

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO**  
**Programa de Estudos Pós Graduated em Geografia**

**Thiago Souza Vale**

**O GOOGLE EARTH COMO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO NA  
PRÁTICA PEDAGÓGICA DA GEOGRAFIA NO ENSINO  
FUNDAMENTAL II**

**MESTRADO EM GEOGRAFIA**

**SÃO PAULO**  
**2014**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO**  
**Programa de Estudos Pós Graduated em Geografia**

**Thiago Souza Vale**

**O GOOGLE EARTH COMO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO NA  
PRÁTICA PEDAGÓGICA DA GEOGRAFIA NO ENSINO  
FUNDAMENTAL II**

**MESTRADO EM GEOGRAFIA**

Dissertação apresentada á banca examinadora da Pontificia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Marísia Margarida Santiago Buitoni.

**SÃO PAULO**

**2014**

**Thiago Souza Vale**

**O GOOGLE EARTH COMO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO NA PRÁTICA  
PEDAGÓGICA DA GEOGRAFIA NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Dissertação apresentada á banca examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Marísia Margarida Santiago Buitoni.

**Aprovado em:** \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marísia Margarida Santiago Buitoni – PUC-SP

---

Prof. Dr. Marcos Bernardino de Carvalho – USP

---

Prof. Dr. Gustavo de Oliveira Coelho de Souza – PUC-SP

Às  
*Minhas Meninas!*

## **AGRADECIMENTOS**

A Professora Marísia, pelos direcionamentos, paciência e por compartilhar o seu conhecimento com alegria e extrema humildade.

A minha querida família binacional: brasileira e argentina, que me motivaram e incentivaram para a realização dessa pesquisa.

Aos Professores Mauro, Cecília, Márcia, Edson e Gustavo por terem contribuindo com novas discussões e por ajudarem a desenvolver esta pesquisa.

Aos professores Marcos Bernardino de Carvalho e Gustavo de Oliveira Coelho de Souza, pelas intervenções esclarecedoras no exame de qualificação.

Aos meus colegas mestrandos do programa de estudos pós graduados em geografia da PUC-SP, por terem contribuído com novas idéias e pontos de vistas diferentes.

A todos os professores de geografia que me concederam entrevista e me ajudaram com a elaboração deste trabalho.

As professoras Teresa e Elizabete do departamento de sensoriamento remoto do INPE, que me possibilitaram a participação no XV Curso do Uso Escolar do Sensoriamento no Estudo do Meio Ambiente.

Aos funcionários Lúcio e Marizilda do programa bolsa mestrado e Vera do programa de estudos pós-graduados em geografia da PUC-SP, pela paciência e dedicação.

Ao programa bolsa mestrado da secretaria de estado da educação do Estado de São Paulo, por ter me pleiteado com a bolsa de estudos.

## RESUMO

A presente dissertação discute o uso do Google Earth como procedimento metodológico no processo de ensino e aprendizagem da educação geográfica com os alunos do Ensino Fundamental II da Escola Estadual Caetano de Campo, sendo realizada no 1º semestre de 2013. A popularização e difusão de softwares que abordam informações geográficas são realidades cada vez mais presentes nas escolas públicas brasileiras, e conseqüentemente demandam novas habilidades tanto dos docentes quanto dos alunos. Dessa maneira os objetivos dessa pesquisa estão articulados ao papel do computador, através do mosaico de imagens de satélites de diferentes paisagens em diversas escalas e temporalidades presentes no software Google Earth, como recurso didático-mediático no processo de ensino aprendizagem em geografia. Esta pesquisa apresenta procedimento metodológico experimental-indutivo sendo avaliada de forma quantitativa e qualitativa. Os conteúdos escolhidos para a realização deste experimento foram: Cartografia, Europa e Globalização estando de acordo com a proposta curricular do estado de São Paulo. Dessa forma os resultados demonstraram que os educandos se motivaram para o desafio de se estudar como novas tecnologias, melhorando o desempenho em atividades e provas, entretanto os alunos apresentaram dificuldades nas ações procedimentais inerentes ao raciocínio geográfico como a orientação e localização dos fenômenos geográficos. Estas dificuldades se devem ao fato dos alunos não dominarem inicialmente a linguagem do software e de carências acadêmicas não desenvolvidas ao longo de sua formação básica. Portanto consideramos que o uso do Google Earth como recurso didático, de fato potencializa o processo de ensino e aprendizagem, e que novos estudos devem ser feitos para investigar e propor adaptações desse software como recurso pedagógico aplicado a educação geográfica.

**Palavras-chave:** Google Earth, Ensino de Geografia, Paisagem, Imagens de Satélites.

## ABSTRACT

This thesis discusses the use of Google Earth as methodological procedure in the teaching and learning of geographical education to the students of Escola Estadual Caetano de Campo, held in the 1st half of 2013. The popularization and dissemination of geographical information targeted to the geographical information are increasingly present in Brazilian public schools, and demand more skills of both teachers and students consequently. Therefore, the objectives of this research are articulated to the computer role, through the mosaic of satellite images of different landscapes at various scales and temporalities presented in the Google Earth software, as a teaching media resource in the learning of geography. This research shows the experimental-inductive methodological procedure being evaluated quantitatively and qualitatively. The content used for this experimental were: Cartography, Europe and Globalization according to the curriculum proposal of the São Paulo State. The results presented that the students challenged themselves to study new technologies, improving performance in activities and events, however they had difficulties in procedural actions inherent geographical reasoning, such as orientation and localization of the geographical phenomena. These difficulties are the fact of students do not initially dominate the software language and academic needs undeveloped throughout their basic training. Then, we consider that the use of Google Earth, as a didactic resource, in fact enhances the teaching and learning, and further researches should be required to investigate and propose adaptations of the software to be used as a teaching resource applied to geography education.

**Keywords:** Google Earth, Teaching Geography, Landscape, Satellite Images.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> - Fachada da EE Caetano de Campos, capturada por usuários e difundido pela ferramenta street view do Google Earth em 26/03/2013.....	19
<b>Figura 02</b> - Mosaico de imagens do Google Earth referente ao território brasileiro referente á atividade II, exercício 1.....	102
<b>Figura 03</b> - Imagem de satélite da unidade escolar Caetano de Campos referente á atividade II, exercício 2.....	103
<b>Figura 04</b> - Imagem extraída da Baixada Santista, partir da ferramenta simulador de vôo, referente á atividade III, exercício 1.....	105
<b>Figura 05</b> - Imagem de satélite capturada do Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil. Referente à atividade IV, exercício 1.....	107
<b>Figura 06</b> - Imagem extraída da área de trabalho do Google Earth referente ao layer PNUD.....	109
<b>Figura 07</b> - Mosaico de imagens noturnas referentes ao Planeta Terra, com base no layer NASA: Luzes da cidade.....	110
<b>Figura 08</b> - Imagem extraída do bairro Brooklyn, Nova Iorque, EUA, a partir da ferramenta Street view.....	112
<b>Figura 09</b> - Imagem extraída do bairro Capão Redonda, São Paulo, Brasil, a partir da ferramenta Street view.....	113
<b>Figura 10</b> - Mosaico de imagens referentes ao continente europeu, exibindo o layer Vulcões e Terremotos.....	116
<b>Figura 11</b> - Imagem extraída do Monte Elbrus a partir do modelo digital 3D....	117
<b>Figura 12</b> - Imagem extraída do Mar do Norte a partir do layer Greenpeace...	118
<b>Figura 13</b> - Imagem extraída do Noroeste da Itália a partir do layer Revista National Geographic.....	120

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela1</b> - Empresas fornecedoras de informações cartográficas para o GE....	80
---	----



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Atividades e procedimentos realizados na primeira etapa.....	128
<b>Quadro 2</b> - Atividades e procedimentos realizados na segunda etapa.....	129
<b>Quadro 3</b> - Atividades e procedimentos realizados na terceira etapa.....	129
<b>Quadro 4</b> – Comandos do Google Earth.....	150

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>GE –</b>	Google Earth
<b>INPE –</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>NASA –</b>	National Aeronautics and Space Administration
<b>PCN –</b>	Parâmetro curricular Nacional
<b>PUC-SP –</b>	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
<b>SEESP –</b>	Secretaria de Estado da Educação do Estado de São Paulo
<b>SIG –</b>	Sistemas de Informação Geográfica
<b>TIC –</b>	Tecnologias da Informação e da Comunicação
<b>IDH –</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>PNUD –</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>ONU –</b>	Organização das Nações Unidas

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1. A pesquisa: Justificativas, Objetivos e Hipóteses.....	14
2. Caracterização da unidade escolar.....	18
3. Educandos: os protagonistas do experimento.....	20
4. Procedimentos Metodológicos5. Critérios usados na avaliação das atividades realizadas.....	22
<b>CAPÍTULO 1: EDUCAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS: POSSIBILIDADES E DASAFIOS.....</b>	<b>25</b>
1.1. A educação geográfica e os desafios associados às novas tecnologias.....	25
1.2. A escola, o professor e as novas tecnologias.....	30
1.3 As formas, as vantagens e os requisitos para o uso de recursos computacionais em sala de aula.....	36
1.4 O ensino e aprendizagem de geografia articulados ao uso dos recursos associados à informática.....	38
1.5 Os modelos de aprendizagem.....	41
1.6 Considerações sobre a aprendizagem em Vygotsky.....	44
1.7 A construção de conceitos no processo de ensino e aprendizagem em geografia.....	47
1.8 O aperfeiçoamento da aprendizagem na era das novas tecnologias da informação e da comunicação.....	51
<b>CAPÍTULO 2: SENSORIAMENTO REMOTO E O ENSINO DE GEOGRAFIA..</b>	<b>54</b>
2.1 Evoluções das técnicas associadas ao Sensoriamento Remoto.....	56
2.2 Escala: Cartográfica e Geográfica.....	59
2.3 As técnicas de interpretação utilizadas nas Imagens de satélites.....	62
2.4 O sensoriamento remoto como procedimento metodológico no ensino de geografia.....	65

<b>CAPÍTULO 3: O GOOGLE EARTH COMO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM GEOGRAFIA.....</b>	<b>77</b>
3.1 Google Earth como mediação no ensino aprendizagem de Geografia...	80
3.2 Vantagens e Desvantagens do Google Earth como procedimento metodológico na educação geográfica.....	83
3.3 Possibilidades de estudo da categoria Paisagem na educação geográfica através do Google Earth.....	86
3.4 Possibilidades de estudo da categoria Território na educação geográfica através do Google Earth.....	92
3.5 Possibilidades de estudo da categoria Lugar na educação geográfica através do Google Earth.....	95
<b>CAPÍTULO 4: RESULTADOS DOS EXPERIMENTOS.....</b>	<b>99</b>
4.1 Descrição das atividades realizadas.....	100
4.2 As Análises dos experimentos.....	121
4.2.1 Critérios usados na avaliação dos experimentos.....	121
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>128</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>135</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>144</b>

## INTRODUÇÃO

*Através dos objetos, a técnica é história no momento da sua criação e no de sua instalação e revela o encontro, em cada lugar, das condições históricas (econômicas, socioculturais, políticas, geográficas), que permitiram a chegada desses objetos e presidiram a sua operação. A técnica é tempo congelado e revela uma história.*

Milton Santos, 1997.

O marco zero de pesquisas associadas ao uso do Google Earth<sup>1</sup> (GE) como procedimento metodológico no ensino de geografia se inicia a partir de 2005, com a popularização desse software pelo mundo. Anos mais tarde, além do computador, outras plataformas, como os celulares já são capazes de processar as informações presentes no GE, o que tornou esta ferramenta cada vez mais indispensável para um numero considerável de usuários de diversas faixas etárias.

De acordo com Almeida e Canto (2011) a essa relação diária que estabelecemos com as tecnologias atuais tem-se dado o nome de cibercultura ou cultura digital. Através de softwares como o Google Maps e o GE, é possível recombinar e remixar conteúdos espaciais a partir de uma base cartográfica existente. Este fato possibilita aos usuários produzirem suas cartografias e compartilharem seus mapas com outros usuários, ou colaborarem com sites de mapeamentos on line como o Google Maps e o GE. Esta possibilidade hoje é executável, devido à facilidade com que a informação circula pela rede mundial de computadores, amalgamando cada vez mais um número maior de pessoas conectadas a internet.

No cotidiano escolar mais especificamente no âmbito da educação geográfica, professores e alunos discutem sobre as possibilidades da aplicação

---

<sup>1</sup>Anteriormente conhecido como Earth Viewer, este Software criado pela empresa estadunidense Google a partir da compra em 2004 dos softwares de mapeamento digital da empresa estadunidense Keyhole, sendo que o nome do produto foi alterado para Google Earth em 2005 cuja suas funções permitem a visualização de imagens reais capturadas por diferentes satélites de praticamente qualquer lugar do mundo.

didática dessa ferramenta no desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem. As propostas curriculares engendradas recentemente, na esfera estadual ou federal, dão cada vez mais ênfase e atenção para os procedimentos metodológicos articulados às tecnologias da informação e comunicação (TICs).

Esse fato se comprova quando acessados materiais resultantes de trabalhos da disciplina de geografia no site youtube<sup>2</sup>, publicados por alunos desde a educação básica até o ensino superior, que na sua ampla maioria possui alguma ferramenta associada ao GE na construção desses trabalhos. Não se pode fechar os olhos para as mudanças tecnológicas em curso. Mas, será que os professores estão conseguindo acompanhar essas mudanças? Em minha opinião, sim! Nos diversos encontros sobre ensino de geografia e uso de recursos da informática aplicados ao ensino e aprendizagem, é inegável que o número de professores preocupados com este tema é cada vez maior.

Nesses encontros percebe-se a motivação dos docentes e seus alunos com os resultados obtidos a partir de experimentos que envolveram o uso didático de novas tecnologias, como o GE aplicado no desenvolvimento da aprendizagem. Muitos professores de geografia se queixam,<sup>3</sup> com razão, da falta de infraestrutura e capacitação para o uso das novas técnicas. Entretanto, diversas pesquisas são elaboradas e associadas à temática imagem de satélite e ensino de geografia, sendo majoritariamente realizadas as investigações de caráter metodológico, o que contribui para a prática docente.

## **1. A pesquisa: Justificativas, Objetivos e Hipóteses**

Ao ingressar no magistério (2005), o uso de recursos computacionais era inexpressivo no ensino básico. Eram subutilizados e quando aproveitados por alguns professores, geralmente a escola não dispunha de um tratamento teórico para alicerçar os procedimentos metodológicos. Ao longo dos anos busquei usar a informática como instrumento pedagógico que facilitasse o processo de ensino e

---

<sup>2</sup> Site que permite que seus usuários carreguem e compartilhem vídeos em formato digital.

<sup>3</sup> Queixas sobre a burocracia governamental para o acesso aos recursos computacionais, que maximizam a desmotivação dos docentes para produzir novos procedimentos metodológicos.

aprendizagem, entendendo que a técnica revela uma história, como pondera Milton Santos, na epígrafe.

Objetivamente, queria fornecer aos meus alunos ferramentas para tornar as aulas mais interativas, dinâmicas e desafiadoras, já que para maioria dos estudantes, de escolas onde lecionei, a disciplina de geografia era vista com desconfiança, e as novas tecnologias - identificadas principalmente com os computadores - eram entendidas como instrumento de comunicação, diversão e não de aprendizagem.

Minha preocupação como docente era produzir aulas criativas, que estimulassem e despertassem meus alunos para discussão dos fenômenos geográficos. Uma questão que sempre me intrigou profissionalmente e norteou esta pesquisa foi: como as novas tecnologias, associadas ao sensoriamento remoto podem melhorar a aprendizagem e a motivação dos alunos na disciplina de geografia? Igualmente motivaram a realização desta pesquisa, a apreciação pessoal e o fascínio pelos recursos tecnológicos como softwares ou hardwares, aliados ao fato de poder aprender e compartilhar conhecimentos por meio dos ambientes virtuais de aprendizagem.

Essa escolha parte de um sonho de tornar minha prática docente cotidiana visível para alunos que geralmente são classificados como desinteressados. Mas, felizmente, com os experimentos dos últimos anos, pude perceber o quanto é importante se reinventar profissionalmente e como os resultados são gratificantes para os alunos e professores. Com essa motivação, tracei como objetivo geral da pesquisa: analisar o papel do computador, através do software Google Earth (GE), como recurso mediático no processo de ensino aprendizagem em geografia.

Para efetuar esta análise, outros objetivos importantes se fizeram necessários:

- ponderar sobre o uso de novas tecnologias como procedimentos metodológicos;
- ampliar o potencial de compreensão dos fenômenos geográficos em diversas escalas, utilizando recursos diferentes da aula expositiva para incentivar a criatividade e a motivação dos educandos;
- aperfeiçoar a cooperação entre os alunos no processo de aprendizagem;

- verificar as vantagens e desvantagens do uso do GE como recurso didático aplicado à geografia e criar novos ambientes de aprendizagem que possibilitem novas abordagens dos conteúdos geográficos.

Durante o planejamento inicial e no decorrer da execução deste trabalho, as minhas ideias sempre estiveram voltadas para refutar ou não, se os recursos computacionais inseridos de forma articulada com paradigmas filosóficos e epistemológicos nas aulas de geografia, pudessem provocar efeitos positivos no processo de ensino e aprendizagem. Mas, como Santos afirma na epígrafe, é possível discutir como a técnica pode revelar o encontro, em cada lugar, das condições econômicas, socioculturais, políticas, geográficas em determinados espaços e tempos. E, focalizando na educação, foi possível formular hipóteses para serem discutidas ao longo deste trabalho:

1. Os recursos computacionais contribuem para a aprendizagem de forma cooperativa. 2. A falta de habilidade inicial com a linguagem informática, não impede os educandos de manusear softwares como GE. 3. A compreensão de conteúdos como Globalização e o Espaço Europeu podem ser potencializada com os recursos dos layers do GE, que apresentam os conteúdos geográficos físicos e humanos de forma interativa. 4. Os novos recursos computacionais criam ambientes de aprendizagens estimulantes para a criatividade dos educandos. 5. Recursos oferecidos pelo GE proporcionam desafios para os educandos no exercício da compreensão da paisagem e dos aspectos que fomentam a totalidade do espaço geográfico.

Considerando-se que há uma ausência nas pesquisas divulgadas quanto ao “como manusear os programas” e “onde pesquisar” e que muitos professores não dominam a linguagem de programas como GE e não sabem onde pesquisar para obter tais informações, esta pesquisa traz um tutorial pedagógico em anexo, para tentar diminuir essas dificuldades procedimentais e fomentar novas possibilidades e situações de aprendizagem em geografia.

Entre as finalidades e objetivos da educação geográfica estão: formar a consciência espacial e o raciocínio geográfico; preparar o educando para agir no cotidiano; desenvolver a cidadania; localizar-se e posicionar-se desenvolver o conhecimento gráfico e cartográfico; potencializar o raciocínio espacial; entender as



características sociais, econômicas e ambientais e cuidar do meio ambiente. (Filizola, 2009)

O entendimento da organização espacial se desenvolve a partir de atividades que, articuladas em diversas escalas, potencializam formas de pensar a realidade, ampliando cognitivamente o raciocínio geográfico. Nesta direção, Castrogiovanni (2009) afirma que este raciocínio se amplia exercitando a crítica, uma vez que a educação geográfica oferece múltiplas interpretações da realidade, na qual os agentes do processo devem analisar a aparência e subtrair a essência dos fenômenos geográficos.

Sendo assim, a educação geográfica para se efetivar, exige a articulação entre competência e habilidades que possibilitem o exercício da cidadania, a práxis cotidiana e fomentem soluções para resolver problemas.

Há um consenso entre os educadores que, para pensar o espaço e adquirir uma consciência espacial, o professor deve desenvolver no educando o senso comum e o saber científico, de forma holística e multidisciplinar e não de maneira fragmentária e excludente como se verifica em muitos relatos apresentados nos fóruns educacionais. Formar um olhar geográfico engendrado de forma processual, integrador e vinculador entre a sociedade e natureza, compreendendo a realidade, a localização e o arranjo espacial dos fenômenos geográficos deveria constituir objetivo essencial para os professores de ensino básico. (Castrogiovanni (2009).

O raciocínio geográfico tem como objeto de estudo o espaço, compreendido por Santos (2006) como um sistema de objetos e ações distribuídos heterogeneamente em redes, formando complexos arranjos espaciais. Para que o educando compreenda a organização espacial, é necessário que o mesmo entenda a distribuição e o arranjo espacial dos objetos geográficos e os diversos interesses engendrados na sua produção como os fatores econômicos, culturais, políticos, religiosos, naturais e sociais.

Dessa maneira, para o educando interpretar e analisar os arranjos e distribuições espaciais demanda uma série de competências e habilidades associadas ao raciocínio geográfico, que sensivelmente concebe o espaço geográfico como multifuncional e multidimensional. Para realizar o desenvolvimento cognitivo em geografia, Filizola (2009) lista questões conhecidas para potencializar o raciocínio geográfico: Onde? Por que aqui e não em outro lugar? Quais as consequências dessas localizações? Como são os lugares? Porque os lugares são

assim? Por que as coisas estão distribuídas dessas maneiras? Qual o significado desse ordenamento? Quais impactos gerados por esse ordenamento?

Essas questões articuladas às linguagens utilizadas na educação geográfica, como mapas, textos, imagens, gráficos, tabelas, músicas, textos literários e filmes executados em diversas escalas ajudam professores e alunos a fomentar o desenvolvimento do raciocínio geográfico.

Nesta pesquisa, o uso das novas tecnologias objetiva auxiliar a compreensão das categorias que nortearam a elaboração das atividades experimentais relatadas neste trabalho: *Paisagem Território e Lugar*, entendendo que essas categorias, consubstanciam epistemologicamente e metodologicamente o olhar e o raciocínio geográfico dos educandos, quando observam as imagens de satélites.

Assim, nas atividades realizadas com os estudantes, essas categorias foram trabalhadas com as imagens de satélites presentes no software GE, com o objetivo de colocar os educandos face a face com imagens da realidade em suas múltiplas escalas e dimensões, além de auxiliá-los nas investigações iniciais dos fenômenos geográficos. Para orientar epistemologicamente o olhar dos educandos, foi necessário que o professor reservasse, anteriormente, um período para o estudo e reflexão sobre diversas correntes filosóficas que operacionalizam os conceitos de paisagem, território e lugar ao longo da história do pensamento geográfico. O estudo precedeu a experiência e embasou a reflexão posterior, no sentido pesquisa - ação – reflexão apresentada neste trabalho.

## **2. Caracterização da unidade escolar**

O local de experimento desta pesquisa ocorreu na Escola Estadual Caetano de Campos, localizada na Rua Pires da Mota, 99, região central do município de São Paulo. O atual prédio da Escola Estadual Caetano de Campos foi inaugurada em novembro de 1978, possui uma área de 20.370 m<sup>2</sup> adequadas para praticas recreativas e pedagógicas. O prédio, anteriormente utilizado pela Faculdade de Veterinária da USP, foi adaptado para o funcionamento da educação básica. A escola conta com 98 professores mais de dois mil alunos e com estrutura de 26 salas de aula, uma sala de leitura, uma sala de informática, duas salas de vídeo,

uma sala de coordenação e uma sala dos professores e duas quadras poliesportivas.

**Figura 01** - Fachada da EE Caetano de Campos, capturada por usuários e difundido pela ferramenta street view do Google Earth em 26/03/2013.



De acordo com o plano de gestão da Escola Estadual Caetano de Campos, a unidade escolar situa-se no bairro da Aclimação, onde se encontra uma excelente rede de saneamento básico e de transportes constituída de várias linhas de ônibus e a pela linha azul do metrô. Nas adjacências a unidade escolar, se encontra o parque aclimação, a biblioteca municipal e o centro cultural-vergueiro. O objetivo geral da escola é estimular nos alunos a capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita, do cálculo e também o desenvolvimento da capacidade de ampliar as habilidades cognitivas e formações de atitudes e valores fortalecendo os vínculos de solidariedade e de tolerância em que se assenta a vida social (Artigo 32º da LDB 9394/96).

A proposta pedagógica é norteada por princípios humanistas que compreendem a cidadania, a ética, a identidade, a igualdade e estética da sensibilidade do individuo, contribuindo para uma sociedade justa e criteriosa. O currículo é orientado pela proposta curricular do estado de São Paulo de 2008, que possui como princípios centrais: a escola que aprende, o currículo como espaço de

cultura, as competências como eixo de aprendizagem e a contextualização no mundo do trabalho. O currículo proposto pela SEESP está dividido em quatro áreas: Linguagens e códigos, Ciência Humanas, Ciências da Natureza e Matemática. O currículo é desenvolvido com o apoio do caderno do aluno, por disciplina que apresenta uma sequência didática com os conteúdos dos componentes curriculares por série.

Os indicadores das avaliações externas, principalmente do SARESP<sup>4</sup>, mostram que a escola vem, gradativamente, alcançando resultados satisfatórios, porém é necessário melhorar os procedimentos de ensino aprendizagem e as condições físicas. No que se refere ao uso de novas tecnologias a escola possui uma sala voltada para o uso de data show e um laboratório de informática extremamente burocrático quanto ao uso, devido às normas do “Programa Acesso” vinculado à Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, o que de fato dificultou a qualidade de execução desta pesquisa.

### **3. Educandos: os protagonistas do experimento**

A comunidade localizada nas proximidades da unidade escolar Caetano de Campos, se caracteriza pela heterogeneidade econômica. De acordo com o plano gestor escolar de 2012, a renda familiar entre os alunos varia desde um até dez salários mínimos. Em função desta heterogeneidade, a escola possui uma clientela proveniente de classes socioeconômicas, que variam desde alunos que possuem ótimas condições financeiras e de moradia, a filhos de zeladores dos prédios vizinhos, de profissionais liberais, filhos de pais desempregados, alunos moradores em cortiços, alunos que não residem no bairro, mas que vêm para escola devido aos pais que trabalham nas imediações da escola.

De acordo com a Lei nº 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, conforme o capítulo II e artigo 22º:

*A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996).*

---

<sup>4</sup> Avaliação externa quantitativa desenvolvida pela SEESP.

