from Birmingham, UK / Creative Commons Attribution 2.0 Generic

GEOGRAFIA, 6º Ano do Ensino Fundamental
A Cartografia e as Novas Tecnologias

Secretaria de Educação
PERNAMBUCO
GOVERNO DO ESTADO

ALGUMAS UTILIZAÇÕES DO GPS

- Localizar alvos a serem atingidos;
- mísseis teleguiados;
- orientar a navegação aérea e marítima;
- variações de fertilidade do solo;
- controlar queimadas;
- demarcar fronteiras;
- planejar rotas e rastrear veículos.