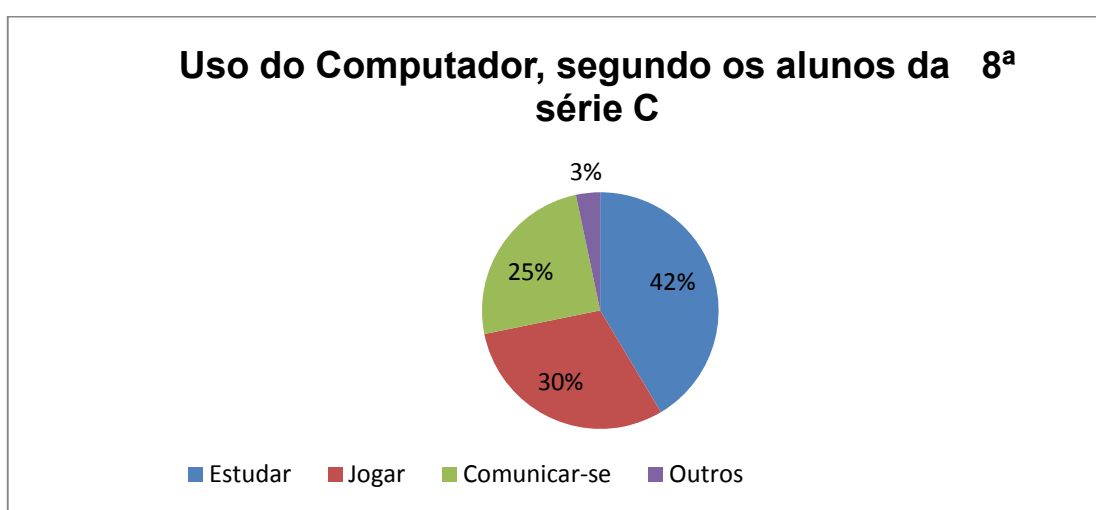
Devido esta pesquisa estar trabalhando com as imagens de satélite do mosaico inserido no GE, os conceitos de paisagem, território e lugar foram desenvolvidos com os alunos da 8ª série C da Escola Estadual Caetano de Campos, para que estes educandos pudessem superar a forma usual da descrição oral e operacionalizar formas diferentes de investigar esses espaços em atividades interativas e lúdicas.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais,

[...] “o aluno do quarto ciclo já é capaz de maior sistematização, podendo compreender aspectos metodológicos da área quando estuda as relações entre sociedade, cultura, Estado e território ou as contradições internas que ocorrem entre diferentes espaços geográficos com suas paisagens” (BRASIL, 1998, p.91).

Assim participaram desta pesquisa cerca de 30 alunos (toda a classe da 8ª C, sendo que a maior parte também dispunha de computador pessoal), que conforme as prerrogativas dos PCNs, demonstraram estar aptos a realizar sistematizações, deduções e relações entre os fenômenos geográficos.

Em relação ao contexto das novas tecnologias foram elaborados alguns questionários para os alunos, com o objetivo de investigar qual é a relação dos educandos com essas inovações.



**Fonte:** Thiago Souza Vale, 2013.

Com base no gráfico podemos concluir que o uso das novas tecnologias pelos educandos se dá por vias não acadêmicas e, portanto mais aplicadas a suas preferências e tarefas cotidianas.

#### **4. Procedimentos Metodológicos**

Esta pesquisa tem procedimento metodológico experimental e também de caráter indutivo, do particular para o geral<sup>5</sup>, porque permite a generalização a partir da repetição e observação dos experimentos. Denominaremos experimentos a “interrogação metódica dos fenômenos, efetuada através de um conjunto de operações, não somente supondo a repetição dos fenômenos estudados, mas a medida dos diferentes parâmetros” (JAPIASSÚ e MARCONDES, 2006, p.100).

Durante a pesquisa foram observadas e interpretadas as ações de aprendizagem dos alunos a partir de procedimentos metodológicos em sala de aula associados a novas tecnologias e ambientes virtuais de aprendizagem aplicadas ao ensino de geografia. Os temas para elaboração deste trabalho foram escolhidos de acordo com a proposta curricular do estado de São Paulo, de 2011, para a 8ª série ou 9º ano do II ciclo do ensino fundamental da Escola Estadual Caetano de Campos. Os conteúdos escolhidos para a realização deste experimento foram: Cartografia, Europa e Globalização. O tema cartografia, não é um conteúdo programático previsto para 9º ano, porém foi inserido como fundamento básico e pré-requisito para a operacionalização dos conceitos associados ao sensoriamento remoto.

Todo procedimento metodológico junto aos alunos mediados pelo GE, estava alicerçado nas seguintes ações: orientação, localização, investigação e pesquisa. Dessa forma os educandos buscavam se orientar para localizar a unidade geográfica de análise em questão, depois realizavam investigações da paisagem através das ferramentas do GE, como simulador de voo, ou, realizavam pesquisas com base nos layers ou camadas.

Os experimentos foram aplicados no 1º semestre de 2013 e organizados em três etapas, iniciando-se pela revisão cartográfica e introdução ao sensoriamento

---

<sup>5</sup> Em lógica, forma de raciocínio que vai do particular ao geral, ou seja, que procede á generalização a partir da repetição e da observação de uma regularidade (JAPIASSÚ e MARCONDES, 2006, p.146).

remoto, passando pela discussão da globalização e aprofundamento das questões relativas à Europa. Essas etapas estão descritas e analisadas no capítulo 4 do trabalho.

O GE foi utilizado como meio inicial de investigação dos fenômenos geográficos, sendo os conteúdos complementados por outros procedimentos pedagógicos. Os alunos contaram com apoio do livro didático do Projeto Araribá<sup>6</sup> e do tutorial customizado pelo autor, para auxiliar os educandos no manuseio do software GE. Para a realização dessa revisão foi utilizada a sala de informática com 15 computadores acessados a internet e com o software GE instalado e um Datashow, usado pelo professor para direcionar as atividades. Todos os computadores já tinham, em seu desktop, as atividades inseridas. Assim os alunos organizados em duplas acessavam os exercícios e realizavam as tarefas de acordo com o comando das atividades e do professor.

Partindo das ideias ora apresentadas, esta pesquisa está organizada em quatro capítulos, incluindo esta introdução, as considerações finais, a bibliografia e os anexos.

No capítulo 1, abordamos como as novas tecnologias da informação e da comunicação (TICs) interferem nos processos de aprendizagem como procedimento metodológico para a educação geográfica. Em seguida discutimos os modelos de aprendizagem e os fatores do processo de ensino e aprendizagem presentes no pensamento vygotskiano.

No capítulo 2, analisamos as técnicas de sensoriamento remoto, mais especificamente como as imagens de satélites podem possibilitar novas situações de aprendizagem em geografia. Abordamos, ainda, os fundamentos gerais do sensoriamento remoto, como a escala, as técnicas de interpretação de imagens, resolução espacial e a evolução histórica das técnicas de sensoriamento remoto.

No capítulo 3, avaliamos o potencial didático do software GE, como procedimento metodológico para o processo de ensino e aprendizagem na educação geográfica. Em anexo se encontra o tutorial pedagógico voltado à educação geográfica, visando facilitar o uso dessa ferramenta como recurso mediático na produção de aulas de geografia do ensino fundamental II e de possibilidades criativas de ensino e aprendizagem em geografia. Também foram

---

<sup>6</sup> Livro Didático, Projeto Araribá - 9º ano, Editora Moderna.

apontadas as vantagens e desvantagens da aplicação do software GE, como recurso didático para as aulas de geografia.

No capítulo 4, apresentamos os resultados das atividades realizadas, que denominamos de experimentos, usando o GE como instrumento metodológico em sala de aula com alunos da 8ª série C da Escola Estadual Caetano de Campos. Também foram abordados os experimentos de forma descritiva e analítica, demonstrando suas limitações e possibilidades.



## Capítulo 1 - Educação e Novas Tecnologias: Possibilidades e Desafios

Este capítulo aborda como as novas tecnologias podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de geografia na educação básica. Também aborda as teorias de aprendizagem, o pensamento de Vygotsky sobre como ocorre o processo de desenvolvimento, a formação de conceitos e os requisitos essenciais para se desenvolver procedimentos pedagógicos articulados com recursos computacionais.

### 1.1. A educação geográfica e os desafios associados às novas tecnologias

As novas tecnologias estão cada vez mais presentes no processo de ensino aprendizagem da geografia escolar e têm influenciado as maneiras da sociedade lidar cotidianamente com duas importantes categorias do pensamento humano: espaço e tempo.

Perrenoud (2000) reforça que a escola não pode ignorar o que se passa no mundo; as mudanças tecnológicas apresentam novos métodos que facilitam a possibilidade de se empregar softwares para estabelecer e compreender como esses recursos didáticos podem ser inseridos no ensino de Geografia. Segundo Gonzales (2006) conceitos abstratos da Geografia, podem ser tratados e manipulados por meio da tecnologia, facilitando a aprendizagem afetiva e autônoma.

O mundo globalizado exige uma nova formação voltada à investigação e solução de problemas, que se tornam cada vez mais complexos. Segundo Lévy (1993) a espacialidade e a materialidade do ciberespaço são essenciais para a expansão e fluidez da comunicação, informação e de conhecimentos necessários para o desenvolvimento cognitivo. Ainda Lévy (1993), alerta que os sistemas educacionais tradicionais não dão conta da nova realidade tecnológica.

Nessa perspectiva, as concepções da ciência geográfica mais os conhecimentos sobre as novas tecnologias representam inovações nas formas de se estudar e abordar o objeto de estudo da educação geográfica: *o espaço geográfico* e suas diferentes relações entre a sociedade e a natureza, resultando na produção do espaço com especificidades na distribuição, organização, localização, extensão,

distância e escala dos objetos e fenômenos geográficos, formando novos arranjos e configurações na paisagem geográfica.

Para Casado (2006) e Fonseca (2010) a educação geográfica amalgamada com as TICs permite a construção de conhecimentos associados a fatos e fenômenos espaciais interligados por relações de causa e efeito em diversas escalas, colocando o educando em contato cotidianamente com recursos computacionais e informacionais associados ao raciocínio geográfico. Usadas de forma crítica, as TICs podem desempenhar um papel relevante na formação do pensamento do aluno e na transmissão de valores que irão sustentar atitudes socialmente ativas, contribuindo, assim para a formação de cidadãos responsáveis.

Atualmente alguns softwares como GE que disponibilizam imagens de satélites são utilizados em sala de aula representando um avanço metodológico e estimulador para os docentes e educandos nas unidades escolares. Nessa perspectiva, o uso de novas tecnologias influencia uma nova abordagem do espaço geográfico, estimulando e possibilitando a interatividade e a criatividade. Muitos estudos que vêm sendo publicados em periódicos, revistas e blogs demonstram o aumento do uso de tecnologias associadas às imagens de satélites como recurso didático e metodológico nas salas de aula.

Mas, é importante ressaltar que, embora essas novas técnicas possibilitem um aprendizado facilitador, investigativo e crítico (Lévy, 1993), muitos estudos relacionados a esta temática valorizam demasiadamente a questão metodológica, esvaziando os pressupostos teóricos necessários para fundamentar e orientar os rumos das pesquisas. Outro importante elemento a ser destacado, parte do princípio que o uso de novas tecnologias não pode ser entendido e utilizado como um fim. Elas constituem um meio para o desenvolvimento teórico e metodológico da prática docente e discente. Por isso, Fonseca (2010) afirma que nenhuma tecnologia tem capacidade de substituir o professor como mediador do processo de construção do conhecimento.

A mediação no processo de ensino e aprendizagem na educação geográfica, instrumentalizada por recursos computacionais sob a tutela do professor, pode auxiliar o educando a resolver problemas em diversas escalas e temporalidades. Também no desenvolvimento cognitivo através da interação do meio social e as diversas possibilidades de análise e investigações de fenômenos geográficos, ofertadas por técnicas de sensoriamento remoto como as imagens de

satélites. A mediação do professor é de suma importância no processo de ampliar as capacidades psíquicas e cognitivas dos educandos, devido a possibilidade do conhecimento ser construído social e ativamente pelos diversos atores do processo de ensino e aprendizagem.

Muitos trabalhos nos últimos 10 anos foram elaborados com a temática: ensino de geografia e imagens de satélite. Todos são enfáticos em afirmar que uso de softwares que manipulam imagens de satélites, apresentaram dados essenciais que contribuíram para o desenvolvimento do processo cognitivo. Porém Filho (2008) e Fonseca (2010) alertam quanto ao uso de softwares que processam imagens de satélites, relatando que estes softwares não foram feitos com fins educacionais, logo sua linguagem pode gerar dificuldades para o manuseio de professores e alunos.

Mas, a maior parte dos relatos educacionais enaltece o uso das TICs, como foi mencionado antes. Moraes (2005), Florenzano (2005) e Impagliazzo (2009) destacam que o uso de técnicas de sensoriamento remoto aplicado ao uso escolar, pode contribuir para o desenvolvimento de projetos multidisciplinares combatendo o conhecimento fragmentário e estancamento de princípio positivista. Para Bonini (2009) e Higuchi (2011), o uso das imagens de satélites promoveu o estímulo e criatividade dos educandos e após foram realizadas avaliações, o desempenho dos alunos melhoraram substancialmente em comparação aos anos anteriores, onde não era aplicada esta metodologia.

Gonçalves, André, Azevedo e Gama (2008) e Goldinho, Falcade e Ahlert (2007) afirmaram categoricamente que o uso destas novas tecnologias contribuiu para o desenvolvimento de um ambiente pautado na criatividade e no cooperativismo. Também demonstraram em exercícios apoiados e auxiliados por imagens de satélites, que estas ferramentas facilitaram a investigação da paisagem geográfica e de seus arranjos e configurações espaciais, além de construírem concretamente conceitos geográficos.

De fato, as imagens são fundamentais para o professor trabalhar a crise do mundo em que vivemos. Os conteúdos do Ensino Fundamental II discutem a crise e aponta o modelo de desenvolvimento baseado no modo de produção e consumo capitalista, que está esgotando os recursos naturais, explorando os potenciais sociais e conseqüentemente provocando catástrofes humanas e ambientais. Os problemas dessa contemporaneidade apresentam características singulares em analogia a outros momentos históricos. Em termos quantitativos e qualitativos os

ciclos naturais, a acumulação desigual e a produção do espaço possuem particularidades que explicam de certa forma os diversos problemas existentes no Mundo. Nessa perspectiva o modelo de desenvolvimento capitalista, está engendrado holisticamente na cultura e na vida cotidiana, afetando o comportamento das pessoas e da biosfera em sua totalidade.

Nesse contexto, os problemas atuais exigem uma formação adequada e estratégica para que os educandos realizem a gestão das dificuldades existentes na realidade. Porém as instituições escolares e as políticas públicas educacionais caminham paradoxalmente ao momento histórico em que vivemos, não preparando os educandos para o mundo globalizado e problemático. Assim Pérez (2011), sugere uma nova estratégia epistêmico-didática, que objetive o estudante a aplicar seus conhecimentos para a resolução dos problemas. Mas ainda nas escolas apresentam e se perpetuam obstáculos como a estrutura física e jurídica, a organização, o espaço e o tempo que dificultam a transmissão de conhecimentos de acordo com a realidade escolar.

Assim uma mudança curricular de cunho teórico-metodológica é extremamente necessária para a compreensão do mundo na sua múltipla dimensionalidade. O conhecimento escolar articulado com novas tecnologias, para ser eficaz precisa ser relevante em vários aspectos como social, ambiental, na perspectiva científica e no aprendizado.

Para Santos (2006), as técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço (SANTOS, 2006, p.29). Conforme Harvey (2012), o advento de novas tecnologias nos EUA e Japão, a partir da década de 70, possibilitaram transformações culturais e recriaram mudanças no paradigma de viver e no comportamento social, exigindo novas competências e habilidades a serem ensinadas nas unidades escolares, para aprimorar a formação dos educandos perante a complexidade do mundo globalizado. Sendo assim o computador se torna um importante instrumento técnico-pedagógico, para que os alunos possam se instrumentalizar para a compreensão dos diversos fenômenos presentes na globalização.

Mas, as mesmas tecnologias utilizadas na educação escolar com fins pedagógicos, também estão inseridas na lógica da reprodução capitalista global. De acordo com Santos (2006), a ciência e a tecnologia são as bases fundamentais para

a produção e reprodução do capital em diversas esalaridades e temporalidades e na formação de um meio geográfico permeado pela tecnosfera e psicofera. Para Santos (2006),

*Tecnosfera e psicofera são redutíveis uma á outra. O meio geográfico atual, graças ao seu conteúdo em técnica e ciência, condiciona os novos comportamentos humanos, e estes, por sua vez, aceleram a necessidade da utilização de recursos técnicos, que constituem a base operacional de novos automatismos sociais (SANTOS, 2006, p.256).*

Assim não se pode negligenciar o papel das novas tecnologias na sociedade global e seu conteúdo político, homogenizador e manipulador.

No Brasil a Lei nº 9.394/96 de diretrizes e bases da educação nacional, estabelece entre vários aspectos, a tecnologia como uma ferramenta epistêmico-didática:

*Art. 36º. I - destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania;*

*Art. 32º. II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade (BRASIL, 1996).*

Atendendo as necessidades jurídicas e pedagógicas das escolas públicas brasileiras, em 2004 foi criado o PROINFO<sup>7</sup>, uma importante ação educacional do Ministério da Educação, que visa fomentar o uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs) como ferramentas de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio, promovendo assim a inclusão digital e social das comunidades escolares atendidas. Porém problemas de infraestrutura e o

---

<sup>7</sup> Programa Nacional de Tecnologia Educacional, cujo objetivo é inserir nas escolas de educação básica brasileiras, rurais e urbanas, as Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC dentro do processo de ensino-aprendizagem com a instalação de laboratórios de informática, soluções tecnológicas baseadas em mídias digitais e conteúdos digitais de qualidade, com capacitação dos professores e alunos dessas escolas, promovendo, com isso, não só a melhoria do processo educacional, mas também a inclusão social e digital das comunidades escolares brasileiras. O programa está em funcionamento em 5.100 municípios e já atingiu, desde 2004, 64,6 mil estabelecimentos educacionais, 28,3 milhões de alunos e 1,2 milhão de professores. Nesse período, foram adquiridos mais de 100 mil laboratórios, já tendo sido entregues mais de 42 mil. (MEC, 2013).

despreparo técnico dos funcionários das escolas para manejar os computadores instalados com o sistema operacional Linux, são considerados os principais obstáculos para o desenvolvimento do PROINFO.

O avanço tecnológico proporciona novos desafios aos educadores a partir de atualizações contínuas, novas metodologias e novos recursos didáticos. Segundo Harvey (2012), na década de 70 também se instala nos sistemas de produção, o viés japonês centrados em uma economia pautada no conhecimento, em sistemas flexíveis e de trabalhadores polivalentes. Esses novos paradigmas econômicos influenciam as relações sociais, comprometendo os processos de solidariedade e de coesão social, e conseqüentemente ampliando o desemprego, pobreza, a violência e a intolerância (Brasil, 1999). Nesta perspectiva é extremamente importante o desenvolvimento de uma educação emancipadora e cidadã<sup>8</sup>, focada no melhoramento de competências e habilidades essenciais para a vida e as TICs podem colaborar nesse processo servindo como instrumento de pedagógico para realizar diversas atividades e produção de trabalhos escolares.

## **1.2 A escola, o professor e as novas tecnologias**

Segundo Hargreaves (2004), a sociedade do conhecimento se caracteriza por produzir economias do conhecimento e por estimular criatividade. Dessa forma as escolas devem nortear o processo de ensino e aprendizagem para autonomia e criatividade dos educandos. Nesse contexto o professor tem um papel importante de gerar conhecimento e reorganizar e redirecionar caminhos teóricos e metodológicos para os educandos alcançarem sua autonomia intelectual e o seu desenvolvimento como cidadão.

Porém, atualmente, os profissionais do magistério tem um futuro sem perspectiva, devido desvalorização social e a redução dos salários, e um presente paradoxal, pois na sociedade do conhecimento, em que os educandos necessitam de uma formação focada na criatividade e inventividade, os professores e sua importância social e econômica são cada vez mais minimizados por ações governamentais.

---

<sup>8</sup> Ver em Paulo Freire. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

Assim para Hargreaves (2004), o ensino na sociedade do conhecimento deve ser engendrado para além do capital, através da responsabilidade coletiva, respeitando e tolerando eticamente as diversas etnias e classes sociais, balizando e valorizando o ensino como vocação sagrada. O autor atenta também para o papel da escola na sociedade do conhecimento, e levanta alguns aspectos importantes para o desenvolvimento escolar como, a aprendizagem coletiva, o trabalho em equipe, o uso de novas tecnologias, a tomada de decisões coletivas em consonância com a comunidade escolar e uma preocupação humanista e solidária com o desenvolvimento acadêmico e cidadão dos educandos.

Segundo Miranda,

*O termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) refere-se à conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet e mais particularmente na World Wide Web (WWW) a sua mais forte expressão. Quando estas tecnologias são usadas para fins educativos, nomeadamente para apoiar e melhorar a aprendizagem dos alunos e desenvolver ambientes de aprendizagem, podemos considerar as TIC como um subdomínio da Tecnologia Educativa (MIRANDA, 2007, p.43).*

A definição de Miranda (2007), nos ajuda a situar o termo TIC, como ferramentas que possibilitam novas situações de aprendizagem, extremamente importante para uma educação autônoma e emancipadora.

Com a rapidez e a liquidez do avanço tecnológico nas diversas esferas da vida cotidiana, a educação é cada vez mais exigida para fornecer uma formação continua aos indivíduos sociais e que responda as suas necessidades básicas como cidadão e trabalhador. Dessa forma o meio técnico científico informacional<sup>9</sup>, que segundo Santos (2008) representa a face geográfica da globalização, a onipresença técnica, articulada com a convergência dos momentos e a unicidade do motor provocaram a interconexão dos lugares em tempo real, alterando a noção de tempo e espaço.

O espaço geográfico atual apresenta um conjunto de técnicas que os agentes escolares podem se apropriar para realizar suas atividades, e articular com os problemas cotidianos. Para Santos (2006), a exclusão ao acesso às técnicas

---

<sup>9</sup> Ver em Milton Santos. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. 16ª edição. Rio de Janeiro: Record, 2008.

ampliam as desigualdades entre os povos, maximizando as desigualdades sociais e econômicas. A globalização traz múltiplos desafios para a humanidade, e a educação surge como instrumento utópico e indispensável para a construção da paz, da liberdade e da justiça social (Brasil, 1999).

Assim as novas tecnologias formadas e difusas na globalização podem ajudar os docentes e educandos a se instrumentalizar para compreender a realidade circundante e propor medidas mitigadoras para os problemas existentes. Nesta perspectiva, para Freire (2000) é essencial que a educação na era da globalização seja realizada para além do capital e que potencialize a autonomia centrada na liberdade.

Para Lévi (1999) as TICs representam novos instrumentos de aprendizagem. O autor argumenta que os sistemas educacionais tradicionais não dão conta da nova realidade tecnológica, e, portanto, o mundo globalizado exige uma nova formação escolar pautada na polivalência para o mercado de trabalho e para a formação de um cidadão atento às transformações em diversas multidimensões da realidade, no qual os indivíduos se encontram inseridos. Ainda segundo Lévi (1999), o ciberespaço, representa o meio concreto da espacialidade das redes, e se torna essencial para comunicação, informação e ampliação da construção do conhecimento. O ciberespaço, facilita o acesso a EAD<sup>10</sup>, e amalgamado às TICs fomentam novas metodologias e procedimentos pedagógicos, além de potencializar a capacidade cognitiva dos agentes escolares.

As tecnologias da informação e da comunicação para Coll (1994) são grandes motores de transformações culturais e econômicas, que são ampliadas pela internet, devido à facilidade de transmissão de dados em espaço global. Dessa forma, as TICs se caracterizam como importantes ferramentas que instrumentalizam a sociedade virtual para transmitir, aprender e conhecer informações. Para o autor as TICs ajudam os educandos a ampliar a capacidade cognitiva e a realização de atividades.

A sociedade contemporânea convive com os diversos desdobramentos tecnológicos em seu cotidiano seja no âmbito da produção ou da educação. As novas tecnologias permitem diferentes ambientes e situações de aprendizagem para tornar o entendimento e a compreensão de conteúdos mais significativos. De acordo

---

<sup>10</sup> Educação a Distância



com Coll (1994), as TICs, criam e recriam, com dinamismo novos, cenários e diversos ambientes de aprendizagem, que estimulam professores e alunos no processo de desenvolvimento e melhoria acadêmica.

É indubitável, que em pleno século XXI a inserção de elementos ligados à informática no âmbito escolar e no cotidiano dos agentes escolares são fundamentais para instrumentalizar os alunos para um conhecimento autônomo e cidadão.

Segundo Haydt:

*É preciso adotar um posicionamento crítico face a qualquer inovação tecnológica, o que inclui o computador. O primeiro passo para isso é desmistificá-lo. Para acabar com o mito do computador, é preciso encará-lo como uma máquina semelhante a qualquer outra, criada e manipulada pelo homem e cuja influência sobre a sociedade requer uma análise crítica (HAYDT, 1997, p. 269).*

Porém as TICs também representam no modelo de governança global, o engendramento de novas técnicas que irão reproduzir as lógicas globais das empresas transnacionais objetivando acumulação de capitais, discutida por Santos (2006),

*Agora torna-se mais nítida a associação entre objetos modernos e atores hegemônicos. Na realidade, ambos são os responsáveis principais no atual processo de globalização (SANTOS, 2006, p. 240).*

O uso de novas tecnologias tem que ser repensados balizando para uma educação além do capital, que se utilize das TICs, visando à autonomia e a formação cidadã dos educandos e não apenas objetivando o consumo e a reprodução dessas técnicas de forma passiva e alienada.

Nessa perspectiva a escola ao longo da história sempre esteve despreparada para as novas técnicas. E conseqüentemente os docentes se sentem acuados e intimidados pelas novas tecnologias. A formação é o primeiro passo para que os docentes utilizem os recursos computacionais para potencializar suas aulas e motivar os alunos no processo de aprendizagem.

Atualmente a informática está amalgamada ao cotidiano dos educandos, e a escola ainda se encontra distante dessa realidade teórica e metodológica. A informática educativa é definida por Cox,

*[...] área científica que tem como objeto de estudo o uso de equipamentos e procedimentos da área de processamento de dados no desenvolvimento das capacidades do ser humano visando a sua melhor integração individual e social (COX, 2008, p.31).*

A informática apenas se torna educativa a partir do momento que os educados e os professores, se apropriem para realizar pesquisas, estudos específicos com auxílio de softwares e hardwares e que balize o conhecimento de forma interativa e coletiva. Assim a proposta por Cox (2008), se refere ao uso operacional dos recursos computacionais aplicado à educação. Para a utilização desses recursos computacionais (softwares e hardwares), é necessária a capacitação dos docentes, para que os mesmos superem a resistência ao novo. Também é preciso repensar e reorganizar os espaços das unidades escolares para os múltiplos usuários escolares referentes aos recursos computacionais.

Conforme Coll (1994), o papel do professor no contexto das novas tecnologias em sala de aula, extrapola suas funções tradicionais. O professor nesse contexto de inserção de novas tecnologias, além de organização e gestão dos procedimentos científicos e pedagógicos no processo de aprendizagem, o docente tem que assumir também o papel de mediador nesse processo de caráter interacionista de extrema relevância, pois auxilia e orienta os educandos no desenvolvimento de atividades, através de proposição e solução de problemas do cotidiano do educando, para realizar uma aprendizagem significativa.

Segundo Zabala (2002) a prática docente deve estar focada no pensamento prático e reflexivo, sendo as concepções metodológicas reorientadas pela práxis, objetivando a função social do ensino e conhecimento e buscando formar alunos cidadãos.

Mas, para o professor realizar suas atribuições de maneira eficiente, sua práxis cotidiana deve estar voltada para autonomia crítica e com responsabilidade social. Para Pimenta (2002), o professor deve fomentar o seu trabalho com todas as especificidades e responsabilidades, a partir da reflexão e da crítica, sendo interpretados como aspectos fundamentais no desenvolvimento da prática docente. Os professores devem instrumentalizar seus trabalhos a partir de articulações teóricas que possam balizar dialeticamente o pensar e o fazer pedagógico. Pimenta (2002) defende a postura do professor crítico nas ações e reflexivo a partir de desenvolvimento de pesquisas que consubstanciam suas práticas. Mas para estas

proposições acima se concretizarem, a valorização do magistério e o desenvolvimento de políticas públicas educacionais eficientes e de longo prazo são pré-requisitos fundamentais para o sucesso do sistema educacional brasileiro.

Para Pérez (2011), qualquer mudança na educação, tem que passar obrigatoriamente pelos professores. Promovendo o investimento nos professores, conseqüentemente o seu comprometimento profissional, poderá auxiliar os educandos no caminho da cidadania e da compreensão dos problemas sociais e ambientais.

Coll (1994) adverte que para obter bons resultados em sala de aula, o professor tem que estar estimulado e apto para trabalhar em ambientes virtuais de aprendizagem e manejar as diversas técnicas e materiais necessários para elaboração dos conteúdos programáticos. Os alunos também em ambientes virtuais tem que ter sua ação protagonizada por situações de aprendizagem que estimulem a criatividade e a intervenção em diversos cenários problemáticos, e que dessa forma o manuseio de recursos computacionais é de extrema importância para a realização dessas atividades. Assim para Coll (1994), as TICs são essenciais para a implementação de uma educação virtual focada na conectividade e interatividade entre os agentes escolares, que objetivam o aprimoramento de procedimentos que facilitam o processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Almeida (2005), a educação brasileira cometeu alguns erros que dificultaram o desenvolvimento do uso de TICs no ensino básico. Esses equívocos variam desde que apenas o uso de computadores e treinamento de professores já seria por si próprio elementos fundamentais para o desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem. Porém já é de conhecimento público e científico que são necessários o desenvolvimento de pesquisas que ampliem as potencialidades teóricas e metodológicas do uso de tecnologias aplicadas ao ensino básico. Almeida (2005), alerta para a precariedade com que as TICs são inseridas no ensino básico desde o ponto de vista teórico e metodológico e da ineficiência de promover a formação de professores associadas ao uso e domínio dessas questões.

### **1.3 As formas, as vantagens e os requisitos para o uso de recursos computacionais em sala de aula.**

Para aplicar a informática educativa é necessário estabelecer estratégias associadas ao projeto pedagógico e ao planejamento dos conteúdos programáticos, para que os recursos computacionais não sejam subutilizados ou superestimados. A partir dessa proposição a informática educativa, precisa ser cada vez mais explorada metodologicamente e de novas pesquisas que ampliem o arcabouço teórico, para que a prática docente e o processo de aprendizagem se tornem eficientes. Nessa discussão Gatti alerta que:

*[...] é preciso que os diretores e professores seja dada a oportunidade de conhecer e compreender e, portanto, escolher as formas de uso da informática a serviço do ensino...é preciso que o professor saiba avaliar esses programas a fim de poder selecioná-los para o uso em sala de aula, adequando-os á sua programação e metodologia [...] (GATTI, 1993, p.23).*

Segundo Cox (2008), o computador é recurso que possui como atributo principal sua plasticidade, ou seja, possibilita aos usuários programarem e reprogramarem atividades de acordo com seus objetivos e necessidades. Porém sem uma aquilatação prévia, os recursos computacionais poderão atrapalhar o processo de ensino aprendizagem, desmotivando os usuários escolares.

Para implantação da informática em sala de aula, o docente não poderá esquecer os princípios epistemológicos, teóricos e metodológicos de sua disciplina de formação, pois a aplicação de conteúdos sem um arcabouço científico, o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem estará comprometido em sua dinâmica e eficiência. Para Cox (2008), há diversas formas do uso do computador em sala de aula, onde destacam-se os jogos com fins pedagógicos, o computador como uso de comunicação, a educação a distância e com uso de softwares comerciais e educacionais.

Os computadores representam um importante aspecto para a comunicação, pois possibilita o armazenamento, o processamento e o compartilhamento de informações. A rede mundial de computadores fomentou a flexibilidade e a fluidez de dados entre computadores, o que facilitou a troca de informações em diversos

formatos como textos, vídeos, planilhas, gráficos e músicas. Assim a comunicação de dados é fundamental para o desenvolvimento intelectual dos educandos, pois facilita o acúmulo de informações e democratizam o acesso a diversos organismos responsáveis pelo fornecimento e gerenciamento de dados. Esse uso permite os alunos realizarem pesquisas sobre temáticas variadas e em diversas mídias.

Os softwares comerciais, como editores de textos e planilhas de cálculos são desenvolvidos para a realização de atividades cotidianas e que exigem mínimos pré-requisitos. Porém o significado do uso desses softwares depende da necessidade dos usuários. Os softwares educacionais são engendrados para realizarem atividades que visam o desenvolvimento gradual e contextualizado do intelecto dos educandos. Esses dados se apresentam em forma de vídeos, músicas, textos e planilhas.

Em relação aos softwares educacionais, Cox (2008), alerta que somente o desenvolvimento nos desígnios de uma teoria educacional, não garante a eficiência no processo de ensino aprendizagem. É necessário que os usuários escolares tenham postura crítica e capacitação contínua para a melhora dos procedimentos didáticos em sala de aula.

Segundo Cox (2008), para que a inserção da informática na escola tenha êxito, alguns pré-requisitos são essenciais nesse processo. A sensibilização dos agentes escolares, dos pais a todos os funcionários da escola, quanto à importância a reestruturação física e cultural da escola, em relação à função dos computadores nesse processo, tentando efetivar a cooperação e a solidariedade no âmbito escolar. Como já alertou Freire (1998), qualquer mudança no ambiente escolar, apenas terá sucesso se a comunidade escolar estiver coesa. Um segundo pré-requisito que Cox (2008), destaca é o preparo do professor.

*O professor é a peça chave na estrutura de transformação da escola desencadeada pelos questionamentos levantados no estudo de inserção das máquinas de processar no ambiente escolar, pois é o fomentador natural da mudança na prática educacional, principalmente, em virtude do seu papel mediador entre alunos e mediadores. E para fomentar mudanças o professor precisa rever suas posturas, reavaliar seus propósitos, remodelar as ferramentas. Nessa perspectiva o docente precisa reestruturar-se, o que requer estudo, análise e esforço; em uma palavra: preparação (COX, 2008, p. 65).*

Nessa ótica, o professor é o elemento essencial no processo metabólico da

aprendizagem mediada pela informática. Mas o desenvolvimento de práticas amalgamadas com recursos computacionais necessitam de amplo apoio da comunidade escolar. A valorização da prática docente é um importante aspecto para elevar o engajamento nesse processo. Segundo Cox (2008), o terceiro pré-requisito para o desenvolvimento da informática educativa é a estruturação física da escola, com salas adequadas e equipamentos articulados a necessidade pedagógica, visando à melhoria da aprendizagem dos alunos. E por último Cox (2008), menciona que é importante ajustar o funcionamento das atividades escolares com as novas demandas surgidas pela inserção da informática educativa como, a elaboração de horários de funcionamento do laboratório, definição de equipe responsável pelo suporte técnico aos usuários dos equipamentos, provisão de recursos para manutenção e material de apoio.

#### **1.4 O ensino e aprendizagem de geografia articulados ao uso dos recursos associados à informática.**

Entre os benefícios da informática no âmbito escolar para Fonseca (2010), consta o uso do computador e outras tecnologias, que ajudam os educandos a ampliar o seu interesse pelos conteúdos escolares da disciplina de geografia. Conceitos abstratos da geografia podem ser compreendidos de forma efetiva e autônoma pelas novas tecnologias. Mas, como já foi observado, ainda há resistências de parte dos docentes<sup>11</sup> ao uso dos computadores como ferramenta pedagógica. Este fato segundo Fonseca (2010) está ligado ao desinteresse e deficiência da formação acadêmica dos professores.

O docente de geografia pode diversificar seu repertório metodológico articulando os recursos da informática a sua prática pedagógica. Para Fonseca (2010) a informática auxilia os docentes na adoção de novas estratégias cognitivas e na diversificação em procedimentos metodológicos associados a disciplina de geografia.

O uso de computadores como ferramenta didática está expresso nos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998, como elemento fundamental para a

---

<sup>11</sup> Fonseca (2010) alerta que o uso de recursos computacionais pode romper a barreira entre professor e aluno, atuando como elemento comunicativo entre estes atores escolares.

formação do cidadão e como elemento essencial para diminuir as desigualdades sociais. Segundo os PCNs (Brasil, 1998), o computador cria ambientes de aprendizagem na geografia escolar quando:

1. *Favorece a interação com grande quantidade de informações, que se apresentam de maneira atrativa (diferentes notações simbólicas, gráficas, linguísticas, sonoras etc.). As informações são apresentadas por meio de textos informativos, mapas, fotografias, imagens, gráficos, tabelas, utilizando cores, símbolos, diagramação e efeitos sonoros diversos;*
2. *Oferece recursos rápidos e eficientes para consultar, armazenar, transcrever informações, que permitem dedicar mais tempo a atividades de interpretação e elaboração de conclusões;*
3. *Favorece a interação e a colaboração entre os alunos no processo de construção de conhecimentos, em virtude da possibilidade de outros colegas ou pessoas terem acesso a dados pesquisados (banco de dados, por exemplo), hipóteses conceituais, explicações formuladas (em textos escritos), por meio da publicação de jornais de jornais, livros, revistas; da utilização de um mesmo programa; ou via rede (BBS ou correio eletrônico);*
4. *Motiva os alunos a utilizar procedimentos de pesquisa de dados – consulta em várias fontes; seleção, comparação, organização e registro de informações; que manualmente requerem muito mais tempo e dedicação (e também a socializar informações e conhecimentos, uma vez que as produções dos alunos apresentam-se de forma legível e com boa aparência (a qualidade da apresentação convida a leitura);*
5. *Permite experimentar diferentes variáveis para situações do mundo real, criando condições desejadas a partir da manipulação de alguns parâmetros (número de pessoas, efeitos climáticos, formas de utilização do espaço físico etc.). São condições artificiais que reproduzem as características mais relevantes de uma situação, para focalizar nas relações causais básicas—diferentes combinações que geram consequências também diversas. Podem ser realizadas por meio de editores gráficos ou programas de simulação;*
6. *Oferece recursos que favorecem a leitura e a construção de representações espaciais --- comandos que auxiliam a estabelecer relações de proporção, distância, direção, orientação, fundamentais para a compreensão e uso da linguagem gráfica (BRASIL, 1998, p. 144).*

Mesmo com os apoios governamentais através de propostas curriculares que incentivam o uso de novas tecnologias no processo de ensino aprendizagem, as TICs estão instaladas desigualmente no espaço geográfico, o que significa uma grande contradição com os discursos governamentais que objetivam a inclusão digital, como uma ação de cidadania. No caso do ensino e aprendizagem de geografia, o uso da informática, possibilita aos educandos e professores, a abordarem de forma diferenciada e criativa os conteúdos, fomentando novas

técnicas de análise e investigação da realidade geográfica e facilitando e otimizando os registros de fenômenos geográficos em diferentes representações e mídias, desde mapas digitais e imagens de satélites.

Entre as diversas técnicas na contemporaneidade, a internet representa para o ensino de geografia uma importante e rica fonte de pesquisa de informações. Nesse contexto o professor deverá exercer o papel de mediador-orientador para guiar os alunos quanto à forma de uso das TICs e facilitar o engendramento do conhecimento pelo aluno. Fonseca (2010), destaca a possibilidade de acessar informações em diversos idiomas; acessar imagens instantâneas em tempo real dos fenômenos; adquirir informações em diferentes formatos; a visualização e representação de fenômenos através de softwares com diferentes finalidades (animação, textual, cartográfico, documentário...); permiti a comparação, análise e reorganização de informações e atualização de dados, gráficos e jogos. Reforçando este pensamento Sturmer (2006), ressalta que:

*O ensino de geografia sempre enfrentou algumas dificuldades no que se refere ao estudo do espaço geográfico, seja pela carência de dados estatísticos confiáveis e atualizados, seja pelas dificuldades em termos de produtos cartográficos (cartas, mapas, globos) e de sensoriamento remoto. Parte dessas dificuldades pode ser minimizada com o auxílio das TICs. Para algumas atividades de ensino elas são indispensáveis, por exemplo, em exercícios de localização de focos de queimadas na Amazônia, consulta de dados meteorológicos em tempo real ou o monitoramento do processo de urbanização brasileira (STURMER, 2011, p.7).*

O ensino-aprendizagem de geografia articulada às TICs favorece a construção do conhecimento geográfico a partir de conexões amalgamando a espacialidade de fatos de ordem geográfica e relações de causa e efeito em diversas escalas, possibilitando uma aprendizagem ativa, com o manuseio procedimental de novas tecnologias e formando um aluno-cidadão capaz de compreender as relações entre a sociedade e a natureza no âmbito do complexo mundo globalizado. Também o uso das TICs nas aulas de geografia pode fomentar o protagonismo juvenil, pois permite e facilita ações e intervenções dos educandos



nas atividades escolares, variando desde a produção de um mapa à realização de uma reportagem.

Nesse contexto da modernidade, em que as tecnologias emergem como ferramentas capazes de auxiliar o processo de ensino a aprendizagem, a geografia deve se apropriar destes instrumentos para que os educandos possam compreender e valorização cada vez maior do mundo no qual ele esta inserido. O estudo de geografia realizado e instrumentalizado pelas TICs também dinamiza e facilita a investigação sobre o espaço geográfico de forma multidisciplinar o que favorece ao educando a compreensão dos fenômenos espaciais em sua totalidade. Mas tudo o que foi colocado sempre dependerá da qualidade da formação do professor e dos processos de formação permanente, o que resultará em práticas docentes inovadoras para a comunidade escolar.

Porém Sturmer (2011) chama atenção para os desafios associados às TICs no ensino de geografia, e levanta alguns obstáculos para esse processo, como a incorporação efetiva das TICs no cotidiano escolar contribuindo de forma eficiente para construir conhecimentos em diversas escalas e como fazer o aluno adquirir habilidades e construir competências com apoio das TICs e sua aplicação no estudo do espaço geográfico. Sturmer (2011) adverte que para as TICs agirem efetivamente como procedimento metodológico nas escolas públicas brasileiras, e mais precisamente no ensino de geografia na educação básica é necessário o investimento na capacitação docente, ampliar a oferta de recursos tecnológicos e investir em pesquisas teórico-metodológicas para fundamentar as práticas docentes e conseqüentemente aperfeiçoar o ensino com esses novos recursos associados à informática.

### **1.5 Os modelos de aprendizagem**

A aprendizagem deve ser o objetivo e a finalidade de todo o professor. Porém, para o professor alcançar este fim, não basta apenas ser um bom comunicador com métodos eficientes e diversificados, este profissional antes de tudo deverá estar conectado às concepções teóricas e epistemológicas que fornecem o arcabouço a sua disciplina de atuação e para os fundamentos pedagógicos.

O processo de ensino aprendizagem envolve aspectos lógicos, pedagógicos, políticos e psicológicos. Normalmente a aprendizagem é entendida como processo dual sendo objetivo, codificador, analítico e posteriormente subjetivo, que de maneira dialética se fundamenta na totalidade e no engendramento e integração da informação. A aprendizagem é processual e hereditariamente cultural.

Para Zabala (2002), aprender é uma representação pessoal do conteúdo e conseqüentemente sua integração ao sistema de conhecimento. Para Cavalcanti (2010), o objetivo do ensino é a construção do conhecimento mediante ao processo de aprendizagem do aluno, onde o papel do professor é de intervir no planejamento, avaliação e execução de situações de aprendizagem, logo o processo de ensino aprendizagem é mediático e intencional buscando relacionar e potencializar a interação entre o sujeito e o objeto de conhecimento. A aprendizagem está associada ao modo de como o sujeito raciocina e organiza o discurso, à maneira como argumenta os fundamentos e descreve os fatos. Assim, alguns fatores estão associados à aprendizagem como corpo docente, infraestrutura escolar, condições socioeconômicas e cultural. O erro é o elemento fundamental para a aprendizagem, sendo compreendido como ponto de partida para a geração do conhecimento.

A aprendizagem está alicerçada sobre diversos modelos pedagógicos que possuem diferentes correntes filosóficas e epistemológicas. Segundo Neves e Damiani (2006), se destacam três modelos epistemológico-pedagógicos: empirismo, racionalismo e o construtivismo.

No modelo empirista-positivista as características individuais são determinadas pelo meio, e conseqüentemente a experiência e a objetividade condicionam a aprendizagem mediada pelos sentidos. Reforçando a tese, exaustivamente trabalhada por Paulo Freire, Neves e Damiani (2006), argumentam que na aula fundada nessa concepção epistemológica, o professor fala e o aluno escuta; o professor dita e o aluno copia; o professor decide o que fazer e o aluno executa; o professor ensina e o aluno aprende. O professor age dessa forma porque acredita na transmissão do conhecimento em geral, da qual faz parte o conteúdo que está transmitindo.

*[...] ele se baseia naquela concepção epistemológica que subjaz a sua prática, segundo a qual o indivíduo, ao nascer, nada tem em termos de conhecimento: é uma folha de papel em branco, ou, conforme já referido, uma tábula rasa. Esse é o sujeito da visão*

*epistemológica desse professor. Logo, de onde vem o seu conhecimento, a sua capacidade de conhecer? Do meio físico e/ou social; de fora para dentro. Portanto, a ação pedagógica desse professor não é gratuita. Ela é legitimada ou fundada teoricamente, por uma epistemologia, segundo a qual o sujeito é totalmente determinado pelo mundo do objeto ou meio físico e social (NEVES e DAMIANI, 2006, p.3).*

Para Neves e Damiani (2006), este modelo de cunho mecanicista o processo de ensino e aprendizagem está centrado no professor, e os alunos são meros receptores e armazenadores de informações, onde o conhecimento é tratado sem relevância e conectividade com a realidade.

No modelo racionalista-apriorístico são as variações biológicas que determinam as características e ações dos sujeitos. Nessa corrente de cunho idealista o conhecimento pressupõe a experiência, sendo o processo de aprendizagem condicionado pela subjetividade. Nessa perspectiva,

*[...] a educação pouco ou quase nada altera as determinações inatas. Os postulados inatistas subestimam a capacidade intelectual do indivíduo, na medida em que seu sucesso ou fracasso depende quase exclusivamente de seu talento, aptidão, dom ou maturidade. Desconfiam, portanto, do valor da educação e do papel interveniente e mediador do professor. Consequentemente, o desempenho dos alunos na escola deixa de ser responsabilidade do sistema educacional (NEVES e DAMIANI, 2006, p.4).*

No modelo racionalista o processo de ensino e aprendizagem, está centrado no aluno, e o professor é retratado como um facilitador desse processo. Nos dois modelos citados os alunos são elementos passivos no processo de ensino aprendizagem.

No modelo construtivista, destacam-se vários pensadores como Piaget, Vygotsky, Freinet entre outros. Nessa perspectiva o conhecimento é um dado social, resultado da interação entre os aspectos físicos e humanos. Segundo Neves e Damiani (2006), as construções cognitivas ocorrem solidariamente na relação entre sujeito e objeto.

Para Cavalcanti, não se trata do professor transmitir conhecimentos para os alunos, nem de mobilizá-los a atender a suas necessidades imediatas.

*[...] nesse processo, nem é passivo o aluno, nem o professor. O aluno é ativo porque ele é o sujeito do processo e, por isso, sua atividade mental ou física é fundamental para a relação ativa com os objetos de conhecimento; o professor é ativo porque ele é quem faz*

*a mediação do aluno com aqueles objetos. Portanto, ambos atuam, conjuntamente ante os objetos de conhecimento (CAVALCANTI, 2010, p.138).*

O aluno é considerado ativo no processo de ensino e aprendizagem por meio de ações reflexivas e problematizadas. O construtivismo engendra a superação dicotômica entre a transmissão empirista e a produção racionalista, pois permite resgatar,

*[...] a unidade do conhecimento, através de uma visão da relação sujeito/objeto, em que se afirma, ao mesmo tempo, a objetividade do mundo e a subjetividade, considerada como um momento individual de internalização da objetividade e a realidade concreta da vida dos indivíduos, como fundamento para toda e qualquer investigação (NEVES e DAMIANI, 2006, p.6).*

A aprendizagem no viés construtivista é um conjunto de ações tomadas pela consciência, em que as contribuições objetivas do meio social e subjetivas dos indivíduos estão diluídas nesse processo. O ensino construtivista preconiza que aluno seja autônomo, e que possa aprender a enfrentar problemas e resolver dificuldades. Em resumo o processo de ensino/aprendizagem construtivista ocorre entre as relações estabelecidas pelos sujeitos e objetos do conhecimentos, sob a intervenção e direção do professor (Cavalcanti, 2010).

Assim as diversas concepções epistemológicas sobre os modelos pedagógicos citados possibilitam compreender as diferentes abordagens teóricas sobre o processo de aprendizagem. É essencial que o professor compreenda estes modelos para realizar uma prática epistêmico-didático eficiente no cotidiano escolar.

## **1.6 Considerações sobre a aprendizagem em Vygotsky**

Segundo Oliveira (1991), Vygotsky é um autor de muita importância para projetos de desenvolvimento cognitivo, pois se preocupava em seus textos com a escola, com o professor e com a intervenção pedagógica. As concepções construtivistas de Lev Vygotsky<sup>12</sup> fundamentam-se em uma perspectiva histórico-

---

<sup>12</sup> As concepções sobre aprendizagem para a elaboração dessa pesquisa foram extraídas em: VYGOTSKY, Lev Semenovitch. Pensamento e Linguagem. 4ª edição. São Paulo: Martins Fontes. 2008.

cultural com uma abordagem Interacionista onde o desenvolvimento ocorre entre relações endógenas e exógenas. Não é possível realizar uma interpretação adequada do pensamento de Vygotsky, se não levar em conta que seu pensamento sofreu uma grande influencia de estudos marxistas associados ao materialismo histórico dialético. Nessa perspectiva o meio social é determinante para o desenvolvimento humano, onde o sujeito não é um receptáculo vazio, e sim um sujeito ativo que se relaciona com o mundo se reconstruindo perpetuamente.

Aprender no pensamento vygotskiano significa direcionar os processos mentais com a ajuda de palavras ou signos que fomentam novos conceitos. Conforme Vygotsky (2008), as funções psicológicas superiores, como memória, percepção, atenção e pensamento são formas que diferenciam o ser humano dos outros animais e são pressupostos básicos para o desenvolvimento cognitivo e aprendizagem. Para ele, o mundo psíquico não é imutável, devido à plasticidade do cérebro humano e de sua capacidade de aprender.

Oliveira (1991) cita os planos genéticos de desenvolvimento de Vygotsky, como aspectos fundamentais para a maturação física e intelectual dos indivíduos. A filogênese de natureza biológica e histórica das espécies se define a partir das limitações e morfologia física que interferem no desenvolvimento psíquico. A ontogênese também de natureza biológica tem seu desenvolvimento associado ao longo da vida do indivíduo, ou seja, o desenvolvimento dinâmico e temporal do ser. A sociogênese calcada no determinismo cultural, em que o contexto cultural pode determinar o desenvolvimento do sujeito, sendo a cultura como meio de potencialização psíquico do individuo. A microgênese, de ordem singular e heterogênea, refere-se a cada fenômeno cultural com aspecto particular em determinada temporalidade do desenvolvimento do sujeito.

Para Vygotsky (2008), aprendizagem e desenvolvimento ocorrem de forma interdependente, sendo que a aprendizagem provoca o desenvolvimento. No pensamento vygotskiano o desenvolvimento se dá no sentido interior-exterior, sendo que a aprendizagem auxilia e interfere no desenvolvimento. Dessa maneira, a aprendizagem baliza os caminhos do desenvolvimento das funções psicológicas, culturalmente, organizadas e especificamente humanas. De acordo com Vygotsky (2008), a aprendizagem deve ser um processo ativo e interpessoal enquanto o ensino é um processo mediado pelo professor que permite ao aluno a construção do conhecimento. O professor deve levar em consideração os conhecimentos prévios

existentes no aluno para projetar seu desenvolvimento potencial.

Vygotsky (2008) alerta que o bom ensino aperfeiçoa o processo de desenvolvimento e potencializa as funções intelectuais já amadurecidas. Assim a aprendizagem deve ocorrer de forma colaborativa, estimulando a interação entre os indivíduos, fomentando um efeito dialético com as ideias em discussão, promovendo novos significados e interpretações, contextualizando os fatos para que os sujeitos realizem abstrações e respeitando as temporalidades de apreensão de cada pessoa.

É nesse contexto em que se desenvolve o conceito vygotskiano, da zona de desenvolvimento proximal, que se refere à capacidade de realizar atividades com a ajuda do outro, onde os processos de elaboração do pensamento são compartilhados. Dessa forma a criança se desenvolve cognitivamente a partir da relação com o outro, internalizando as formas culturais.

Conforme Vygotsky (2008) a relação ente o sujeito e o meio são mediados por produtos culturais. Grande parte da ação humana é mediada pela experiência dos outros, sendo que o desenvolvimento ocorre primeiro no plano social e posteriormente no plano individual. Oliveira (1991) define a mediação como interposição entre o mundo e o meio. A mediação pode ser feita através de signos e instrumentos como computadores, mapas... Para Oliveira (1995), no pensamento vygotskiano, o outro não significa necessariamente a presença física de um professor, o outro pode se manifestar por meio de objetos ou pela organização do ambiente. As novas tecnologias representam instrumentos mediáticos no processo de ensino e aprendizagem, auxiliando os docentes e discentes no desenvolvimento psíquico, potencializando a aprendizagem. De acordo com Moura, Azevedo e Mehlecke (2013),

*O conhecimento é um produto da interação social e da cultura. Concebe o sujeito como um ser eminentemente social e o conhecimento como produto social. A preocupação de Vygotsky está nas relações entre o pensamento verbal e a linguagem. (MOURA, AZEVEDO E MEHLECKE, 2013, p. 5)*

Os signos são resultados e modelados por fatores culturais. Assim os signos são formas posteriores de mediação, no qual o simbolismo e a representação interpõem a relação entre conhecimento e sujeito. Logo, os signos se desenvolvem em dois planos: da representação e do simbolismo. O pensamento e a linguagem são signos resultados de construções culturais, sendo a língua o principal

instrumento de representação simbólica.

Para Vygotsky (2008), a Linguagem possui duas funções essenciais: a de comunicação e do pensamento generalizante, em que o uso da linguagem fomenta o pensamento, e ao mesmo tempo pode estabelecer nomeações e classificações dos objetos. Isso se deve ao fato do sistema simbólico, engendrado pelos seres humanos, utilizarem o pensamento e a linguagem como ações que amadurecem e se reelaboram ao longo dos diferentes planos genéticos de desenvolvimento, podendo funcionar em planos abstratos.

Assim conforme Neves e Damiani (2006), o “professor Vygotskiano” deve ser um agente indispensável no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando criativas intervenções com eficientes instrumentos mediáticos, fomentando zonas de desenvolvimento proximal.

### **1.7 A construção de conceitos no processo de ensino e aprendizagem em geografia**

O conceito é a abstração do concreto, essência da prática pedagógica (Cavalcanti, 2010). Os conceitos são habilidades fundamentais para a vida cotidiana, pois permite ao sujeito organizar a realidade, estabelecer classes de objetos e trocar experiências com outros sujeitos. Como totalidade, o conceito possui universalidades, particularidades e singularidades que permite a compreensão das diferenças, identidades e fundamentos dos fenômenos.

Os conceitos são imprescindíveis, pois categorizam o real e insere significações, sendo assim um dos objetivos do ensino é a construção de concepções sobre o mundo e confrontar os diversos conceitos, transmitindo seu caráter relativo (Cavalcanti, 2010).

Para Vygotsky (2008), os conceitos não se formam isoladamente e são mutáveis e dinâmicos. Desenvolvem-se em operações complexas e voltado para a solução de problemas. As condições biológicas e psicológicas para a construção de conceitos acontecem na puberdade, entre 11 e 12 anos, pois as crianças e adolescentes dessa faixa etária já são capazes de realizar abstrações. Nesse processo a palavra é essencial, por ser um signo mediador na formação e compreensão dos conceitos. A palavra é a expressão de um conceito em um

determinado período histórico. Abstração, atenção, memória, diferenciação e comparação são exigências e ações para o engendramento de conceitos. Segundo Vygotsky (2008), os conceitos se formam dialeticamente e passam por três fases: conglomerado vago e sincrético de objetos isolados; pensamento por complexos e capacidade de abstração.

Levando em conta a formação de conceitos, as competências e habilidades representam um arcabouço essencial no desenvolvimento do processo de aprendizagem, estas devem superar vários obstáculos epistemológicos e dicotômicos. Segundo Brasil (1999), as competências podem auxiliar na capacidade de abstração, do pensamento sistêmico, na capacidade de pensar múltiplas alternativas para a resolução de problemas, na capacidade de trabalhar em equipe, no desenvolvimento do pensamento crítico, do saber comunicar-se, da capacidade de buscar conhecimento. Essas e outras competências podem auxiliar os alunos no exercício da cidadania.

Cavalcanti (2010) propõe uma série de ações didáticas socioconstrutivistas para o engendramento dos conceitos no ensino de geografia, como propiciar atividade mental e física para os alunos. As atividades externas possibilitam a internalização de conceitos, em atividades internas, intelectuais. Essas ações associadas às atividades potencializam instrumentos cognitivos importantes para a aprendizagem em geografia como a observação, localização, relação, descrição, representação, expressão e compreensão (Cavalcanti, 2010, p.145).

Para que a aprendizagem aconteça o professor deve estar atento aos objetivos e as relações entre as ações e as operações previstas nas atividades. A ludicidade das atividades permite os alunos a construírem a aprendizagem através de ações concretas e cotidianas, como as dramatizações que motivam os alunos a criarem seus roteiros artísticos e vivenciarem na prática fatos geográficos. Outra atividade importante destacada por Cavalcanti (2010), de suma importância para o ensino de geografia é a observação. Articulada a funções psicológicas superiores e ao plano sensorial, ela possibilita o aluno a se confrontar com os problemas da realidade presentes na paisagem.

O professor de Geografia deve estar atento ao olhar espacial amalgamado entre aspectos físicos e humanos e fazer com que o aluno reflita sobre os arranjos e distribuição presentes no espaço geográfico. Segundo Cavalcanti (2010), ao optar pela observação como procedimento metodológico a ação/operação envolve



sistematizar, tratar, analisar e sintetizar as informações em construções relevantes para o conhecimento geográfico. Outra proposição didático-metodológica proposta por vários educadores consiste em considerar a vivência dos alunos como dimensão do conhecimento. Levar em conta os conhecimentos prévios do educando é fundamental para se iniciar uma discussão sobre uma determinada temática.

*É preciso, então que o professor aguçe bastante sensibilidade para captar os significados que os alunos dão aos conceitos científicos que são trabalhados no ensino. Isso significa a afirmação e a negação dos dois níveis de conhecimento (o cotidiano e o científico) na construção do conhecimento, tendo, contudo como referência imediata, durante todo o processo, o saber cotidiano do aluno (CAVALCANTI, 2010, p.149).*

Considerar a vivência do aluno é levar em conta seus valores e atitudes referentes a determinado temas. Aprendizagem em geografia deve fomentar as convicções e valores para uma vida cotidiana voltada para cidadania. Nessa perspectiva Zabala (2002), afirma que os conteúdos possuem a função de potencializar e operacionalizar as habilidades cognitivas, motoras, afetivas e sociais dos educandos. Ainda o autor divide os conteúdos em conceituais, que exprimem os significados dos fenômenos a partir de descrições e interpretações; atitudinais, que expressam valores, atitudes e normas e os conteúdos procedimentais que representam a realização de determinadas atividades. Zabala (2002) alerta que os conteúdos devem ser engendrados através de sequencias e didáticas. Para que os conteúdos possam desenvolver as competências e habilidades nos estudantes deve-se levar em conta a singularidade do aluno, experiências e o ritmo de aprendizagem.

Outra proposição metodológica para a construção de conceitos em geografia, feita por Cavalcanti (2010), refere-se a estabelecer situações de interação e cooperação entre os alunos. As atividades de cooperação entre os alunos são importantes no processo de socialização para o desenvolvimento de conceitos, pois o debate e o confronto de ideias relativizam o ponto de vista, desconstruindo teses e reorientando o pensamento para novos horizontes. A intervenção do professor no processo de aprendizagem dos alunos, apresentando dados e informações são ações importantes na exercitação, memorização e formação de conceitos.

Segundo Cavalcanti (2010), nessa proposta o professor deve criar situações de aprendizagem para desenvolver as funções psicológicas superiores. Não se trata de transmitir passivamente o conhecimento, e sim de construir e intervir ativamente para que o aluno tenha consciência de sua construção. Nesse processo de engendramento do conhecimento existe a necessidade efetiva do professor, pois segundo Cavalcanti (2010), o professor ajuda a,:

[...] incitar mais o debate, desestabilizando as certezas prévias dos conceitos considerados válidos sobre o objeto de discussão; legitimar a possibilidade e a necessidade de, em determinados casos, manterem-se pontos de vista diferentes; demonstrar a fundamentação das explicações mais corretas e, finalmente opinar sobre os resultados atingidos, orientando para a descoberta de possíveis erros. (CAVALCANTI, 2010, p.155)

Sendo assim a função do professor sob o viés construtivista é orientar o aluno para que ele consiga transformar as informações fragmentárias em um conhecimento unitário. Ainda nesta perspectiva didática, outro aspecto levantado por Cavalcanti, se refere à relação dialógica do professor com os alunos e entre os alunos. Na concepção construtivista o engendramento de conceitos se dá a partir de uma relação dialógica entre os agentes do processo. Para a concretização dessa didática o signo linguístico é essencial pelo seu caráter mediador através do significado da palavra, do pensamento e da fala. O professor de geografia deve estar atento ao sentido empregado à palavra; incentivar os alunos a se expressarem; perceber as diferenças entre a linguagem cotidiana e científica e promover situações de aprendizagem que potencializem o diálogo, como entrevistas (Cavalcanti, 2010).

Promover a autorreflexão e sociorreflexão dos alunos são ações importantes na construção de conceitos, pois fomentam a consciência reflexiva e as funções psicológicas superiores. E por fim Cavalcanti (2010) cita que acompanhar e controlar resultados da construção de conhecimentos pelos alunos representa outra importante ação didático-metodológica, em que o objetivo não é de classificar ou qualificar os alunos, mas sim a compreensão das dinâmicas e dificuldades, para que se possa aperfeiçoar a aprendizagem e potencializar as formas de ensino.

## 1.8 O aperfeiçoamento da aprendizagem na era das novas tecnologias da informação e da comunicação

A Escola Tradicional e as necessidades atuais cognitivas dos educandos representam um dos pares dicotômicos mais complexos presentes nas escolas públicas brasileiras. Um dos grandes dilemas atuais do sistema educacional brasileiro é como melhorar e aperfeiçoar a aprendizagem dos nossos alunos? Mas, quando tentamos responder a esta questão, surgem vários aspectos intrínsecos e extrínsecos referentes ao âmbito escolar que tornam esta resposta extremamente complexa. Nessa parte do trabalho nosso objetivo é questionar quais são os motivos que interferem na aprendizagem e no desenvolvimento dos nossos alunos.

Para Fonseca (2010), a era da informação em que vivemos e seus parâmetros, são ignorados pela maioria das escolas, o que compromete efetivamente a motivação e a aprendizagem dos educandos, já que as estruturas e o ensino oferecido pelas escolas públicas, não estão compatíveis com os paradigmas estabelecidos pela revolução da tecnologia e da informação.

Assim a didática tradicional apoiada em técnicas de memorização, repetição e imitação ainda é praticada na maioria das unidades escolares públicas, conseqüentemente os alunos não se sentem incentivados. Estas práticas não respondem aos paradigmas essenciais da sociedade que vive na era da informação, como a criatividade e curiosidade. Nessa ótica conforme Fonseca,:

*É preciso desenvolver no aluno a capacidade de compreender o que faz e porque faz. É preciso que ele perceba relações entre as diferentes disciplinas e seus conteúdos. (FONSECA, 2010, p.56).*

A submissão, aquisição de conhecimentos sem relação com a realidade, avaliações meramente somativas e as verdades incontestáveis, são alguns dos parâmetros das metodologias tradicionais dificultam o desenvolvimento cognitivo em sua totalidade. Para superar esses os paradigmas das metodologias e procedimentos tradicionais, Coll (1994), propõem que a aprendizagem deve estar associada ao questionamento, explicação, investigação e exploração.

Para adequar as escolas com as novas necessidades contemporâneas, Thurler (2001), sugere uma mudança da lógica burocrática centralizada para uma lógica flexível descentralizada para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva Thurler (2001) constrói uma série de proposições que objetivam transformar a escola como lócus de formação da cidadania. Para tanto propõe inovação dos ambientes de aprendizagem, a partir de uma organização flexível dos ambientes, com relações profissionais pautadas na cooperação com múltiplas lideranças, em uma práxis pedagógica voltada para os desafios do processo de ensino e aprendizagem, chancelada por uma autoridade negociada, descentralizada e autônoma. Na inovação dos ambientes de aprendizagem, certamente as novas tecnologias devem estar presentes.

Alarcão (2001), também chama atenção para as mudanças sociais e tecnológicas na era da globalização, onde ocorre a competitividade perversa e a falta de solidariedade, e que por este fato a educação deve estar voltada para a cidadania a fim de formar alunos comprometidos com a sociedade. Nessa perspectiva a escola tem que se integrar nas diversas escalas para incluir e socializar os agentes escolares, as novas tecnologias, objetivando melhorias procedimentais na aprendizagem.

A descontextualização técnica e epistêmico-didática das escolas promove o não desenvolvimento de competências, alunos desinteressados e professores desestimulados. Conforme Alarcão (2001) é essencial o engendramento de uma escola autônoma, dinâmica e reflexiva, articulada com políticas públicas de longo prazo, com currículos que estejam voltados para o desenvolvimento acadêmico e cidadão dos educandos e projetos pedagógicos conectados com a realidade técnica, política e social da comunidade escolar e com professores profissionais que realizem formações contínuas e reflexões teórico-metodológicas de sua prática.

Sendo assim este trabalho procura através da interatividade do GE e de seus múltiplos recursos incentivar a aprendizagem, a criatividade e a curiosidade estudantil, ações que seriam mais restritas na didática tradicional. Porém, esta metodologia representa uma possibilidade, entre diversas existentes, que possuem sua aplicabilidade dentro de conteúdos específicos com determinadas abordagens. A soma desses procedimentos articulados a um sólido arcabouço teórico permitirá ao professor acesso a um repertório metodológico de atuação mais efetivo para sua aplicação cotidiana.

Dessa forma podemos considerar o processo de ensino aprendizagem extremamente complexo e que nos últimos anos, vários fatores endógenos e exógenos vêm contribuindo para buscar práticas centradas no educando e que

envolvam uma abordagem dos conteúdos de forma conceitual, comportamental e atitudinal mediadas pelos recursos tecnológicos (Fonseca, 2010).

Neste trabalho exponho minha opção atual embasada na seleção de teorias e metodologias educacionais apresentadas.

## CAPÍTULO 2 – SENSORIAMENTO REMOTO E O ENSINO DE GEOGRAFIA

Nesse capítulo serão abordados os fundamentos gerais do sensoriamento remoto, as técnicas de interpretação de imagens e as possibilidades metodológicas do sensoriamento no ensino de geografia.

O mundo contemporâneo é marcado pelo advento de uma gama de tecnologias que instrumentalizam a humanidade para a árdua e prazerosa tarefa do homem no mundo. As tecnologias associadas ao sensoriamento remoto ampliaram-se substancialmente a partir da década de 60<sup>13</sup> e conseqüentemente seus resultados repercutem no cotidiano de bilhões de pessoas. Sendo assim existem diversas correntes do pensamento para definir essa arte, ciência ou técnica denominada de sensoriamento remoto.

*São as tecnologias que permitem obter imagens, e outros tipos de dados, da superfície terrestre, por meio da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície (FLORENZANO, 2011, p.9).*

*O sensoriamento remoto é uma área da cartografia que atua na obtenção de dados a distância, através de trocas de energias. A palavra sensoriamento refere-se a obtenção de dados e remoto significa a distante (MARCHETTI e GARCIA, 1989, p.34)*

*O sensoriamento remoto é a ciência e a arte de obtenção de informações sobre um objeto, ou sobre um fenômeno, ou sobre determinada área da superfície terrestre por meio de dados por aparelhos que não entram em contato direto com esse objeto, ou fenômeno, ou essa área da superfície terrestre (LILLESAND, KIEFER e CHAPMAN, 2000, p.72).*

*O sensoriamento remoto consiste em um conjunto de atividades, cujo objetivo reside na caracterização das propriedades de alvos naturais, por meio da detecção, registro e análise do fluxo de energia radiante, refletido ou emitido pelos mesmos (STEFFEN, LORENZETTI e STECH, 1981, p.72).*

*O sensoriamento pode ser definido como a utilização conjunta de modernos sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados, aeronaves, espaçonaves, etc., com o objetivo de estudar o ambiente terrestre por meio do registro e análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes do planeta Terra em suas diversas manifestações (NOVO, 1995, p.56).*

---

<sup>13</sup> Principalmente as imagens de satélites, pois outras técnicas associadas ao sensoriamento remoto vem se desenvolvendo desde o século XIX.

Analisando as definições de diversos autores, é importante salientar que os pesquisadores atentam para a funcionalidade da obtenção das imagens e pelo estruturalismo necessário para processar e tratar as imagens.

As técnicas de sensoriamento remoto são obtidas a partir de sensores em plataformas terrestres, aéreas e orbitais. Etapas como processamento, análise e interpretação fazem parte do conjunto de técnicas de sensoriamento remoto.

A imagem produzida por sensores remotos são formadas a partir da energia solar refletida, absorvida e irradiada por objetos localizados na superfície terrestre que posteriormente são captadas por sensores que captam, registram e transformam esses vestígios do espectro solar em sinais elétricos. Os sensores variam de câmeras fotográficas, radares, sistemas de varreduras e radiômetros e podem ser instalados em balões, aviões e satélites. Os sensores nos satélites captam espectro solar em diversos comprimentos de onda, podendo os sensores serem ativos (radar) e passivos (câmeras fotográficas). Seguidamente a energia é transmitida para estações receptoras na Terra e conseqüentemente são gerados dados, gráficos, tabelas e imagens.

A resolução é um aspecto fundamental da imagem para a compreensão e entendimento dos fenômenos geográficos observados na paisagem e posteriormente sua identificação. Com a evolução tecnológica nas ciências espaciais as imagens de satélites com alta resolução espacial vêm permitindo a identificação de objetos de tamanhos variáveis, além de sua resolução temporal permitir sazonalmente o monitoramento de uma mesma área.

Segundo Florenzano (2011) a resolução espacial é a capacidade de o sensor discriminar o objeto em função do tamanho. Dessa forma através de plataformas orbitais as resoluções espaciais podem variar de 50 centímetros a 1 quilômetro. A resolução espacial intrinsecamente esta amalgamada a variável temporal, pois fornece a frequência com que os dados foram gerados. No estudo da forma, do conteúdo e da funcionalidade da paisagem, a resolução espacial pode auxiliar na investigação do fenômeno em diversas escalas podendo através de práticas pedagógicas aliadas a procedimentos metodológicos como analogia, descrição e observação considerado ponto de partida básico para a leitura e interpretação da paisagem e a construção de sua explicação.

Dentre as técnicas de sensoriamento remoto as imagens de satélites instaladas em plataformas orbitais conseguiram uma popularidade e aplicabilidade

notória se comparada a outras tecnologias como aerofotogrametria ou balões. Os satélites artificiais são objetos que se deslocam em círculos em torno de outros objetos, permanecendo em órbita equatorial ou polar devido a gravidade e velocidade do deslocamento. Os satélites normalmente possuem de 1 a 5 metros variando de 500 quilos a 3000 quilos. Os satélites artificiais possuem 3 partes: a plataforma onde se encontram os sensores; o painel solar responsável por gerar energia e a carga útil onde se localizam os transmissores e as antenas. Desde 1950 com lançamento do satélite Sputnik aos satélites atuais como SPOT e IKHONOS a sua aplicabilidade e utilização consubstanciaram a humanidade no seu cotidiano em suas diversas práticas e necessidades como nos monitoramentos de fenômenos naturais e humanos, preservação de recursos naturais, acompanhamento de catástrofes, planejamento urbano e uso essencial na meteorologia.

Os sensores instalados em aviões ou satélites são determinantes para a produção de imagens. Os sensores influenciam em elementos da imagem como a cor, a escala, a resolução espacial e temporal. Também são precisos na coleta de dados, no monitoramento do meio ambiente e na atualização de bases cartográficas em visão vertical e oblíqua de forma bidimensional e através da técnica de estereoscopia em imagens tridimensionais, facilitando e fornecendo perspectivas diferentes do mesmo fenômeno. As distâncias dos sensores na superfície podem estar em diferentes níveis hipsométricos. A altitude influencia no tamanho da área observada. Assim quanto mais próximo o sensor, menor a área representada e maior será a riqueza de detalhes e contrariamente quanto mais longe o sensor, maior será a área representada e menor a riqueza de aspectos presentes na imagem.

## **2.1 Evoluções das técnicas associadas ao Sensoriamento Remoto**

O histórico do uso de técnicas de sensoriamento remoto está relacionado ao desenvolvimento das leis da mecânica, à invenção de máquinas fotográficas, aviões e satélites e sua aplicabilidade esteve alternadamente ligada ao uso militar (espionagem e reconhecimento espacial) primeiramente, e posteriormente, utilizada pela sociedade civil como os satélites de posicionamento global usados na navegação aérea, marítima e terrestre. Segundo Ailton Luchiari (2010), dentre os



eventos que sucederam ao longo da história do sensoriamento remoto destacamos:

<p>1687 - Newton postula as leis da mecânica;</p> <p>1800 - Descoberta do infravermelho por Herschel;</p> <p>1826 - Niepce registra a primeira fotografia;</p> <p>1839 - Início da prática da fotografia (Talbot);</p> <p>1850/60 - Captação de fotografias por balões;</p> <p>1867 - Surge o termo fotogrametria;</p> <p>1873 - Emulsões fotográficas registram o infravermelho;</p> <p>1903 - Avião é inventado pelos irmãos Wright;</p> <p>1903 - Alfred Maul apresenta fotografias a partir de um foguete;</p> <p>1909 - Primeiras fotografias aéreas;</p> <p>1910 - Realização da conferência "International Society for Photogrametry";</p> <p>1914/18 - 1ª Guerra Mundial e uso de aviões para reconhecimentos espaciais;</p> <p>1920/30 - Uso civil da aerofotogrametria e da fotointerpretação;</p> <p>1934 - Criação da sociedade americana de aerofotogrametria;</p> <p>1939/45 - 2ª Guerra mundial e avanços na foto-reconhecimento;</p> <p>1940 - Desenvolvimento do RADAR;</p>
<p>1942 - A KODAK patenteia o filme falsa-cor;</p> <p>1950 - Iniciam-se pesquisas na faixa do infravermelho termal;</p> <p>1957 - URSS lança o Sputnik;</p> <p>1958 - EUA lança o satélite Explorer;</p> <p>1960 - Nasce o termo Sensoriamento Remoto;</p> <p>1960 - Primeiro satélite meteorológico da série TIROS (primeiro sistema não tripulado);</p> <p>1962/65 - Os satélites de comunicação TELSTAR E INTELSAT-1;</p> <p>1960 - Primeiras fotografias orbitais pelos Programas Mercury, Gemini e Apolo;</p> <p>1972 - Lançado o satélite de recursos terrestres ERTS<sup>14</sup> 1 mais tarde denominado de LANDSAT<sup>15</sup>;</p> <p>1973 - Primeiras imagens do Landsat recebidas no Brasil;</p>

<sup>14</sup> Earth Resources Technology Satellite.

<sup>15</sup> Programa especial estadunidense organizado pela NASA a partir da década de 70, objetivando o monitoramento de recursos terrestres. Satélites Landsat possuem órbita circular e heliossíncrona (Florenzano, 2011).

1975 - A agência espacial dos EUA lança o ERTS 2;  
1978 - Lançado o terceiro satélite da série LANDSAT-3, aumento da resolução espacial de 80cm para 30m;  
1982 - A agência espacial dos EUA lança o LANDSAT-4;  
1984 - A NASA lança o LANDSAT-5;  
1985 - Lançado o primeiro satélite francês da série SPOT<sup>16</sup>;  
1990 - Segundo satélite francês da série SPOT 2;  
1993 - A NASA lança o satélite LANDSAT 6;  
1993 - A França lança o SPOT 3;  
1995 - Lançado o satélite indiano IRS 1C;  
1999 - IKONOS<sup>17</sup>, satélite de alta resolução espacial Estadunidense;  
1999 - Lançado o primeiro satélite da parceria sino-brasileira, CBERS;  
2006 - O satélite ALOS<sup>18</sup> foi lançado pela agência espacial japonesa (JAXA);

Historicamente o sensoriamento remoto apresenta dois momentos diferentes, quanto ao volume de materiais produzidos e a difusão dessas informações. Segundo Panizza e Fonseca (2011, p.31), entre 1860 a 1960 a produção de imagens era em quantidades mínimas e estava ligado diretamente ao uso militar sendo as imagens elaboradas a partir de balões e aviões. A partir da década de 60 com o desenvolvimento de satélites artificiais orbitais, a produtividade de imagens se amplificou além de sua difusão estar presentes em diversos tipos de mídia, equipamentos e ângulos em diversas escolaridades.

Esses eventos revelam a multidisciplinaridade como fator fundamental para o desenvolvimento das técnicas associadas ao sensoriamento remoto, por diversos agentes como o Estado, Sociedade civil e Empresas com diversos objetivos desde o uso militar, o monitoramento a exploração de recursos naturais.

“As fotografias por satélite retratam a face do planeta em intervalos regulares, permitindo apreciar, de modo ritmado, a evolução das

---

<sup>16</sup> Programa espacial Francês que começou a lançar satélites a partir da década de 80, com o objetivo de monitorar os recursos terrestres (Florenzano, 2011).

<sup>17</sup> Programa espacial resultado da cooperação técnica entre Brasil e China, que busca construir satélites de monitoramento de recursos terrestres (Florenzano, 2011).

<sup>18</sup> Programa espacial sob responsabilidade da agência japonesa JAXA, de alta resolução espacial, com órbita circular e helissíncrona (Florenzano, 2011).

situações e, em muitos casos, até mesmo imaginar a sucessão dos eventos em períodos futuros. Os radares meteorológicos, cada vez mais poderosos e precisos, são colaboradores preciosos nessa tarefa, porque permitem que as previsões se realizem com intervalos ainda menores (...). Tomemos o exemplo do radar meteorológico da Universidade [Estadual Paulista], em Bauru, estado de São Paulo, durante muito tempo o único existente no país. Seu raio de ação virtual é de 400 quilômetros, mas sua captação de sinais é economicamente eficaz num raio de 300 quilômetros. Isso significa que as empresas que se encontram nesse perímetro – e podem desse modo, beneficiar-se das informações do radar – têm condições de operação muito superiores às daquelas localizadas em outros lugares. As atividades que mais se aproveitam das informações são ligadas à cana-de-açúcar e à laranja” (SANTOS, 2006. p.193-194).

Destaca-se que o engendramento de técnicas de sensoriamento remoto são majoritariamente realizado por países centrais que detém a produção tecnológica possibilitam um controle e monitoramento espacial a nível global, sendo um importante diferencial bélico, econômico, social e ambiental.

O sensoriamento remoto também é de vital importância para o desenvolvimento de outras geotecnologias como o Sistema de informação geográfica, softwares que permitem o armazenamento, processamento e análise de dados georreferenciados que posteriormente são transformados em produtos cartográficos. Os SIGs são ferramentas computacionais do geoprocessamento, disciplina que se utiliza de técnicas articuladas a matemática e a informática que fomentam o tratamento de informações geográficas.

## **2.2 Escala: Cartográfica e Geográfica**

Outro elemento importante na geração de dados a partir do sensoriamento remoto é a escala. Conceito de alto nível de abstração, a escala possui uma gênese associada a duas vertentes matemáticas: a proporção e a quantidade (Sann, in: Almeida, 2010).

*Devemos ter clareza que, em Geografia, usamos diferentes tipos de escala: uma escala cartográfica e a outra geográfica. Na primeira destaca-se o mapa como um dado instrumental de representação do espaço, num recurso apoiado predominantemente matemática. Na segunda, a ênfase é dada ao fenômeno espacial que se discute. Esta é a escala de análise que enfrenta e procura responder os problemas*

*referentes à distribuição dos fenômenos. A complexidade do fenômeno da cidadania, por exemplo, requer que se opere com diferentes escalas, articulando com suas dimensões locais, nacionais e globais (BRASIL, 1999, p.313).*

A escala pode ser focalizada pelo viés geográfico, matemático/cartográfico. Cartograficamente, este elemento pode ser entendido como a razão ou proporção existente entre um objeto real ou área e sua representação (Florenzano, 2011). Empiricamente, a escala cartográfica apresenta quantas vezes o tamanho real da área foi reduzido na sua representação. Portanto, escala é importante elemento estruturador da imagem, pois altera outro elemento de suma importância: a resolução. Estes dois elementos são importantes para estabelecer e determinar as características da unidade geográfica de análise em relação a sua extensão. A representação em diversas escalas de fenômenos espaciais ajudam na compreensão em sua totalidade, particularidade e singularidade, pois o conhecimento é holístico, processual e totalizante.

Entretanto, o conceito de escala no qual estamos abordando tem vários significados e recebe tratamentos diferentes de acordo com a disciplina utilizada. Segundo Moreira (2007), na geografia a escala é um importante referencial para o engendramento da espacialidade, e através do complexo recorte territorial são estabelecidas particularidades, que, quando articuladas conjuntamente no contexto analisado, representam a totalidade do fenômeno geográfico.

A escala geográfica representa a coexistência escalar do fenômeno que através de conexões e interligações é possível seu entendimento. Conforme Castrogiovanni (2009), a escala geográfica possui vários filtros de análise, que variam desde o local, regional, nacional e mundial. Para Castro (2006), a escala geográfica é a medida que confere a visibilidade do fenômeno além de um importante instrumento estratégico, que permite definir, analisar e descrever a dimensão e o tamanho do fenômeno. Mas, o uso e a aplicabilidade do conceito de escala na geografia e em outras áreas do conhecimento são muitas vezes usados de maneira errônea e confusa o que problematiza a construção desse conceito e sua real função no desenvolvimento do conhecimento. Para Castro (2006),

*Trata-se na realidade de um termo polissêmico que significa na geografia tanto a fração de divisão de uma superfície representada, como também um indicador do tamanho do espaço considerado,*

*neste caso uma classificação das ordens de grandeza; em algumas disciplinas específicas, muitas outras significações remetem ao sentido de medida do fenômeno. Esta última acepção, de forte valor empírico, assim como a escala cartográfica, supõe uma progressão linear de aproximação, uma régua de valores crescentes e proporcionais, como num termômetro, num barômetro, etc. Embora estas acepções sejam necessárias e adequadas aos problemas aos quais elas se propõem mensurar, a complexidade do espaço geográfico e as diferentes dimensões e medidas dos fenômenos sócio-espaciais exigem maior nível de abstração (CASTRO, 2006, p.119).*

Conforme a questão levantada por Castro (2006), a aplicabilidade da escala na geografia se torna um problema, quanto a sua representação e real mensuração, pois os fenômenos geográficos podem se manifestar de forma ubíqua, exigindo com que a abordagem escalar dos fenômenos seja de forma concatenada e interligada. Assim a coexistência fenomênica em diversas escalaridades dos fenômenos geográficos, permite a compressão real e objetiva do espaço geográfico. Em outras palavras as diversas escalas do local ao global, possibilitam uma análise complexa do espaço geográfico.

A escala é utilizada em outras áreas do conhecimento como o sensoriamento remoto, seja pelo viés cartográfico na produção e processamento das imagens, quanto pelo viés geográfico na interpretação e compreensão dos fenômenos presentes na cena geográfica. A escala está relacionada com a representação espacial através de técnicas quantitativas, no qual o objetivo é determinar a extensão e abrangência do fenômeno.

No presente trabalho utilizaremos a escala geográfica para realizar a leitura e investigação espacial e a escala cartográfica para determinar a abrangência do olhar.

De acordo com Filizola (2009), a chave da leitura e do raciocínio geográfico está alicerçado sobre a escala. Para este autor a escala está construída sobre três categorias espaciais: a localização, distribuição e extensão, que são essenciais para alfabetização geográfica.

De acordo com os PCNs (1999),

*[...] a escala é uma estratégia de apreensão da realidade. Portanto, é importante compreendê-la não apenas como problema dimensional, mas também fenomenal, na medida em que ela é um instrumento conceitual prioritário para a compreensão da articulação do fenômeno (BRASIL, 1999, p.314).*

O olhar escalar oferece ao educando compreender a espacialidade e temporalidade dos fenômenos geográficos atuantes no seu espaço cotidiano, o lugar. De acordo com Castrogiovanni (2009), as escalas temporais: histórica e geológicas são importantes para os estudos geográficos, pois auxiliam os educandos a entenderem o dinamismo do espaço geográfico.

Para Godoy (2008) o ensino e aprendizagem de geografia em múltiplas escalas possibilitam que os educandos ampliem a visão e a interpretação dos fenômenos geográficos; entendam a lógica de ordenação das paisagens; compreendam as geograficidades e reconheçam o significado da localização dos fenômenos nos lugares.

Para Pérez (2011), a geografia permite ao aluno realizar a compreensão da realidade em diversas escalas, instrumentalizando o mesmo para a intervenção no lugar do seu cotidiano. A geografia articulada com as escalas geográfica e cartográfica e com os produtos do sensoriamento remoto, também oferece aos educandos a possibilidade de adquirir uma leitura interdisciplinar do espaço geográfico, e assim capacitando e levando o aluno a uma reflexão teórica e de suma importância para a sociedade como cidadão atuante e responsável nas diversas escalaridades.

### **2.3 As técnicas de interpretação utilizadas nas Imagens de satélites**

As técnicas de interpretação visual de imagens de satélite ou de fotointerpretação fazem parte do sistema de análise de dados em sensoriamento remoto (Novo 1995).

Existem técnicas diferentes para realizar a interpretação visual da paisagem, entre as quais se destacam a fotointerpretação e a fotogrametria. Conforme Panizza e Fonseca (2011) a fotointerpretação é a determinação de objetos por meio de fotografias, produzindo informações qualitativas. Já a fotogrametria obtém medidas precisas de objetos, extraindo das fotografias informações geométricas e quantitativas. Essas técnicas possibilitam uma leitura, análise e interpretação objetiva e detalhada da paisagem, podendo ser aplicada de forma multidisciplinar. Para Florenzano (2011, p.51) a interpretação de imagens objetiva permite identificar objetos e aplicar significados aos objetos presentes na cena.

*A interpretação visual pode ser definida como o ato de examinar imagens com o propósito de identificar objetos e julgar a sua significância. Sendo assim, a tarefa do intérprete não é só aquela de identificar e delinear os objetos precisamente, mas sim procurar definir regiões que apresentam uniformidade quanto à composição e a aparência. O intérprete generaliza para definir unidades espaciais que compõem o sujeito da interpretação (LUCHIARI, A. 2010).*

Ainda conforme Panizza e Fonseca (2011), a interpretação visual é processual e passa por etapas essenciais para a compreensão do fenômeno. Etapas como identificação, determinação e interpretação são fundamentais e determinantes para que o intérprete consiga extrair o máximo de significados das imagens.

*A primeira etapa, chamada identificação (ou foto-identificação), representa uma simples leitura da imagem. Neste momento, o usuário realiza, quase que intuitivamente, uma correlação entre o objeto observado e outro conhecido. Na segunda etapa, da determinação ou a foto-determinação, o usuário desenvolve processos mentais (dedutivos ou indutivos), mesmo que a imagem revele somente uma visão parcial do objeto, a copa de uma árvore ou o telhado de uma casa. Finalmente, na interpretação (ou fotointerpretação), o usuário cria correlações entre os elementos determinados na imagem e elabora hipóteses interpretativas. Por exemplo, uma lâmina de água observada num terreno plano pode indicar a existência de solo impermeável (BARIOU, 1978, p. 43).*

Essas etapas como interpretação e determinação demandam do intérprete o uso do raciocínio lógico e dedutivo (Panizza e Fonseca, 2011, p.35). A interpretação visual de imagens favorece a multidisciplinaridade, devido ao conteúdo polissêmico da paisagem. Para Florenzano o conhecimento da área geográfica facilita o processo de interpretação e aumenta o potencial de leitura de uma imagem (Florenzano, 2011, p.35). Dessa forma para os educandos é de suma importância à realização de trabalhos de campo como procedimento metodológico para reconhecer elementos presentes na realidade e na imagem e tornar a fotointerpretação uma ação confiável.

Alguns fundamentos do sensoriamento remoto como tipo de satélite, característica do sensor, interação do espectro solar com os objetos na superfície terrestre e propriedades físico-químicas do objeto, são necessários para realizar uma interpretação e análise coerente com a realidade. A fotointerpretação é um processo de aquilatar a totalidade e as particularidades dos fenômenos.

Metodologicamente a fotointerpretação é iniciada e fundamentada através de questões simples associadas a procedimentos articulados a descrição, observação e na analogia que posteriormente concretizam as noções de identificação e determinação. Dessa maneira questões complexas conectadas a procedimentos como explicação, representação e compreensão favorecem o desenvolvimento da interpretação. Alguns elementos chaves são utilizados para realizar a interpretação da imagem como a cor, a tonalidade, a textura, o tamanho, a forma, a sombra, a altura, o padrão espacial e a localização (Florenzano, 2011, p.52).

Para Panizza e Fonseca os critérios usados na identificação, determinação e interpretação de um objeto são:

*1. Forma: geometria do objeto; 2. Tamanho: critério que varia conforme a escala da fotografia aérea ou a resolução espacial da imagem; 3. Tonalidade: quantidade de energia (normalmente a luz solar) refletida por um objeto. Obedecendo ao princípio da reflectância, um objeto que absorve a energia incidente aparece nas imagens em tons escuros. O contrário acontece com um objeto que reflete a energia que aparece em tons claros; 4. Localização do objeto na paisagem; 5. Textura: lisa ou rugosa, homogênea ou heterogênea; 6. Estrutura: paralela, quadriculada, retangular, etc. 7. Textura: aspecto superficial; 8. Estrutura: organização da imagem; (PANIZZA E FONSECA, 2011, p.35).*

O elemento tonalidade é usado principalmente em imagens preto e branco, e sua interpretação é realizada de acordo com a refletividade e absortância da energia solar. A tonalidade está relacionada com a intensidade da energia eletromagnética refletida ou emitida pelo objeto, ou pela feição da superfície terrestre captada pelo sensor (LUCHIARI, A., 2010). A textura auxiliar a reconhecer o aspecto liso ou de rugosidade dos objetos na superfície terrestre. Este elemento pode ser definido como a frequência da variação de tons em uma imagem, o que depende, principalmente, da escala e da resolução do produto. A textura é a impressão visual da rugosidade ou da suavidade em certas áreas de uma imagem, causada pela variabilidade ou pela uniformidade tonal dessas porções da imagem. Em função dessa característica, a textura refere-se a determinadas porções de uma imagem e não aos objetos individuais.

A variável tamanho é importante para diferenciar a extensão dos fenômenos. A forma simétrica e assimétrica dos objetos permitem a identificação de objetos naturais e sociais. Este elemento refere-se às características morfológicas do objeto,



ou seja, sua configuração e suas características geométricas. Em geral, formas irregulares estão associadas aos objetos e às feições naturais como rios, rochas e vegetação; enquanto que, as formas regulares correspondem às obras sociais criadas pelo homem como as estradas, as praças e as edificações (LUCHIARI, A., 2010).

A sombra possibilita a interpretação do fenômeno a partir de sua altura, tamanho e forma. O elemento padrão objetiva a compreender o arranjo espacial dos objetos na superfície. Este elemento é caracterizado pelo arranjo espacial entre os objetos representados em uma imagem, assim, a repetição de certas formas é característica de certas paisagens, revelando que os objetos e os elementos guardam relações entre si. O padrão urbano, por exemplo, define-se pelo arruamento que forma um conjunto de quadra com edificações, por outro lado, nas áreas agrícolas, podem-se identificar glebas com culturas em diferentes estágios de crescimento e glebas com solos preparados (LUCHIARI, A., 2010). A localização geográfica fomenta o entendimento das características espaciais, como relevo, hidrografia, ecossistemas, urbanização e redes são necessárias para a compreensão dos objetos analisados. Assim, com esses elementos, a interpretação facilita a diferenciação, o reconhecimento dos fenômenos de forma objetiva, porém a análise em campo sempre será necessária para comprovar os objetos interpretados e sua geograficidade.

#### **2.4 O sensoriamento remoto como procedimento metodológico no ensino de geografia**

Ao optarmos pela temática que focaliza as novas tecnologias no ensino de geografia, organizamos uma lista (estado da arte) de estudos relacionados ao uso de imagens de satélites a partir de softwares como GE aplicados ao ensino e aprendizagem em geografia, abaixo sumariados.

Brasil (1998) através do Ministério da Educação elaboraram os parâmetros curriculares nacionais (PCNs) para as disciplinas da educação básica. Para geografia, este documento sugere que a leitura da paisagem pode ocorrer de forma direta (pela observação da paisagem de um lugar que os alunos visitam) ou pela forma indireta por meio de fotografias, da literatura, de vídeos, de relatos (PCN,

1998, p.136). Com base no trecho acima podemos concluir que a utilização de imagens de satélites podem potencializar e facilitar a leitura e interpretação das paisagens e suas feições espaciais.

Cazetta (2002), trabalhando com alunos de 6ª série, mostra a possibilidade de, com base em fotografias aéreas verticais, empregar a técnica do overlay (papel transparente) para desenhar os traços principais de uma fotografia, fazendo o uso de convenções pré-elaboradas na passagem da fotografia aérea vertical para uma planta.

Di Maio (2004) em sua tese de doutorado avaliou o potencial das geotecnologias aplicadas ao ensino médio na disciplina de geografia. Para a realização desta pesquisa foram desenvolvidas unidades institucionais digitais, abrangendo cartografia, sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica em consonância com os parâmetros nacionais curriculares. O protótipo de programa gerado denominou-se GEODEN<sup>19</sup>, uma versão simplificada do software Spring<sup>20</sup>, que foi aplicado em duas escolas municipais de São José dos Campos, indicando um aproveitamento positivo e de aceitação por professores e alunos. A autora conclui que a uma infinidade de possibilidades oferecidas pelas novas tecnologias como GPS, SIGs, Sensoriamento Remoto e Cartografia Digital que podem ser utilizadas como ferramentas de análise e interpretação da dinâmica do espaço geográfico. A autora recomenda algumas melhorias do sistema GEODEN, como desenvolver um aplicativo para a geração de mapas que auxiliam os educandos na previsibilidade e dinâmica atmosférica; desenvolver um tutorial para auxiliar os educandos e professores no ensino a distância e presencial; incorporar mais figuras e animações aumentando o potencial explicativo do sistema; adequar o uso do GEODEN para o ensino fundamental e identificar os conteúdos que mais se mostram difíceis para os alunos, implicando em futuras melhorias do sistema GEODEN.

---

<sup>19</sup> O GEODEM foi desenvolvido com apoio da FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo nº. 01/12716-3), INPE e UNIVAP (Universidade do Vale do Paraíba) e está voltado para o ensino médio. As abordagens enfocam aspectos da vegetação e ocupação urbana. Em tempo real, podem ser acessados dados de previsões meteorológicas e de queimadas, entre outros. A primeira avaliação do material instrucional, junto aos professores e alunos de duas escolas públicas de São José dos Campos, SP, indicou aproveitamento positivo e aceitação desta nova opção de ensino. As informações dos alunos e professores têm fornecido indicadores e orientações quanto à incorporação de novas tecnologias para melhoria do ensino médio na escola pública.

<sup>20</sup> Software de sistema de informação geográfica desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens (DPI) do INPE e que conta com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais.

Moraes e Florenzano (2005) são coordenadoras do curso "Uso escolar do sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente", realizado anualmente pelo INPE. O artigo apresenta os objetivos, metodologias e equipamentos utilizados neste curso de capacitação para professores. As autoras alertam para o desconhecimento dos docentes em relação ao potencial do sensoriamento remoto aplicado ao ensino. Porém o curso procura aproximar o professorado das novas tecnologias de investigação e análise espacial, capacitando professores a explorar imagens de satélites em sala de aula.

Fonseca (2006) analisa em sua tese de doutorado o "Uso do Google Maps como recurso didático para mapeamento do espaço local por crianças do Ensino Fundamental I da cidade de Ouro Fino, Minas Gerais". Em sua pesquisa a autora aborda como o uso da informática pode ser benéfico para o desenvolvimento de novas metodologias aplicadas ao processo de aprendizagem efetivamente no ensino de geografia. A autora chama a atenção para o papel do professor como mediador entre os alunos e os recursos tecnológicos, porém alerta quanto ao uso de tecnologias serem encaradas como meio, um instrumento e não um fim isoladamente e estanque do processo de ensino e aprendizagem. Em diversos momentos de sua pesquisa a autora orienta quanto a importância dos professores se qualificarem para saber manusear essas novas ferramentas. A autora considera o Google Maps fundamental para a análise e estudos em geografia pois possibilita o educando acessar lugares distantes através de imagens de satélites, mapas digitais e vídeos. O desenvolvimento da pesquisa foi concretizado na utilização do software gratuito Google Maps, e nas possibilidades da construção dos conceitos de localização e orientação, a partir do uso do computador e da internet como mediadores, tendo como atividade a construção do caminho casa-escola pelas crianças do Ensino Fundamental I. Desse modo a autora apresenta as vantagens e desvantagens da utilização do Google Maps. Pode-se concluir que uso desse software permitiu aos alunos explorar fisicamente a paisagem da cidade, a construção de mapas locais, a representação da realidade e a correlação entre os fenômenos, contribuindo para que os alunos sejam mapeadores e leitores de bases cartográficas, desenvolvendo habilidades como observação e interpretação.

Pontuschka, Paganelli e Cacete (2007) propuseram no Livro "Para aprender e ensinar Geografia" uma reflexão teórico-metodológica da inserção de novas tecnologias como sensoriamento remoto aplicados no processo de ensino

aprendizagem. As autoras alertam para a importância de novas metodologias e ferramentas necessárias para a compreensão do espaço geográfico mundializado pelo capitalismo e sendo assim os docentes devem estar atentos as novas discussões teóricas, ao surgimento de novas técnicas e a possibilidade de realizar novas metodologias. As novas tecnologias e metodologias devem auxiliar o educando na compreensão da realidade. Segundo Pontuschka, o objetivo maior do livro é construir no processo de formação docente, um saber escolar com base nos conhecimentos geográficos produzidos na academia, nos conhecimentos prévios trazidos pelos alunos para a escola mediante sua vivência com o espaço geográfico e nos métodos, linguagens e técnicas articuladoras de todos esses conhecimentos. As autoras analisaram uma reflexão sobre as linguagens que constituem o arcabouço básico para a construção da educação geográfica. Destaca-se entre outros o uso das imagens como elementos fundamentais de identificação de fenômenos geográficos na paisagem, além de contribuir e sensibilizar para a compreensão das relações existentes entre a sociedade e a natureza. O livro apresenta diversos procedimentos teóricos e metodológicos para auxiliar licenciados e pedagogos em formação a aprender e ensinar geografia.

Goldinho, Falcade e Ahlert (2007) investigaram através de aplicações de exercícios para alunos da 7ª e 8ª série do ensino fundamental II em uma escola da rede pública do município de Bento Gonçalves, região serrana do estado do Rio Grande do sul. Os autores aferiram que as atividades realizadas a partir de imagens de satélites permitiram os educandos a construir conceitos geográficos, tais como organização do espaço, território, paisagem, meio ambiente, áreas de preservação e recursos naturais. Os resultados das atividades foram divulgados na unidade escolar e a técnica de sensoriamento remoto foi socializada entre os docentes para futuramente servir de ferramenta para projetos multidisciplinares. Assim segundo os autores o uso de novas tecnologias tem a missão de criar novos desafios culturais, educacionais e científicos, permitindo e contribuindo para o desenvolvimento dos indivíduos.

Silva Filho (2008) realizou em sua dissertação de mestrado uma análise sobre as possibilidades e limitações do uso de imagens de satélites no ensino de geografia. O autor relata exemplos de aplicações metodológicas utilizando-se imagens de satélites para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II de duas escolas da rede municipal do município de São Paulo. Alguns resultados, segundo o

autor, obtiveram sucesso devido à articulação entre o planejamento pedagógico e o uso da informática em sala de aula. Conforme o autor muitos estudos divulgados em revistas e periódicos utilizam-se das imagens de satélites de forma estanque, sem estarem relacionados com os conteúdos previstos no programa. O autor utiliza a categoria paisagem recorrente a obra de Milton Santos, principalmente ao livro *Metamorfose do Espaço Habitado* (1991) para realizar a abordagem e leitura de imagens de satélite junto aos educandos. O autor levanta uma ampla discussão sobre a utilização de novas tecnologias no ensino brasileiro através das propostas curriculares elaboradas pelo governo brasileiro, destacando-se os PCNs nos anos 90, que apresentavam um documento que tinha como proposição o uso de novas tecnologias na educação básica. Assim, o autor relata que só é possível o uso de imagens de satélite de maneira significativa quando integrar as informações entre si com as informações presentes nas ferramentas didáticas como o software do GE. Também o autor sugere a importância de capacitar os professores para tornar a prática docente eficiente e significativa. E por fim, o autor alerta quanto às imagens de satélites não serem tratadas como um fim, mas apenas um meio no qual possam ser feitas análises e investigações da paisagem geográfica.

Gonçalves, André, Azevedo e Gama (2008) analisaram o uso de imagens do GE e de mapas no ensino de geografia, com alunos da 7ª série de uma Escola da rede Pública de Ensino fundamental II do município de Rio Claro, interior do estado de São Paulo. Os autores deste artigo levantaram a importância de se utilizar esta linguagem em sala de aula. Constataram que as imagens de satélites não exigem uma aquisição prévia e aprofundada de códigos cartográficos para sua leitura. Os autores sugerem que as imagens de satélites devem ser acessíveis de forma democrática a todos os cidadãos devido a sua facilidade de analisar a realidade. Nessa perspectiva os autores alertam quanto a associação feita erroneamente entre imagens de satélites e mapas. As imagens possuem caráter polissêmico enquanto os mapas são de caráter monossêmicos. Assim os autores entendem que o uso escolar de imagens de satélites podem propiciar novos ambientes de aprendizagem que viabilizam interpretações e leituras críticas do espaço geográfico.

Carvalho, Dornelas e Di Maio (2009) fizeram um guia tutorial adaptado para o uso escolar, a partir do Spring, um sistema de informações geográficas desenvolvido pelo INPE e disponibilizado gratuitamente. O objetivo deste trabalho foi auxiliar as aulas de cartografia na disciplina de geografia, utilizando um SIG

adaptado para fins educacionais o EduSPRING 5.0. Para os autores o ensino de geografia por meio de um SIG visa proporcionar aos alunos a compreensão da dinâmica dos fenômenos geográficos, pois fornece meios para se obter, armazenar e manipular grandes quantidades de dados geocodificados, visualiza-los e analisá-los (Di Maio, 2004, p.2). O guia do EduSPRING 5.0 foi apresentado a professores da rede municipal que não demonstraram dificuldades na resolução dos exercícios apresentados e ambos indicariam a sua adoção nas unidades escolares.

Impagliazzo (2009) fez um artigo, analisando como o uso de imagens de satélites pode ser utilizados como recurso na proposição de mudança no ensino de geografia. Segundo a autora é de suma importância adotar novas estratégias metodológicas articuladas com as novas tecnologias, capazes de levar o aluno à construção do conhecimento. Ainda a autora argumenta a necessidade de utilizar tecnologias que realizem investigações e leituras do espaço geográfico em diversas escalas. E conclui que as técnicas de sensoriamento remoto possuem potencialidades pedagógicas multidisciplinares compatíveis para a compreensão da realidade global e suas especificidades.

Bonini (2009) em sua tese de doutorado defende o uso de recursos computacionais como software GE aplicados no ensino de geografia para alunos do ensino médio. O autor analisa as possibilidades de aprendizagem com base nos recursos das novas tecnologias. Foram avaliados alunos do 2º ano Ensino Médio (onde não foram utilizados recursos computacionais) e do 3º ano Ensino Médio (onde foram utilizados recursos computacionais). Os discentes foram avaliados a partir de avaliações cumulativas e formativas. As ações pedagógicas foram pautadas no construtivismo, buscando uma aprendizagem centrada no aluno. Através do método de análise comparativa de caráter experimental indutivo pode-se concluir que os educandos do 3º ano do Ensino Médio apresentaram melhores resultados nas avaliações, comparando-se com os alunos do 2º ano do Ensino Médio. Também se aferiu que os alunos do 3º ano do Ensino Médio quando questionados quanto ao uso de softwares como GE aplicados em sala de aula, os mesmos foram enfáticos em relatar que estas novas tecnologias auxiliaram como um método facilitador no processo de aprendizagem. Assim o autor conclui que a utilização de recursos computacionais podem colaborar com o processo dialético de ensino e aprendizagem.

Higuchi (2011) fez um artigo objetivando o uso de imagens de satélites como

linguagem não verbal aplicado ao ensino de geografia, para alunos do ensino médio da rede pública do município de Presidente Prudente, interior do estado de São Paulo. Esta pesquisa se desenvolveu ao longo de vinte duas aulas a investigação do processo de degradação dos ecossistemas brasileiros, Cerrado e Amazônia a partir da expansão da monocultura de soja. Foram utilizadas imagens de satélites do município de Sorriso, localizado no estado do Mato Grosso. Segundo a autora o uso de imagens possibilitou ampliar a proficiência leitora e escritora dos alunos. Nesse processo foi possível fazer com que os alunos se posicionassem criticamente em relação aos problemas gerados pela política econômica e ambiental realizada pelo Estado Brasileiro. Também foram realizados questionários para aquilatar o aproveitamento dos educandos durante as atividades propostas. Os dados dos questionários mostram uma ampla aceitação dos educandos referentes ao processo de aprendizagem na geografia escolar apoiada em imagens de satélites. Assim a autora pode concluir que o uso de técnicas de sensoriamento remoto são importantes aliados dos docentes na área de Geografia para a realização de seu trabalho ao longo de sua carreira acadêmica.

Holgado e Rosa (2011) analisaram através da categoria paisagem a utilização de fotografias aéreas e de imagens de satélite no ensino de geografia. Foram desenvolvidas atividades de análise e interpretação a partir de técnicas de sensoriamento remoto de diferentes anos do município de São Leopoldo, no estado do Rio grande do sul. O uso desta metodologia possibilitou novos olhares sobre a paisagem, o que facilitou a compreensão das alterações antrópicas no desempenho das atividades econômicas e das transformações geradas pela ação de processos naturais no município de São Leopoldo. Os alunos participantes da pesquisa representaram cartograficamente as imagens de satélites e fotografias aéreas anteriormente analisadas. Neste processo de transposição, foi utilizado o GMP, programa de edição de imagens o que resultou na elaboração de mapas temáticos, onde os alunos conseguiram identificar a maioria dos elementos presentes nas imagens, assim como delimitar a área urbana, a área rural, cursos de rios e área de vegetação. Segundo os autores as atividades propostas a partir de técnicas de sensoriamento remoto, estimaram a aprendizagem dos educandos refletindo sobre aspectos espaciais revelados na paisagem. A partir deste processo metodológico os autores concluíram que o uso de novas tecnologias aplicadas a geografia escolar possibilitou a formação de um pensamento e pratica cidadã preparado para

entender, intervir e planejar o espaço.

O levantamento realizado confirma que as imagens produzidas pelas técnicas de sensoriamento remoto podem auxiliar no desenvolvimento e criação de práticas pedagógicas inerentes a geografia escolar, fornecendo um arcabouço de dados espaciais que depois de interpretados geram importantes informações que podem estar associadas a conteúdos como a cartografia, a leitura de paisagem, ao reconhecimento de redes geográficas, fenômenos físicos... Conforme Pontuschka (2007), a leitura das paisagens *in locus*, das fotografias frontais, oblíquas, verticais e das imagens de satélites permite aproximar os documentos geográficos da realidade dos alunos.

As imagens de satélite retratam diversas paisagens geográficas em sua totalidade, e ao captar a aparência, as imagens de satélites auxiliam e instrumentalizam a geografia como suporte pedagógico para iniciar investigações de fenômenos espaciais e temporais, além de fomentar representações cartográficas a partir de uma temática pré-estabelecida.

O uso de técnicas de sensoriamento remoto aplicado à geografia aperfeiçoa a capacidade dedutiva, descritiva, de observação e explicativa, que potencializam o raciocínio espacial ao estimular através do olhar categorias do pensamento geográfico como localização, extensão, escala, organização, distribuição e arranjo. Dessa maneira os educandos, ao estudarem em uma situação de aprendizagem, envolvendo imagens de satélites ou qualquer outra técnica de sensoriamento remoto, a todo o momento serão questionados e desafiados a desvendar os fenômenos geográficos a partir do olhar.

Gonçalves (2007) relata a importância do uso escolar de produtos e técnicas de sensoriamento remoto como recurso epistêmico-didático no processo de construção dos conceitos geográficos.

Porém, Freitas (2005) alerta que a utilização de técnicas de sensoriamento remoto nas escolas públicas de ensino fundamental e médio, enquanto uma ferramenta metodológica, pode ser considerada tênue e pífia. Para o autor, vários aspectos dificultam o uso dessa importante ferramenta: a carência de materiais, o mau funcionamento dos computadores das salas de informática, a falta de manutenção, a falta de computadores, a burocracia e a ausência de um assistente da área de informática para fornecer um apoio intelectual e de assistência técnica para os professores, associado à formação acadêmica dos docentes que na maioria



dos cursos superiores de licenciatura no Brasil, não tiveram acesso a procedimentos teóricos e metodológicos quanto ao uso escolar do sensoriamento remoto.

Nas entrevistas com professores pude constatar também a dificuldade dos docentes em realizar a seleção de imagens para serem trabalhadas em sala de aula, o que, segundo os entrevistados, significa um obstáculo na utilização de imagens de satélites como procedimento didático em geografia.

Mas, é possível utilizar produtos do sensoriamento remoto de forma gratuita. Nos bancos de dados fornecidos <sup>21</sup> encontram-se imagens dos satélites Landsat-1, Landsat-2, Landsat-3, Landsat-5, Landsat-7, CBERS-2, CBERS-2B (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres), IRS-P6 - Resource-sat1, Aqua e Terra. As imagens auxiliam projetos pedagógicos da geografia escolar, pois é possível pesquisar e extrair imagens de acordo com estado, município ou região de interesse. As imagens estão disponíveis em escala aproximada de 1:100000 e em diversas temporalidades. Na escala apresentada as imagens podem auxiliar os professores e educandos na investigação do uso do solo, os tipos de ecossistemas, evolução da mancha urbana, impactos ambientais entre outros temas.

Essa deficiência estrutural e acadêmica impossibilita a geografia escolar de superar desafios metodológicos do mundo globalizado, e romper com hábitos didáticos ainda tradicionais que não estão contextualizados com as novas tecnologias da informação e da comunicação. Nessa perspectiva, o ensino e aprendizagem de geografia na educação básica, amalgamada com as técnicas de sensoriamento remoto facilitam a compreensão da totalidade geográfica expressa na paisagem, como já foi enfatizado.

Em Geografia, o uso de imagens de satélite nos permite relacionar sob os aspectos multi-espectral, temporal e socioeconômicos presentes na paisagem, como serras, planícies, bacias hidrográficas, matas e as regiões interferidas pelo homem, como áreas agrícolas, desmatamento da Amazônia, a poluição dos rios, crescimento de cidades, permitindo assim acompanhar a sua dinâmica, facilitando a compreensão entre as relações do homem com a natureza e suas consequências (BONINI, 2009, p.43).

---

<sup>21</sup> Além do GE, que disponibiliza produtos do sensoriamento remoto de forma gratuita, atualmente o INPE, através da divisão de sensoriamento remoto, também disponibiliza imagens gratuitas de todo o território brasileiro. Este catálogo de imagens de satélites pode ser acessado por professores e alunos, através do site: [www.dgi.inpe.br](http://www.dgi.inpe.br). Esta página permite a interação entre os usuários escolares e o Banco de Imagens da DGI/INPE. As imagens destes satélites são inteiramente gratuitas (não tarifadas). O meio de envio padrão das imagens (gratuitas) é por transferência de arquivos (FTP) via Internet.

O ensino de geografia consubstanciado com imagens de satélites pode auxiliar na construção de um raciocínio espacial atento com os problemas contíguos da realidade dos educandos. Assim, ao observar a paisagem os alunos estarão se confrontando com diversos obstáculos que impedem a efetivação do processo de cidadania.

O Cidadão deve saber ler um mapa e saber se colocar no espaço para se organizar e para (sobre) viver melhor. Saber ler um mapa é estratégico, é ter poder sobre o espaço. Nesse sentido saber analisar e interpretar as diversas categorias espaciais como a paisagem, lugar, região e território através de plataformas espaciais, potencializa o olhar crítico dos educandos e os incentiva para o exercício da cidadania e de sua contínua evolução intelectual.

As imagens de satélites aplicadas na geografia escolar fomentam o protagonismo estudantil a partir do momento em que o aluno pode intervir em sua realidade local, através da análise temporal de imagens que auxiliam no entendimento, por exemplo, na direção do eixo de expansão urbana e delimitar as áreas vulneráveis a ocupação humana. De acordo com a pesquisadora do INPE, Elizabete Caria Moraes, em projetos pedagógicos, influenciados por cursos ministrados no INPE para professores da rede pública de todo o Brasil, podem-se constatar exemplos de projetos pedagógicos nos quais, a partir de leitura e interpretação de imagens de satélites, geraram diversas atitudes, como estudantes do interior paulista que enviaram documentos simbólicos com o objetivo de ajudar na tomada de decisão de problemas de seus municípios.

As técnicas de sensoriamento remoto podem ser utilizadas de forma complementar em alguns procedimentos metodológicos da didática da geografia escolar, como no estudo do meio, em representações espaciais, em observações da paisagem, análises descritivas, explicação de fenômenos e analogia espacial. Essa ferramenta potencializa e motiva os alunos a realizarem pesquisas sobre diversos temas da geografia escolar e assim formar uma compreensão de uma importância como cidadão na formação e organização do espaço geográfico.

O sensoriamento remoto oferece diversas abordagens nos conteúdos da geografia escolar, auxiliando seu uso nos estudos sobre coordenadas geográficas, fuso horário, escala cartográfica, escala geográfica, climatologia, biogeografia, geografia urbana, leitura da paisagem, análise temporal da paisagem, visões

espaciais oblíquas, verticais e frontais....

De acordo com Di Maio (2004), nos últimos anos ampliou-se a abordagem de temas associados ao sensoriamento remoto nos livros didáticos de geografia dos ensinos fundamental e médio. Esta temática é apresentada aos educandos nos capítulos sobre cartografia, climatologia, globalização, geomorfologia entre outros, demonstrando assim as múltiplas aplicabilidades no ensino de geografia e também a suas possibilidades de realização de projetos pedagógicos multidisciplinares. Normalmente a abordagem nos livros didáticos de geografia sobre esta temática é conceitual, definindo as categorias do sensoriamento remoto, sem demonstrar e aplicar exercícios que auxiliam os educandos a compreender os fenômenos geográficos.

Para Gonçalves (2007) no processo de ensino aprendizagem com a utilização de imagens de satélites há uma pequena vantagem metodológica, pois,

*[...] as imagens de satélite de alta resolução não exigem uma aquisição prévia aprofundada de códigos cartográficos para sua leitura, como é necessária para a leitura de mapas cartográficos, isto constitui um fator que pode viabilizar seu uso nas atividades escolares no Ensino Fundamental e Médio, uma vez que são pouco presentes na maioria dos cursos de formação inicial de professores de geografia. Desta forma, entendemos que a utilização destas novas tecnologias não deva se restringir apenas ao meio científico, governamental ou militar, mas também ao cidadão comum, por meio, por exemplo, do ensino escolar. É importante que busquemos adequá-las a um contexto mais amplo, mantendo constantes relações com os fatos sociais e espaços cotidianos dos alunos” (GONÇALVES, 2007, p.40).*

Melo (2004), Jatobá (1997) e Gonçalves (2007) sugerem que para o trabalho com Sensoriamento Remoto possa dar bons resultados no ensino de Geografia é necessário o projeto que objetive seja realizado em médio prazo. Bonini (2009) alerta que,:

*Não há como ensinar apenas jogando informações para as pessoas. É preciso que elas vivenciem situações de aplicações do Sensoriamento Remoto. Deve-se trabalhar com o aluno para se entender o processo de como se dá a aprendizagem, seja uma criança ou um adulto. É imprescindível a formação e o acompanhamento do docente através do apoio técnico. Os professores precisam ter acesso aos produtos de sensoriamento remoto, e é necessário ensiná-los a manusear e planejar atividades de ensino e de aprendizagem para os trabalhos em sala de aula*

(BONINI, 2009, p.39).

Para Gonçalves (2007) o uso escolar de imagens de satélite de alta resolução pode propiciar a construção de novos ambientes de aprendizagem, que viabilizam interpretações e leituras críticas das informações espaciais e a apropriação desta linguagem, com o objetivo de facilitar os processos de auto-esclarecimento de sujeitos e grupos em busca de orientações para suas ações e de ampliar o processo democrático de inclusão e inserção do aluno-cidadão em uma sociedade informatizada e globalizada.

Dessa forma o uso de imagens de satélites ajuda o professor a responder as diversas proposições inseridas para o processo de ensino aprendizagem nos PCNs, como:

*A Geografia é uma área do conhecimento comprometida em tornar o mundo compreensível para os alunos (...), pois o estudo de Geografia proporciona aos alunos a possibilidade de compreenderem sua própria posição no conjunto de interações entre sociedade e natureza (BRASIL, 1999, p.26).*

Nesta perspectiva o ensino de Geografia amalgamado com as técnicas de sensoriamento, possibilitam os alunos a compreenderem sua posição e ação no conjunto das relações entre sociedade e natureza, e a entenderem a coexistência entre os objetos geográficos e as articulações entre os fenômenos sociais e ambientais em diversas escalas.

### CAPÍTULO 3 - O GOOGLE EARTH COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM GEOGRAFIA

Nessa parte do presente trabalho, faremos uma discussão das vantagens e desvantagens do uso do GE no ensino e aprendizagem de geografia.

Cazzeta (2011) define o GE como,

*Mistura. Substantivo que me inspirou a conceituar a plataforma Google Earth, constituída por imagens orbitais de alta resolução espacial, fotografias aéreas verticais coloridas e sistemas de informações geográficas (que podem conter mapas de rua, localização de prédios e serviços, entre outros dados). Imagens de lugares (do planeta Terra e fora dele) são apresentadas por meio de um quebra-cabeça descontínuo no tempo e no espaço. Lugares pisados ou não pelos nossos próprios pés são agora passíveis de serem (re) visitados por meio desse globo virtual giratório. As geografias, ali, vistas de cima, são muito verossimilhantes àquelas percorridas por nós (CAZZETA, 2011, p.178).*

A empresa estadunidense Google, responsável, pelo software GE, argumenta que este programa permite a visualização de imagens capturadas por diferentes satélites de praticamente qualquer lugar do mundo. Para Pillar (2006), O GE é um aplicativo que oferece ao usuário um globo virtual composto por imagens de satélite ou aéreas de todo o planeta.

Porém ao contrário do que muitas pessoas pensam, as imagens do GE, não são disponíveis em tempo real e também não representam a realidade em sua totalidade. Segundo Cazzeta (2011):

*[...] não é possível que as imagens do GE representem a realidade em tempo real, porque o GE é constituído por um mosaico de imagens que estão em diferentes escalas, resoluções espaciais, temporais e espectrais. Esse argumento refuta a desnaturalização da idéia de realidade nas imagens orbitais e de tempo real no GE (Cazzeta, 2011).*

O GE também pode ser definido através de três parâmetros: on-line, multimídia e demanda. O parâmetro, on-line, se refere a um conjunto de aplicativos e ferramentas que funcionam através da internet. O segundo parâmetro é sua interface multimídia, facilitando o acesso a diversas informações em formato de

texto, tabelas, gráficos, vídeos e fotografias. E o terceiro parâmetro é representado pela demanda, pois o programa é construído de acordo com a necessidade e interesse do usuário.

De acordo com Pillar (2006), o GE é um programa stand-alone, ou seja, precisa ser instalado no computador do usuário. O GE tecnicamente é definido como mashup. Essa terminologia se refere à construção de um mapa ou imagem processada e amalgamada a partir de dados geográficos.

Segundo Almeida e Canto (2011, p.150) “o mashup são resultados de remixagens inovadoras que combinam ferramentas e conteúdos desenvolvidos por terceiros para criar um novo serviço aplicativo ou site”. As imagens do GE podem ser compartilhadas e alteradas gratuitamente, devido a suas diferentes finalidades acadêmicas ou cotidianas. Assim os usuários escolares podem inserir na base cartográfica conteúdos abordados em sala de aula e produzirem seus próprios mapas. E, através de diversos layers, pode se acessar um conteúdo multimídia que facilitam a investigação de fenômenos geográficos através de diversas categorias epistemológicas como lugar, região, território e paisagem.

Através da tecnologia API<sup>22</sup> os usuários do Google Maps e do GE, podem se apropriar da base de dados existentes, para produzir mapeamentos pessoais, podendo ser colaboradores de outras cartografias.

Esta possibilidade de remixar uma base cartográfica existente através de programas como GE disponíveis na internet, são práticas inerentes a cibercultura, que permite que qualquer conteúdo postado na rede mundial de computadores pode ser remixado de acordo com interesse do internauta. Assim as informações publicadas no GE recebem uma coordenada geográfica e são recombinadas a todo o momento no ciberespaço, apresentando as experiências dos usuários.

Abaixo um resumo histórico do desenvolvimento das ferramentas presentes no software GE:

- Em 2004 a Google compra a Keyhole, uma empresa de mapeamento digital cuja tecnologia se tornaria mais tarde o GE.
- Em junho de 2005, é revelado o GE: um serviço de mapeamento com base em imagens de satélite que combina construções em 3D e terrenos com recursos de

---

<sup>22</sup> Application Programming Interface

mapeamento e a pesquisa do Google.

- Em setembro de 2006, o conteúdo em destaque do GE inclui sobreposições do programa ambiental da ONU, do canal Discovery, do instituto Jane Goodall e do serviço nacional de parques dos EUA.

- Em abril de 2008, uma nova versão do GE é lançado, incorporando o Street View em outros 12 idiomas. Ao mesmo tempo, o KML 2.2, iniciado como o formato de arquivo do GE, é aceito como um padrão oficial do Open Geospacial Consortium.

- Em fevereiro de 2009, a versão do GE traz o layer Ocean, um novo recurso que fornece uma visão em 3D do fundo do oceano.

- Em julho de 2009, foi lançado o Moon in GE no 40º aniversário da chegada à lua. A ferramenta apresenta imagens da lua, informações sobre os pontos de aterrissagem da Apollo, imagens panorâmicas obtidas pelos astronautas da Apollo e visitas narradas.

- Em maio de 2010, em resposta ao vazamento de óleo de Deepwater Horizon no Golfo do México, foram inseridas imagens da dispersão do vazamento no GE.

- Em setembro de 2010, imagens do Brasil, Irlanda e Antártica chegam ao Street View. Assim, três anos após o lançamento, o Street View que foi iniciado em cinco cidades americanas, agora é possível explorar os sete em 3 dimensões.

- Em novembro de 2010, a camada árvores em 3D chega ao GE.

- Em outubro de 2011, o GE alcança a marca de um bilhão de downloads.

- Em dezembro de 2011, são publicadas as imagens panorâmicas de 360 graus das áreas no Japão afetadas pelo terremoto e Tsunami.

- Em março de 2011 já estão disponíveis pelo recurso Street View no Google Maps.

- Em janeiro de 2012, GE 6.2 faz melhorias de pesquisa, acrescenta uma ferramenta de compartilhamento do Google+ .

A empresa Google possui diversas parceiras comerciais com empresas fornecedoras de informações cartográficas (que estão listadas no quadro a seguir) e com instituições privadas, ONGs e organismos estatais, que auxiliam e diversificam as possibilidades de layers simplificando a abordagem de temas multidisciplinares, que indiretamente representam um importante potencial pedagógico, e um concreto

procedimento metodológico aplicáveis aos discursos da geografia escolar.

**Tabela1.** Empresas fornecedoras de informações cartográficas para o GE.

<b>Empresas</b>	<b>Produtos</b>
AirPhotoUSA	Imagens aéreas dos Estados Unidos da América
Digital Globe	Imagens do satélite QuickBird, com resolução de até 0,61 metro de resolução espacial
E-Spatial	Imagens aéreas ortoretificadas.
GeoEye	Dados de elevação e imagens.
GlobeXplorer	Ferramenta para busca de imagens de de várias fontes, incluindo AirPhotoUSA, EarthSat, Digital Globe, i-cubed, GeoEye, entre outras.
i-cubed	Mosaico Millennium, que recobre todo os EUA com imagens coloridas do Landsat 7 com 15 metros de resolução espacial, além de imagens aéreas.
Spot Image	Imagens de satélites pancromáticas e multiespectrais.
TerraServer	Projeto conjunto da Microsoft, Aerial Imagens, HP. Kodak e Sovinformspunik, que fornece imagens do satélite russo Spin-2, USGS e outras fontes.

Fonte: InfoGPS, 2007: 51

### 3.1 Google Earth como mediação no ensino aprendizagem de Geografia

Notoriamente a difusão de imagens de satélites na internet impulsionou o uso cotidiano por milhões de pessoas. Panizza e Fonseca (2011), afirmam que o GE revolucionou nossa maneira de observar as paisagens, além de familiarizar o usuário com as imagens de satélites. Cada vez mais a difusão de mapas e imagens de satélites por sites e programas como GE, Google Maps e Yahoo Maps permitem a sociedade ser construtoras de suas cartografias, e superar a visão de simples consumidores de mapas e imagens de satélites.

Nessa ferramenta, o voo de pássaro possibilita com alguns comandos ver paisagens do mundo inteiro. De acordo com Fonseca (2010), assim como o Google Maps, o GE possui a importante ferramenta representada pelo zoom, que facilita o trabalho dos educandos com diversas escalas e em diferentes níveis de detalhamento. Recentemente, as imagens de alta resolução espacial foram integradas nesse imenso mosaico, possibilitando observações mais detalhadas. Na ausência de recursos financeiros para adquirir fotografias aéreas ou imagens de satélites, podemos trabalhar com as existentes no GE.



Para Cox (2008), softwares comerciais como o GE, são programas com objetivos mais práticos do que softwares educacionais, ou seja, para desenvolver tarefas básicas do cotidiano como editar um texto, preencher uma planilha de cálculo e armazenar, pesquisar e classificar dados.

De acordo com Bonini,

*Dentre as tecnologias disponíveis para o ensino de Geografia pode-se citar o aplicativo GE, que segundo o seu desenvolvedor, a Google, é um programa desenvolvido com a função de apresentar um modelo tridimensional do globo terrestre, construído a partir de imagens de satélite obtidas em fontes diversas. Desta forma, o programa pode ser usado simplesmente como um gerador de mapas bidimensionais ou como um visualizador de diversas paisagens presentes no Planeta Terra. Com isso, é possível identificar lugares, construções, cidades, paisagens, entre outros elementos. O programa é similar, embora mais complexo, que o serviço também oferecido pelo Google conhecido como Google Maps. A utilização deste programa como recurso didático em sala de aula tem o intuito de estimular o senso crítico dos alunos bem como seu raciocínio (Bonini, 2009, p.37).*

O GE oferece diversas possibilidades de metodologias aplicadas ao ensino e aprendizagem na geografia escolar. Esta ferramenta pode auxiliar nos estudos e investigação da morfologia e fisionomia espacial, ou seja, a paisagem. A partir de mosaicos engendrados em diversas escalas e temporalidades, as técnicas de sensoriamento remoto (principalmente as imagens de satélite) presentes no GE permitem ao discente e aos docentes possibilidades mediáticas como, os estudos comparativos entre diversas paisagens e a obtenção de informações geográficas culturais e naturais, a identificação e o desenvolvimento de noções cognitivas inerentes e intrínsecas ao raciocínio geográfico, como as noções de ordem, proporção, quantidade, seleção e diferenciação entre os objetos geográficos, como cursos de rios, as variações do relevo terrestre e submarino, a atmosfera, os ecossistemas, as massas oceânicas, zonas industriais, infraestrutura urbana, concentração de serviços, centros históricos, zonas agrícolas, entre outros exemplos.

Nessa perspectiva, o objetivo do GE é se tornar um recurso que integrará o currículo das escolas, com uma orientação pedagógica voltada para a possibilidade dos professores se tornarem mediadores do processo de ensino e aprendizado e também possibilitar aos alunos uma postura de aprendizes pensadores, investigadores e solucionadores de problemas, diante dos conteúdos apresentados.

(Bonini, 2009).

As imagens de satélites introduzidas no GE auxiliam os docentes a compreender os fenômenos geográficos em sua totalidade, orientando o processo de ensino e aprendizagem na geografia escolar para um olhar multiescalar e temporal, facilitando o entendimento da coexistência e da sucessão espacial. Assim, a Geografia e as Imagens de satélites podem e devem contribuir para a compreensão da dimensão espacial, através da organização do arranjo econômico, social, natural e cultural.

Essas instâncias materiais e imateriais do espaço geográfico ganham sentido, quando analisadas e amalgamadas, sendo que as técnicas de sensoriamento remoto presentes no GE permitem aos estudantes e professores refletir sobre a realidade geográfica. Segundo Florenzano (2011), as diretrizes metodológicas presentes no sensoriamento remoto objetivam a formação de habilidades e competências relacionadas ao entendimento, reflexão, questionamento e solução dos problemas existentes no espaço geográfico.

Dessa forma o GE representa um instrumento de suma importância do estudo e investigação de fenômenos geográficos, já que a partir das imagens de satélites os educandos podem iniciar os estudos geográficos pela análise da paisagem e compreender sua complexidade entre os entes naturais e culturais existentes na cena. O uso do GE possibilita ao educando e ao docente extrair a dimensão temporal da paisagem, reorientando o olhar e o raciocínio geográfico para a análise e interpretação de aspectos indissociáveis da paisagem como a forma, a estrutura, o dinamismo e a funcionalidade.

As imagens de satélites inseridas no GE representam um novo passo na produção do conhecimento, exigindo dos educandos e docentes, capacidade para analisar, refletir e relacionar os fenômenos espaciais. A ciência geográfica que tem como objeto de estudo o espaço geográfico produzido a partir das relações entre a sociedade e a natureza, tem em sua origem científica seu desenvolvimento de forma interdisciplinar com outras áreas do conhecimento. A educação geográfica e a utilização do GE fomentam e facilitam o entendimento dos fenômenos de maneira interdisciplinar o que auxilia na construção de um olhar multidisciplinar, capaz de decodificar a realidade. Assim as imagens de satélite oferecem um arcabouço multidisciplinar, facilitando a compreensão dos fenômenos espaciais e auxiliando o discente a refletir e desvendar a realidade no qual este está inserido.

Nessa perspectiva, as imagens podem ajudar os alunos na construção de um conhecimento transformador, libertador e autônomo voltado para a sua inclusão social e o engendramento da cidadania ao longo da sua vida acadêmica. A partir do banco de imagens do GE os educandos podem acessar imagens de satélites que podem revelar toda a complexidade e problemas sociais e ambientais, associados ao modelo de produção e consumo capitalista, que é responsável pelas desigualdades sociais e econômicas e conseqüentemente está esgotando os recursos do Planeta Terra.

Reforçando o que foi apresentado no capítulo 2, as metodologias que levam em conta as técnicas de sensoriamento remoto aplicado à geografia escolar facilitam o estudo do espaço geográfico, as relações entre a sociedade e a natureza, favorecendo a conscientização ambiental dos alunos.

Dessa forma as imagens de satélite existentes no GE possibilitam novos ambientes de aprendizagem, a formação e inclusão do aluno-cidadão, a localização dos fenômenos dos entes geográficos, a identificação das alterações antropogênicas e a realização de interpretações e críticas dos fenômenos geográficos.

### **3.2 Vantagens e Desvantagens do Google Earth como procedimento metodológico na educação geográfica**

Entre as diversas vantagens em se trabalhar com o GE como recurso didático, é o fato que este programa apresenta a possibilidade de se trabalhar em diversas escalas e acessar conteúdos produzidos por diversos organismos internacionais e nacionais, de poder público e privado e de organizações ligadas à sociedade civil. A utilização do GE como procedimento metodológico, pode ajudar os alunos a se concentrarem no conteúdo programático, a aprenderem de forma diversificada através do acesso a vários layers e a construir diversas estratégias para solucionar respostas.

Conforme Fonseca (2010) outro fator positivo do uso do GE é a possibilidade dos educandos produzirem seus mapas através de técnicas overlay, seja com folha vegetal ou com programas de edição de imagens como Gimp<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Programa de código aberto voltado principalmente para criação e edição de imagens raster, e em menor escala também para desenho vetorial.

Seguindo este raciocínio outra vantagem fundamental é a possibilidade de apresentar e aprofundar conceitos cartográficos e de ampliar as habilidades dos alunos quanto às relações espaciais topológicas, projetivas e euclidianas. Ainda nessa perspectiva o GE permite aos educandos inserirem fotografias, vídeos, gravar passeios e alimentar layers como 360 Cities e WWF, transformando o aluno em colaborador da comunidade GE e a compartilhar os problemas espaciais, valores culturais e fatos inusitados do local de sua vivência. Nesse sentido, Cox (2008) relata a importância de softwares abertos como o GE, pois possibilitam aos usuários escolares desenvolver, inserir e interagir com aplicações multimídias que podem variar de textos a mapas e vídeos. Dessa maneira o GE, é bem visto como recurso didático por vários pesquisadores da informática educativa, porque propiciam aos educandos e professores moldarem o software de acordo com suas necessidades acadêmicas.

Outra importante vantagem do uso de imagens de satélites do GE inseridos no processo de ensino e aprendizagem em Geografia é a possibilidade por parte dos educandos e docentes de apreenderem a espacialidade e temporalidade dos fenômenos geográficos presentes na paisagem. Essa ferramenta está conectada com os PCNs em relação aos objetivos do ensino de Geografia,

*A Geografia tem por objetivo estudar as relações entre o processo histórico na formação das sociedades humanas e o funcionamento da natureza por meio da leitura do lugar, do território, a partir de sua paisagem. Na busca dessa abordagem relacional, trabalha com diferentes noções espaciais e temporais, bem como com os fenômenos sociais, culturais e naturais característicos de cada paisagem, para permitir uma compreensão processual e dinâmica de sua constituição, para identificar e relacionar aquilo que na paisagem representa as heranças das sucessivas relações no tempo entre a sociedade e a natureza em sua interação (BRASIL, 1999, p.26).*

Com base nessa proposição, as imagens de satélites associadas ao GE, permitem ao educando, através do layer, Imagens históricas para compreender a organização espacial e suas múltiplas ressignificações em relação ao uso do espaço geográfico. Também incrementa a leitura da paisagem através de forma processual e análise de mosaicos heterogêneos com diversas escalas.

Com base em Cox (2008), o GE não é software educacional, pois não possui fins pedagógicos, ou não estão nas especificações seguintes: “programas voltados especificamente para as atividades de educação escolar desenvolvidas em sala de

aula: histórias interativas, enciclopédias, dicionários, tutoriais, exercício e prática, autoria” [...] (COX, 2008, p.48).

Segundo Fonseca (2010), o GE e Google Maps não são softwares desenvolvidos para fins didáticos, o que dificulta a sua utilização por educadores e estudantes, pois suas linguagens e ferramentas podem ser sérios obstáculos quanto ao manuseio para objetivos educacionais. Entretanto, para Cox (2008), os softwares comerciais como o GE podem ser extremamente úteis ao processo educativo, porém cabe ao professor contextualizá-lo no processo educativo. Mas através de adaptações essa ferramenta pode ter fins didáticos para auxiliar no ensino aprendizagem da geografia escolar. Nessa perspectiva os professores podem dar um novo sentido ao GE, como procedimento metodológico em seu cotidiano escolar.

Reforçando esta ideia Cox (2008), alerta,

*Seja qual for o objetivo usado a serviço da educação escolar, é a sua forma de uso, e não apenas a sua utilização, que garantirá eficiência no processo (COX, 2008, p.52).*

Ainda de acordo com Fonseca (2010), outra desvantagem em relação ao Google Maps e que podemos estender ao GE, é que nem todas as áreas do planeta apresentam atualização de imagens, o que dificulta a investigação geográfica no contexto de ensino e aprendizagem. Entre as áreas desatualizadas<sup>24</sup> ou sem registro de imagens de alta resolução espacial, destacamos a África, principalmente os espaços da África Subsaariana e a Ásia, principalmente a região da Ásia Central e Indochina.

Vários obstáculos para a utilização desse software podem ser percebidos nas unidades escolares públicas. O primeiro empecilho é a oferta de computadores destinados aos discentes, sendo na maioria das vezes inferior ao número de alunos. O segundo obstáculo está associado ao acesso à rede de banda larga de qualidade, visto que em várias escolas públicas brasileiras a acessibilidade digital é inexistente, e quando existente não ha conformidade em relação aos parâmetros estabelecidos para o funcionamento dos softwares educacionais.

---

<sup>24</sup> Áreas que apresentam defasagem de mais de 30 anos sem registros, sendo para os professores de geografia, com quem conversei no XV curso do Uso Escolar do Sensoriamento no Estudo do Meio Ambiente, como uma das principais dificuldades sobre o uso do Google como recurso didático em geografia.

Sendo assim independentemente se o software for engendrado para fins comerciais ou educacionais, a garantia e o sucesso desse procedimento metodológico estão atrelados à formação continua dos professores e sua capacidade de manuseio de novas tecnologias.

No site do GE<sup>25</sup> foi construído um espaço destinado a professores para discutir e compartilhar experiências de planejamento de aulas em diversas disciplinas. Através do site GE para educadores, os docentes e alunos poderão acessar diversos tutoriais, vídeos e animações demonstrando o uso do GE. Nesta plataforma, são exibidos modelos de exercícios elaborados por docentes de todas as partes do mundo. Esses modelos metodológicos podem auxiliar docentes em criar suas aulas através do suporte do GE. No site há um espaço disponível denominado GE community, que representa um fórum responsável por discussões sobre aplicações metodológicas do Google Maps e do GE em sala de aula. Aos alunos também é destinado um espaço para o compartilhamento de Tours e Placemarks desenvolvidos em trabalhos escolares. Através deste site os alunos poderão melhorar suas habilidades no manuseamento desta ferramenta, e ampliar o potencial de realizar trabalhos a partir do GE.

Porém não podemos esquecer que a Google é uma empresa privada com fins lucrativos e a cada informação compartilhada em plataformas como o Google Maps e o GE, os usuários estão contribuindo para a ampliação do banco de dados espaciais que posteriormente auxiliarão a Google, na produção de uma nova ferramenta que estará disponível para novos serviços a serem prestados, e que poderão contribuir para que governos e empresas ampliem seu poder e controle sobre o território e consequentemente sobre a sociedade.

### **3.3 Possibilidades de estudo da categoria paisagem na educação geográfica através do Google Earth.**

Cabe destacar que no âmbito escolar a utilização da paisagem como metodologia de análise e descrição se destacou por muito tempo na geografia tradicional, com metodologias descritivas e se reinventou na contemporaneidade a

---

<sup>25</sup> <<http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/index.html>>

partir de pontos fundamentais como as novas tecnologias, o planejamento e ordenamento territorial e da preservação e conservação de amplas áreas.

Na sala de aula as discussões sobre a aplicação dos conceitos de paisagem sofreram notória influência desde as concepções naturalistas e as proposições historicistas da geografia clássica em seu método dedutivo e descritivo, até as proposições fenomenológicas da nova geografia cultural em seu método hermenêutico e subjetivo.

Dessa forma esta pesquisa<sup>26</sup> demonstra os vários métodos utilizados, entre os quais de observação-dedução associado ao positivismo engendrado pela geografia tradicional, a reconstrução e determinação de eventos histórico-geográficos articulados aos princípios do historicismo, aos métodos da nova geografia cultural engendrados por Wagner e Mikesell (2011), onde propuseram questões para estudar a paisagem cultural. Estas indagações questionam a temporalidade da paisagem; a intencionalidade e o acidental; o transitório e permanente; o típico e o excepcional; o que é imposto pelo homem? E o que é dado pela natureza?

Assim as respostas decifradas pelos alunos através do suporte didático do GE permitiram extrair das paisagens das de imagens de satélites as temporalidades, as comparações culturais e naturais e as diversas escalas de análise e observação. Devido à difusão de imagens de satélites por diversas instituições, a investigação e estudo das paisagens ganhou novas possibilidades metodológicas para os docentes e de aprendizagem para os educandos.

Pode-se constatar, através do GE, a tese de que a paisagem revela a realidade espacial, com diversas marcas culturais ao longo de diferentes temporalidades, resultando na formação de conjuntos heterogêneos, que se transformam dinamicamente através das reações entre sociedade e natureza, fruto do movimento da vida. Com base nos experimentos com o simulador de voo a maioria dos alunos conseguiu compreender a paisagem como a expressão materializada das relações do homem com a natureza.

A paisagem pode ser compreendida como a aparência dos componentes existentes no espaço geográfico, possuindo dimensões materiais e imateriais, sendo

---

<sup>26</sup> Nessa pesquisa não utilizaremos um conceito único de paisagem e também uma única corrente epistemológica, pois o entendimento da paisagem em suas múltiplas fisionomias e identidades dependerão das diversas matrizes filosóficas e geográficas inseridas na formação do olhar do intérprete.

uma importante categoria do pensamento geográfico e de análise dos fenômenos espaciais, apreendido através do visível que possibilita um olhar histórico e da contemplação da manifestação da realidade. O GE possibilita aos educandos, trabalhar com ferramentas objetivas que facilitam a identificação dos objetos geográficos presentes na paisagem e de layers de literatura, fotografia e vídeos que estimulam os educandos a entender as questões subjetivas dos lugares.

Suertegaray (2001) considera que a paisagem é um conceito que auxilia geógrafos e alunos a analisar o espaço geográfico a partir da articulação entre elementos naturais e tecnificados. Nesta perspectiva segundo Besse:

*[...] ler a paisagem é extrair formas de organização do espaço, estruturas, formas, fluxos, tensões, direções e limites, centralidades e periferias. (BESSE, 2006, p.64).*

Durante o experimento, a categoria paisagem foi bastante trabalhada como o aspecto fundamental e primordial das investigações de cunho geográfico, pois a partir de sua análise, é possível contatar em sua exterioridade, os elementos do processo produtivo que são importantes na compreensão dos aspectos objetivos e subjetivos.

*O ponto de partida da análise geográfica seria, sem dúvida, o seguinte: mesmo sendo a paisagem uma dimensão do visível, esta paisagem é o resultado, o efeito, ainda que indireto e complexo de uma produção. A paisagem é um produto objetivo, do qual a percepção humana só capta, de início, o aspecto exterior. Há como que um "interior" da paisagem, uma substância, um ser da paisagem que só deixa ver seu exterior. É, aliás, isto que dará, aos olhos de certos geógrafos, o limite da abordagem paisagística. Ao mesmo tempo, a intenção e a esperanças científica do geógrafo consistem em tentar ultrapassar esta superfície, esta exterioridade, para captar a "verdade" da paisagem (BESSE, 2006, p.65).*

Para Castrogiovanni (2009) a paisagem deve ser analisada em sala de aula, buscando compreender a realidade por meio do pensamento escalar e processual e identificando os aspectos essenciais para a sua formação. O GE através de suas ferramentas e layers, sendo utilizado como procedimento metodológico na investigação da paisagem, possibilita a identificação de objetos geográficos, a sua organização, distribuição e arranjo espacial.

A categoria paisagem tratada ao longo dessa pesquisa aparece nas



propostas curriculares, como conceito essencial para o ensino de geografia. Nos PCNs, a paisagem é considerada uma importante categoria para o desenvolvimento do raciocínio geográfico. Na citação abaixo é possível identificar as características da paisagem discutidas na obra de Milton Santos:

*A categoria paisagem, porém, tem um caráter específico para a Geografia, distinto daquele utilizado pelo senso comum ou por outros campos do conhecimento. É definida como sendo uma unidade visível do território, que possui identidade visual, caracterizada por fatores de ordem social, cultural e natural, contendo espaços e tempos distintos; o passado e o presente. A paisagem é o velho no novo e o novo no velho! Por exemplo, quando se fala da paisagem de uma cidade, dela fazem parte seu relevo, a orientação dos rios e córregos da região, sobre os quais se implantaram suas vias expressas, o conjunto de construções humanas, a distribuição de sua população, o registro das tensões, sucessos e fracassos da história dos indivíduos e grupos que nela se encontram. É nela que estão expressas as marcas da história de uma sociedade, fazendo assim da paisagem um acúmulo de tempos desiguais. (BRASIL, 1999, p.28).*

Devido às transformações sociais e tecnológicas e a maximização de impactos ambientais, a paisagem se torna o elemento fundamental para que professores e alunos identifiquem e investiguem os fenômenos geográficos. Assim o GE facilita a identificação e a investigação de impactos ambientais através do mosaico de produtos do sensoriamento disponível em diversas escalas espaciais, temporais e espectrais e também utilizando layers como o Greenpeace.

Com a divulgação das paisagens através de imagens de satélites de softwares como o GE, fica mais evidente o papel do ensino de geografia de desvendar as relações existentes na cena geográfica.

*Assim, pode-se compreender por que o espaço, a paisagem, o território e o lugar estão associados à força da imagem, tão explorada pela mídia. Pela imagem, muitas vezes a mídia utiliza-se da paisagem para inculcar um modelo de mundo. Sendo a Geografia uma ciência que procura explicar e compreender o mundo por meio de uma leitura crítica a partir da paisagem, ela poderá oferecer grande contribuição para decodificar as imagens manipuladoras que a mídia constrói na consciência das pessoas, seja em relação aos valores socioculturais ou a padrões de comportamentos políticos nacionais (BRASIL, 1999, p.29).*

Conforme Pontuschka (2005), as imagens estão a invadir nossas casas, os

painéis e outdoors, acompanhando-nos onde quer que estejamos. O culto às imagens, característico da sociedade ocidental, tende a apresentá-las como autossuficiente, distanciando-as do mundo real. A imagem no ensino de geografia, não pode ser empregada como mera ilustração, pois as imagens passam mensagens com uma configuração próxima da oralidade, que explica em parte porque os conteúdos das imagens são mais fortes para as pessoas do que um conteúdo de um texto.

A utilização de imagens de satélites presentes em softwares como o GE no ensino de geografia consubstancia metodologicamente a categoria paisagem nas proposições dos PCNs, em âmbito nacional, e da proposta curricular do Estado de São Paulo, em âmbito estadual.

*Paisagem, entendida como uma unidade visível do arranjo espacial que a nossa visão alcança. A paisagem tem um caráter social, pois ela é formada de movimentos impostos pelo homem através do seu trabalho, cultura e emoção. A paisagem é percebida pelos sentidos e nos chega de maneira informal ou formal, ou seja, pelo senso comum ou de modo seletivo e organizado. Ela é produto da percepção e de um processo seletivo de apreensão, mas necessita passar a conhecimento espacial organizado, para se tornar verdadeiro dado geográfico. A partir dela, podemos perceber a maior ou menor complexidade da vida social. Quando a compreendemos desta forma, já estamos trabalhando com a essência do fenômeno geográfico (BRASIL, 1999, p.313).*

*Paisagem: distinto do senso comum, este conceito tem um caráter específico para a Geografia. A paisagem geográfica é a unidade visível do real e que incorpora todos os fatores resultante da construção natural e social. A paisagem acumula tempos e deve ser considerada como “tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança” (Santos, 1996), ou seja, corresponde à manifestação de uma realidade concreta, tornando-se elemento primordial no reconhecimento do espaço geográfico. Dessa forma, uma paisagem nunca pode ser destruída, pois está sempre se modificando. As paisagens devem ser consideradas como forma de um processo em contínua construção, pois representam a aparência dos elementos construídos socialmente e, assim, representam a essência da própria sociedade que as constrói (SÃO PAULO, 2011, p.78).*

Nos dois documentos o conceito de paisagem tem múltiplas dimensões da epistemologia geográfica como cultura, trabalho, natureza e sociedade. Também as propostas curriculares intrinsecamente estão associadas a diversos pares dicotômicos do método dialético: sujeito e objeto; essência e aparência.

Destaca-se o ponto de vista do intérprete, como elemento essencial para a

análise e investigação dos fenômenos geográficos. É ressaltada a temporalidade e os diversos eventos naturais e sociais e as alterações humanas provocadas na natureza e seus consequentes impactos. Mas, podemos identificar também na proposta curricular do Estado de São Paulo e nos Parâmetros Curriculares Nacionais, as diversas correntes filosóficas e do pensamento geográfico, introduzidas no conceito de paisagem, como historicismo (deve-se estudar a dinâmica da paisagem), o positivismo (deve-se estudar a paisagem a partir da observação e engendrar o método dedutivo), a fenomenologia (deve-se apreender os elementos imateriais e subjetivos presentes na paisagem) e o materialismo histórico-dialético (deve-se compreender organização e produção do espaço geográfico). A abordagem morfológica e a historicista, desde as propostas curriculares anteriores, fornecem aos docentes e alunos um arcabouço teórico e metodológico de investigação da paisagem. Nessa perspectiva os PCNs, com inspiração em Milton Santos, afirmam que,

A análise da paisagem deve focar as dinâmicas de suas transformações e não simplesmente a descrição e o estudo de um mundo aparentemente estático. Isso requer a compreensão da dinâmica entre os processos sociais, físicos e biológicos inseridos em contextos particulares ou gerais. A preocupação básica é abranger os modos de produzir, de existir e de perceber os diferentes lugares e territórios como os fenômenos que constituem essas paisagens e interagem com a vida que os anima. Para tanto é preciso observar, buscar explicações para aquilo que, em determinado momento, permaneceu ou foi transformado, isto é, os elementos do passado e do presente que neles convivem (BRASIL, 1999, p.26).

A utilização do GE pode ser um fator metodológico que fomenta o entendimento da paisagem em sua totalidade e em diversas esalaridades e temporalidades. Além desse aspecto, softwares como o GE, potencializam a investigação e a compreensão dos elementos geográficos presentes na paisagem, a partir da retroalimentação do banco de dados com diversas imagens de satélites e com múltiplos layers de variado conteúdo, que podem ser adaptados para o processo de ensino e aprendizagem em geografia.

Assim podemos entender que o ensino de geografia articulado juntamente com a categoria paisagem e o uso de imagens de satélites presentes no GE, auxilia os alunos a iniciarem seus estudos e a compreender os fatos geográficos,

potencializando suas atitudes e consciência crítica em relação à realidade no qual ele está inserido, ampliando qualitativamente sua postura de cidadão, frente aos problemas espaciais localizados e identificados e possibilidades de propor medidas mitigatórias para os problemas estudados.

### **3.4 Possibilidades de abordagens da categoria Território na educação geográfica através do Google Earth**

A categoria território na epistemologia geográfica teve seu arcabouço teórico influenciado pelas concepções naturalistas de Darwin e Haeckel. O geógrafo alemão Ratzel, estruturou a categoria território com base nas leis da vida, ou seja, no território, com tamanho ideal para a reprodução de determinada espécie. Na geografia clássica, Ratzel foi um dos percussores da geografia política, e seu discurso esteve projetado essencialmente sobre a categoria território voltado para o referencial político e com o objetivo de justificar a existência de um Estado. Porém, na literatura ratzeliana, a palavra que Ratzel utilizava se para se referir a território era solo, e nessa perspectiva o território era sinônimo de Estado (Souza, 2006).

A partir da década de 60 na corrente da geografia radical, a categoria território ganha uma abordagem marxista e se destaca por explorar as fragmentações territoriais, as desterritorializações das grandes corporações e as novas territorialidades existentes no processo de globalização. A apropriação do espaço o transforma em território pelas lutas ali travadas.

Souza (2006), no clássico artigo em que ele discute o território, relembra que:

*A palavra território normalmente evoca o “território nacional” e faz pensar no Estado – gestor por excelência do território nacional – em grandes espaços, em sentimentos patrióticos (ou mesmo chauvinista), em governo, em dominação, em “defesa do território pátrio”, em guerras... (SOUZA, 2006, p.81).*

Ainda conforme Souza (2006), os territórios são construídos e desconstruídos em diversas escalaridades e temporalidades. Carregam um forte conteúdo nacionalista, engendrado pela ideia de identidade e identificação dos indivíduos com atributos como as paisagens e os recursos naturais que reforçam a

ideia de patriotismo. O território é uma porção de espaço, onde determinada sociedade exerce o poder. Território e poder são conceitos indissociáveis, pois a efetivação das diversas forças de poder, só se concretiza em um determinado território. Para Souza (2006), o “território é fundamentalmente um espaço definido e delimitado por e a partir de relações de poder”, ideia também discutida por Heidrich e Heidrich em um texto produzido para professores de ensino fundamental:

*Em geral os territórios abrangem situações geográficas que não se revelam em si mesmas, mas por sinais de ocupação e uso que refletem o poder das sociedades sobre o espaço. Os territórios são, portanto resultados de uma geografia do poder (HEIDRICH e HEIDRICH, 2010, p.111).*

Trazendo o conceito para o mundo das redes, Souza (2006), discute o território também como um campo de forças, uma rede ou relações sociais que se define entre diversas variáveis como, por exemplo, pela alteridade.

As diferentes concepções de território, conforme escolas do pensamento geográfico devem ser estudadas pelo professor, antes de organizar as atividades com o GE. O estudo do território reúne diversos aspectos essenciais para a educação geográfica, como a apropriação do espaço geográfico e sua relação com outros conceitos da geografia.

A partir da categoria território, a educação geográfica possibilita ao educando compreender toda diversidade e complexidade das relações sociais existentes em determinado espaço. A aplicação do território pode ser abordada em diversas escalas, desde as territorialidades locais existentes no interior do tecido urbano até as complexas relações entre os Estados-Nações. Com base nesta categoria geográfica, o educando pode compreender fenômenos coexistentes em diversas escalas e o entendimento da diversidade cultural e da dimensão jurídica existente no interior de cada espaço.

A categoria território é citada em propostas curriculares tanto na esfera estadual como na esfera federal, como sendo um importante conceito a ser abordado e aplicado na educação básica na disciplina de geografia.

*Os conceitos de território e territorialidade enquanto espaços definido e delimitado por e a partir das relações de poder, ou seja, quem domina ou influencia e como domina e influencia uma área. Implica avançar da noção simplista de caracterização natural ou econômica*

*por contigüidade para a noção da divisão social. Todo território, seja ele um quarteirão da cidade de Nova York, seja uma aldeia indígena na Amazônia, é definido e delimitado segundo as relações de poder, domínio e apropriação que nele se instalam. Desta maneira a territorialidade é a relação entre os agentes sociais, políticos, e econômicos, interferindo na gestão do espaço geográfico (BRASIL, 1999, p.313).*

*Território – Este termo foi formulado originalmente na biologia no século XVIII, compreendendo a área delimitada por uma espécie, na qual são desempenhadas as suas funções vitais. Incorporado posteriormente pela Geografia, ganhou contornos geopolíticos ao configurar-se como espaço físico no qual o Estado se concretiza. Porém ao se compreender o Estado Nacional como a nação politicamente organizada, estruturada sobre uma base física, não é possível considera-se apenas sua função política, mas também o espaço construído pela sociedade, e, portanto a sua extensão apropriada e usada (SÃO PAULO, 2011, p.45).*

Pode se perceber que a categoria território é abordada a partir de diferentes arcabouços filosóficos, variando desde o positivismo até a abordagem marxista e humanista que discutem a apropriação pelo poder e a alteridade. Nas duas propostas curriculares citadas acima, existe a preocupação do conceito de território ser aplicado para além da escala nacional, buscando a integração dos fenômenos geográficos em diversas escalas, e principalmente a identificação e compreensão de territorialidades coexistentes em diversas localidades.

Através do GE é possível a realização e execução de diversas mediações objetivando o processo de ensino e aprendizagem em geografia. O layer fronteira, auxilia o educando a visualizar os limites entre os países, além de identificar quais objetos geográficos são determinantes para o estabelecimento de limites territoriais internacionais. Também é possível identificar os países que estão em conflito com algum litígio fronteiro e a partir dessa temática inserir conceitos associados a geopolítica. Ainda no layer fronteira, pode se discutir o conceito de fronteira, pois com o uso das imagens de satélites inseridas no mosaico do GE, é possível estabelecer as relações econômicas e culturais existentes entre os municípios fronteiriços.

Utilizando-se do layer marcadores, clima e estradas, o educando poderá descrever os aspectos geográficos dos países, como a presença de redes de transporte, locais com elevada densidade demográfica, aspectos meteorológicos disponíveis diariamente e a existência de arquipélagos, cordilheiras e bacias

hidrográficas no território. Outros layers como o PNUD, oferece ao educando a visualização de dados referentes ao IDH, com as taxas de escolaridade, renda per capita e expectativa de vida. Os layers 360 cities e panoramio ajudam o educando a compreender através de fotografias as diversas territorialidades existentes por diferentes grupos sociais variando desde as territórios dos punks na cidade de Nova York até os territórios na Amazônia oriental brasileira.

### **3.5 Possibilidades de estudo da categoria lugar na educação geográfica através do Google Earth.**

Segundo Capel (1982), Vidal de La Blache definiu a Geografia como a ciência dos lugares, e não dos homens. O arcabouço teórico Vidalino, se fundamenta na geografia clássica nos parâmetros filosóficos positivistas e historicistas. Sendo assim, para La Blache, o lugar e conseqüentemente a identidade resultaria das possibilidades de adaptações dos gêneros de vidas ao meio natural. Nessa abordagem, classificada por estudiosos da história do pensamento geográfico como positivista objetiva, não se levava em consideração aspectos subjetivos e imaginários na formação e compreensão dos lugares.

A partir da década de 70, com o desenvolvimento da denominada geografia humanista, a categoria lugar vem se destacando como um dos conceitos mais utilizados na nova geografia cultural, de arcabouço filosófico associado à fenomenologia e ao existencialismo, onde fundamentalmente as subjetividades, singularidades, o imaginário e as vivências dos indivíduos são fatores essenciais na compreensão de fenômenos geográficos. Para Callai,

*O lugar é onde vivemos, moramos, trabalhamos, enfim onde acontece nossa vida. Ler o mundo da vida, ler o espaço e compreender que as paisagens que podemos ver são o resultados da vida em sociedade, dos homens na busca pela sobrevivência e pela satisfação de suas necessidades, significa “estudar o lugar para compreender o mundo” (CALLAI, 2010, p.30).*

A categoria lugar explicita epistemologicamente a ideia de identidade, pertencimento e representa um importante filtro analítico no pensamento escolar, que possibilita a definição de um determinado evento. Dessa forma o cotidiano é o

par dialético da categoria lugar, pois nessa unidade espacial ocorre a produção e reprodução do espaço/tempo da vida, que está holisticamente articulado em diversas escalas e temporalidades com dimensões sociais, culturais, econômicas e ambientais que fomentam o engendramento do lugar. Nessa perspectiva, Santos (2006, p. 314), afirma que “cada lugar é, á sua maneira, o mundo”. O mundo está no lugar e o lugar esta no mundo.

O cotidiano corresponde ao espaço vivido na esfera particular e coletiva, onde este insere suas habilidades, paixões e ideologias participando ativamente e passivamente através de sua individualidade e personalidade em ações heterogêneas vinculadas ao trabalho e ao lazer. O cotidiano humano confere ao lugar suas vivências, percepções e experiências, e conseqüentemente os lugares acrescentam se de singularidades culturais tornando estas unidades espaciais geograficamente indivisíveis.

O lugar e o cotidiano se combinam e se sintetizam em tempos diferentes, e se diferenciam através da resistência entre interno e o externo, o antigo e o novo. Para Santos, esse choque dialético produz novos arranjos espaciais, que vão depender das organizações políticas, econômicas, sociais e culturais vigentes. Dessa forma o lugar é resultado da mixagem de tempos longos e curtos, e da amálgama de fixos e fluxos que produzem marcas em diversas temporalidades na aparência do lugar, a paisagem.

Os PCNs (1998) destacam o lugar como categoria geográfica a ser trabalhada em sala aula,

*Enriquecida essa forma de pensar sobre a ideia de lugar, o professor poderá trabalhar o cotidiano do aluno com toda a carga de afetividade e do seu imaginário, que nasce com a vivência dos lugares. A nova abordagem poderá ajudar o aluno a pensar a construção do espaço geográfico não só como resultado de forças econômicas e materiais, mas também pela força do imaginário (BRASIL, 1998, p.59).*

Na proposta curricular do Estado de São Paulo de 2011, a categoria lugar é citada como sendo um importante conceito para o desenvolvimento da pratica da cidadania e da construção da ideia de pertencimento e identidade.

*Lugar – O conceito de paisagem vincula-se fortemente ao conceito de lugar e esta também se distingue do senso comum. Para a*



*Geografia, o lugar traduz os espaços nos quais as pessoas constroem os seus laços afetivos e subjetivos, pois pertencer a um território e fazer parte de uma paisagem significa estabelecer laços de identidade com cada um deles. É no lugar que cada pessoa busca suas referências pessoais e constrói o seu sistema de valores e são estes valores que fundamentam a vida em sociedade, permitindo a cada indivíduo identificar-se como pertencente a um lugar, e a cada lugar, manifestar os elementos que lhe dão uma identidade única (SÃO PAULO, 2011, p.46).*

Muitas atividades na educação geográfica se apoiam metodologicamente na categoria lugar, objetivando a formação da cidadania, pois é no cotidiano e nos lugares que se manifestam as diversas dificuldades presentes na vida dos indivíduos. Iniciando-se no cotidiano da escola, a formação de um educando com consciência crítica e reflexiva, passa pela compreensão dos problemas de forma objetiva e subjetiva. Na educação geográfica o lugar também é a base conceitual para o desenvolvimento de conceitos na educação básica, através das relações espaciais projetivas, euclidianas e topológicas (Castrogiovanni, 2009). Assim trabalhar a categoria lugar tem que estar articulada com a dimensão escalar, pois,

*Cada lugar está inserido numa rede que comporta essa escala de análise e, por isso, a articulação dos fatos, fenômenos e forças reais e/ou virtuais tem de ser reconhecida e considerada em seu contexto (CALLAI, 2010, p.30).*

Sendo assim o GE, oferece diversas possibilidades de abordagens mediáticas da categoria lugar na educação geográfica. As práticas metodológicas nos estudos dos lugares no processo de ensino e aprendizagem em geografia como observação, descrição, comparação, correlação, conclusão e identidade podem ser potencializados pelo dinamismo, rapidez e ferramentas presentes no GE. A ferramenta zoom possibilita bidimensionalmente uma mudança escalar veloz com diferentes resoluções espaciais, o que permite os educandos investigarem as diversas feições e arranjos existentes nos lugares.

Os layers possibilitam os educandos a pesquisarem materiais em formato multimídia (textos, mapas, vídeos, fotografias) sobre diversos lugares, podendo engendrar mapeamentos pessoais sobre a plataforma do GE, explicitando as suas impressões sobre os lugares. Através de relatos postados em diversas comunidades de usuários do GE, os alunos podem coletar informações que denotam o que os indivíduos pensam dos lugares onde vivem, seus problemas, denúncias de

desrespeito ao meio ambiente e direitos humanos e assim tentar compreender as características de diversos lugares. Os layers Panorâmio e 360 Cities facilitam através de fotos postadas por usuários de todas as partes do mundo, a compreensão de alguns aspectos da vida cotidiana e do imaginário de pessoas inseridas em diversos lugares, desenvolvendo em seu lugar de sobrevivência, a cidadania como consciência de pertencimento e integração social (BRASIL, 1998). Outra ferramenta importante, o street view possibilita a investigação dos lugares em formato tridimensional em alta resolução, podendo visualizar em detalhes, diversos aspectos geográficos dos lugares.

A execução de atividades escolares na educação geográfica como os mapas mentais são extremamente facilitados devido à multiplicidade de recursos de visualização espacial como a visão vertical, horizontal e oblíqua que possibilita o usuário escolar realizar e projetar diversos olhares sobre os lugares de seu cotidiano. Logo a identificação dos objetos geográficos no trajeto casa-escola podem ser localizados com maior exatidão, além da execução de um mapa mental, com tamanhos e proporções dos objetos geográficos, ficarem mais próximos da realidade. O aluno através desse tipo de atividade pode aperfeiçoar o seu olhar cidadão e produzir uma cartografia crítica e reflexiva apontando os problemas existentes no trajeto e propondo possibilidades de mudança no lugar no qual ele está inserido.

Em suma o GE possibilita trabalhar na educação geográfica a categoria lugar, como experiência vivida dos homens e sua realidade circundante e também o mundo globalizado como uma pluralidade de lugares interagindo entre si (BRASIL, 1998).

## CAPÍTULO 4 – RESULTADOS DA PESQUISA

Nesse capítulo serão discutidos os resultados das pesquisas, através de descrições e análise dos experimentos realizados.

Conforme mencionado na introdução do presente trabalho, esta pesquisa tem procedimento metodológico experimental e indutivo. Os temas: cartografia, globalização e espaço europeu, foram escolhidos de acordo com a proposta curricular do estado de São Paulo de 2012 para a 8ª série ou 9º ano do II ciclo do ensino fundamental da Escola Estadual Caetano de Campos.

Os experimentos foram aplicados no 1º semestre de 2013, e foram organizados em três etapas.

- Na primeira etapa foram realizadas atividades com o objetivo de revisar os conceitos básicos da cartografia, como escala cartográfica, convenções cartográficas, projeções cartográficas, produção de mapas, e revisar também conceitos do sensoriamento remoto, como espectro eletromagnético, sensores remotos, tipos de observação, a interpretação e identificação de objetos presentes nas imagens e aplicação de produtos do sensoriamento remoto em estudos ambientais e urbanos. Os educandos receberam noções básicas do software GE através do tutorial<sup>27</sup> adaptado pelo autor, com fins educacionais e procedimentos básicos para a operacionalização e execução das atividades.

- Na segunda etapa, os alunos trabalharam com os conteúdos relacionados à Globalização, no que se refere às diferenças dos padrões urbanos e sociais entre países ricos e países pobres, através de diversos layers do GE.

- Na terceira etapa, os alunos investigaram os diversos aspectos geográficos do continente europeu.

---

<sup>27</sup> Ver em anexo.

## 4.1 Descrições das atividades realizadas

### 1ª Etapa

Nessa primeira etapa os alunos estudaram através de nove aulas, os temas associadas à cartografia e ao sensoriamento remoto através, de aulas expositivas com auxílio do projetor através de softwares como GE e apresentações de Power Point. Foram aplicadas várias atividades, das quais destacaremos quatro atividades. Nesta etapa serão trabalhados os seguintes conteúdos: Coordenada Geográfica, escala, fuso horário, leitura e interpretação de imagens, a formação da imagem, tipos de satélites, resolução espacial e produção de mapas. Sendo assim, segue abaixo os exercícios aplicados:

#### ***Atividade I***

1 - No menu visualizar ative a camada grade (Ctrl+L) e descubra aproximadamente as coordenadas geográficas dos seguintes pontos:

- Catedral da Sé e Corcovado – Cristo Redentor

2 - Ativando o aplicativo grade (Ctrl+L) determine as coordenadas geográficas da escola.

3 - Utilizando a escala de 1: 820.000000 cm ative os aplicativos, grade (Ctrl+L) e movimento do espectro solar, e determine a hora, minutos e o dia em que se encontram as seguintes cidades.

As atividades acima tinham como objetivo:

- Desenvolver e ampliar as noções básicas de orientação e localização.
- Perceber as diferenciações entre os diferentes fusos horários terrestres.

- Adquirir o domínio da linguagem cartográfica.

Durante as atividades os alunos procedimentalmente através do GE, utilizaram as ferramentas: grade, escala e movimento do espectro solar, e identificaram e localizaram as coordenadas geográficas propostas e direções através dos pontos cardeais e colaterais, e determinaram fusos horários, através das linhas imaginárias.

Entre os conceitos abordados, durante atividade I, destacamos os conceitos: orientação, localização e coordenada geográfica. No decorrer da atividade os alunos tiveram dificuldades em determinar as escalas grandes e posicionar o navegador nas coordenadas geográficas corretas. O comando de ativar as grades para determinar as coordenadas geográficas e os fusos horários foi realizado com êxito. Nota-se claramente que inicialmente a maioria dos alunos possuem dificuldades em operacionalizar os conceitos de orientação e localização. Também é possível aferir que com o uso do GE, possibilitou em dados momentos mitigar estas dificuldades, pois a todo o momento, os alunos eram questionados sobre a sua localização e quais orientações devem seguir para a realização da atividade.

### ***Atividade II***

Durante a atividade II, os educandos trabalharam com as noções de escalas cartográficas e geográficas. Segue os exercícios aplicados abaixo:

1 - Utilizando a opção régua (localizada na barra de ferramentas) determine aproximadamente a extensão do território brasileiro, calculando a distância entre o ponto mais ao norte (RR) e o ponto mais ao sul (RS) e entre o ponto mais ao leste (PB) e o ponto mais a oeste (AC).

**Figura 02** - Mosaico de imagens do Google Earth referente ao território brasileiro referente á atividade II, exercício 1.



Fonte: Google Earth, 2013

2 - Visualizando o bairro onde você mora em diversas escalas, utilize as opções zoom e escala, e descreva as características do conceito de escala grande e de escala pequena. Com a ferramenta régua, calcule a extensão da Unidade Escolar.

**Figura 03** - Imagem de satélite da unidade escolar Caetano de Campos referente à atividade II, exercício 2.



**Fonte:** Google Earth, 2013.

Nessas atividades os objetivos foram os seguintes:

- Identificar fenômenos que se reproduzem em diversas escalas;
- Calcular distância entre municípios;
- Comparar os tipos de escala;
- Observar as mudanças morfológicas existentes na paisagem de acordo com a mudança escalar;

Na execução desses exercícios os alunos realizaram através das ferramentas régua, zoom e escala do GE, exercícios que objetivaram ações de cálculos e de comparação dos fenômenos geográficos entre as diversas escalaridades. Durante os exercícios da atividade II, os conceitos abordados foram de escala e extensão.

Com o desenvolvimento das atividades II, podemos constatar que os alunos com mais facilidade e habilidade no manuseio dos recursos computacionais, começam a se desenvolver efetivamente seja no manejo, seja nos objetivos traçados pelo professor. No que se refere aos tipos de escalas, muitos alunos tiveram dificuldades em diferenciar os fenômenos apresentados em escala grande e escala pequena. Isso exigiu que o professor, intervisse para demonstrar as querelas

entre as escalas. O conceito de escala foi trabalhado tanto pelo viés cartográfico, para trabalhar noções de distância e de extensão, também pelo viés geográfico, objetivando que os educandos dimensionassem desde a extensão do fenômeno e suas diversas manifestações escalares desde o local ao global. Mas fica claro que com a possibilidade de se trabalhar com diversas escalas com rapidez e dinamismo proporcionados pelo GE, facilitam a possibilidade de compreensão dos educandos em relação ao conteúdo escala. Os alunos mostram facilidade e habilidade através da ferramenta régua, para calcular área dos espaços citados nos exercícios. Durante a execução desta atividade os alunos começam a se ajudar na resolução das atividades, o que demonstrou ser um procedimento positivo.

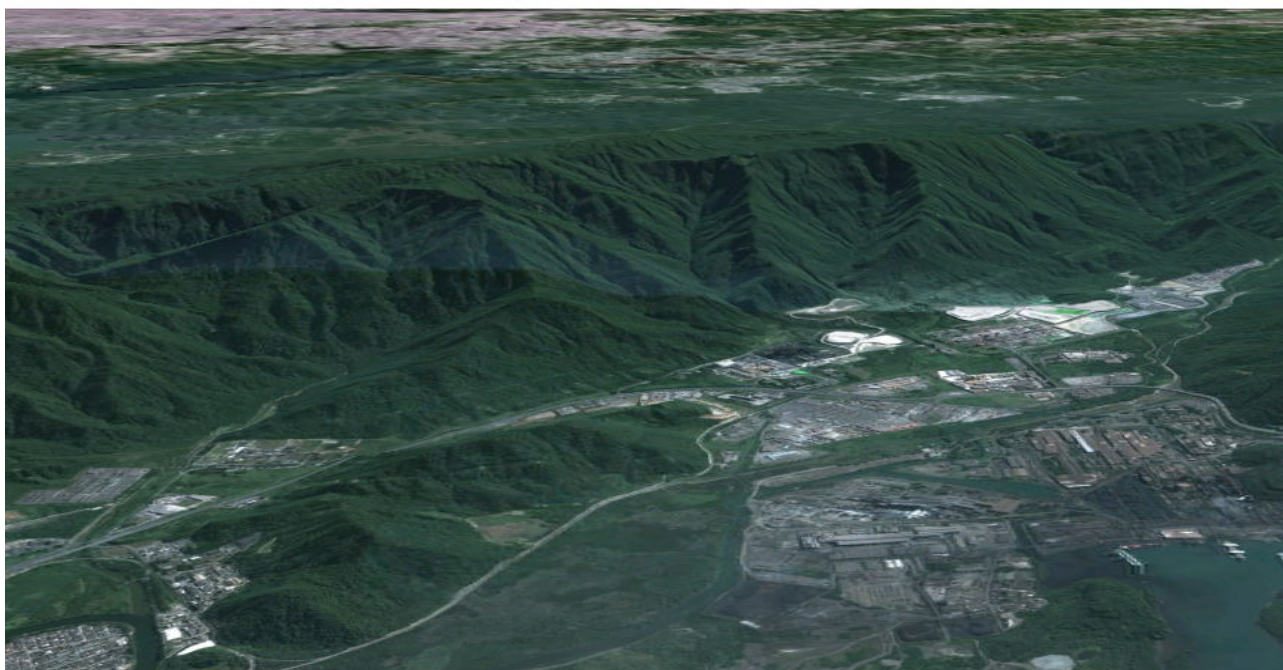
### ***Atividade III***

Nessa atividade os alunos trabalharam com as chaves e sistemas de interpretação e leitura de imagens de satélites propostas por Florenzano (2011) e Panizza e Fonseca (2011). Essas atividades foram realizadas através do mosaico de imagens GE e de imagens de satélites do catálogo do INPE. Segue os exercícios presentes na atividade III.

1 – Identifique os objetos (Área urbana; Cerrado; Mangue; Praias; Dunas; Lagoas; Rio Parnaíba; Solo exposto; Mata de Restinga) assinalados (letras) na imagem do Delta do Rio Parnaíba. Ative o simulador de vôo e busque identificar as formas de relevo durante o percurso entre Santos e São Paulo. Com o simulador de vôo, faça um sobrevôo entre a baixada santista e o município de São Paulo e identifique com a ferramenta polígonos, espaços susceptíveis a deslizamentos de terra



**Figura 04** - Imagem extraída da Baixada Santista, partir da ferramenta simulador de voo, referente á atividade III, exercício 1.



Fonte: Google Earth, 2013.

Durante as atividades III, os alunos foram direcionados a:

- Identificar os diversos objetos presentes na paisagem através de chaves de fotointerpretação como as cores, tamanho, forma, localização e textura.

Na execução dessas atividades os alunos manusearam uma ferramenta do GE, chamada Simulador de Voo, um jogo que permite aos educandos pilotarem aviões e através desta ação recreativa, os alunos puderam observar a paisagem de forma vertical e oblíqua. Os conceitos geográficos abordados durante os exercícios da atividade III foram o de paisagem e objetos geográficos.

Os alunos se mostraram interessados em desvendar quais são os objetos presentes nas imagens de satélite. De acordo com as chaves e sistemas de interpretação e leitura de imagens de satélites propostas por Florenzano (2011) e Panizza e Fonseca (2011), os alunos tiveram dificuldades em interpretar as imagens de satélites utilizando a variável textura, pois em vários momentos os educandos não sabiam diferenciar se aquela determinada superfície era lisa ou rugosa. Mas com as demais variáveis, os educandos compreenderam os objetos presentes na cena geográfica.

Durante a realização desta atividade os alunos gostaram e se divertiram com o simulador de voo, como ferramenta de observação da paisagem. No início da aula os educandos receberam os comandos básicos de como manusear o simulador de voo, e após esta primeira parte da aula, eles passaram cerca de trinta minutos, treinando com o simulador de voo. Durante a aplicação do exercício, pode-se constatar que as indagações e exclamações de uma parcela significativa dos alunos em relação aos espaços observados.

#### ***Atividade IV***

Nesta atividade os alunos, tiveram o desafio de transformar a paisagem observada nas imagens de satélites em um croqui. Para realizar este exercício os alunos usaram a técnica de overlay para a construção do croqui e uma imagem de satélite do arquipélago de Fernando de Noronha. Segue o exercício:

1 - Salve na área de trabalho em formato JPEG, a imagem cuja a coordenada geográfica é 3°51'04.84"S 32°24'40.96"O, com escala de 1: 5000 m. Depois com uma folha vegetal faça um mapeamento dos diversos usos do solo (uso residencial, uso agropecuário, áreas de proteção ambiental, rio, vias públicas). Após esta etapa insira o título, a legenda, escala e a fonte do mapa. Escreva uma análise dos problemas sociais e ambientais existentes na paisagem analisada.

**Figura 05** - Imagem de satélite capturada do Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil. Referente à atividade IV, exercício 1.



Fonte: Google Earth, 2013.

Através da técnica de overlay, os alunos tinham por objetivo:

- Produção de croquis.
- A transformação de uma representação polissêmica em uma representação mossêmica.
- Utilizar as técnicas cartográficas de elaboração de convenções.
- 

Os educandos utilizaram a ferramenta zoom e escala do GE, e produziram como procedimento didático, croquis sobre o uso do solo no Arquipélago de Fernando de Noronha, a partir do mosaico de imagens de satélites do GE. Os conceitos abordados durante a atividade IV foram de mapas e os elementos cartográficos. Na realização desta atividade os alunos apresentaram dificuldades em diferenciar as partes continentais das partes oceânicas e também em diferenciar os diversos tipos de uso do solo no arquipélago de Fernando de Noronha. As cores utilizadas na confecção do croqui foram escolhidas de acordo com a percepção de cada aluno. Esta atividade de fato comprova como a relação entre as crianças e o computador, pode ser determinante na aprendizagem, criando a chamada zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky (1998).

## **2ª Etapa**

Para iniciar a segunda etapa, foram realizadas oito aulas para esta ação metodológica, onde abordamos inicialmente o conteúdo programático Globalização, através de técnicas de sensoriamento remoto e dos layers presentes no GE. Nessa etapa serão abordados os seguintes conteúdos: Os países do Norte e do Sul, As dimensões culturais, técnicas, econômicas, políticas e ambientais do processo de Globalização, Os indicadores sociais, Imigrações, Refugiados e Urbanização Inicialmente discutiremos algumas idéias presentes no livro “Por outra Globalização” e “A natureza do espaço”, do geógrafo Milton Santos, como os conceitos de espaços luminosos e espaços opacos, as definições de pobreza, espaço geográfico compartimentação e fragmentação, distribuição das redes e meio técnico científico informacional. Para iniciar a abordagem do tema Globalização, utilizaremos diversos layers do GE, como NASA, PNUD, UNICEF, PANORAMIO, 360 CITIES, STREET VIEW, GREENPEACE E USHMM, para investigar de forma multidimensional a realidade geográfica. Dentre as ações realizadas destacaremos 3 grupos de atividades.

### ***Atividade I***

Na Atividade I, utilizamos o IDH como um parâmetro para aquilatar a diversidade sócio-econômica e conseqüentemente espacial entre os países membros da ONU. Para realizar este exercício os educandos ativaram o layer PNUD, para comparar e avaliar os indicadores apresentados por diversos países do mundo. Segue o exercício abaixo aplicado.

1 - Para estudar as diferenças sociais e econômicas, ative o layer PNUD e avalie IDH dos países e faça uma tabela informando o nome do país, a renda per capita, a taxa de escolaridade, expectativa de vida e posição no ranking. Depois faça um texto comparando os países com alto, médio e baixo IDH.

**Figura 06** - Imagem extraída da área de trabalho do Google Earth referente ao layer PNUD.



Fonte: Google Earth, 2013.

Esta atividade tinha por objetivo:

- Comparar os diferentes indicadores sociais e econômicos entre os países.
- Produção de textos e gráficos com bases nos indicadores do PNUD.
- Aquilatar a desigualdade social e econômica e consequentemente espacial entre os diversos países com base na textura apresentada nas imagens.

Basicamente para a realização desta atividade, os alunos acessaram o GE e ativaram o layer PNUD. Depois abriram um arquivo do word e traduziram textualmente e graficamente os números apresentados pelo PNUD. Assim entre os conceitos abordados durante esta aula, podemos destacar pobreza, desenvolvimento e desigualdade sócio-espacial. Podemos observar que com a comparação dos dados apresentados pelo layer PNUD, os alunos se mostraram surpresos em descobrir que alguns países localizados na Ásia, apresentam melhor IDH do que o Brasil. Também pode-se constatar que as camadas do GE, são ferramentas essenciais e objetivas para os alunos realizarem as pesquisas geográficas. Porém a maioria dos conteúdos estão em inglês, o que burocratiza o

processo de pesquisa, pois a todo momento os alunos devem realizar os procedimentos associados ao Google Tradutor, para que a página analisada esteja em português.

### **Atividade II**

N a atividade II, foi utilizado o layer NASA – LUZES DA CIDADE, do GE como objetivo de compreender as diferenças econômicas, sociais e de infraestrutura em escala global e regional, partir de um mosaico de imagens de satélites coletadas no período noturno. Segue o exercício aplicado abaixo:

1 – Ative a camada NASA – LUZES DA CIDADE, e observe o mapa noturno e indique quais os continentes que aparecem com espaços luminosos e opacos. A que se deve esta diferença. Com base nas discussões como podemos definir o conceito de meio técnico científico? Podemos dizer que a globalização abrange toda a superfície terrestre?

**Figura 07** - Mosaico de imagens noturnas referentes ao Planeta Terra, com base no layer NASA: Luzes da cidade.



Fonte: Google Earth, 2013.

Os objetivos dessa atividade foram:

- Identificar os espaços integrados ao processo de globalização;
- Aquilatar o nível de desigualdade estrutural e tecnológica entre os países.

Durante a execução desta atividade, os alunos ativaram a camada NASA – LUZES DA CIDADE, e realizaram anotações em um arquivo do bloco de notas para posteriormente participar das discussões. Sendo assim entre os conceitos abordados durante a discussão, ressaltamos os conceitos de espaço geográfico, espaços luminosos e espaços opacos, redes e meio técnico científico informacional.

No início da atividade alguns alunos ficaram confusos se seria possível obter uma imagem de satélite totalmente noturna da superfície terrestre se durante o movimento de rotação, sempre haverá um hemisfério na claridade. Mas durante a aula foi explicado que aquelas imagens noturnas se tratavam de uma montagem compactada em um grande mosaico. Muitos alunos tiveram dificuldade em associar os espaços luminosos com o nível de desenvolvimento econômico e técnico. Porém quando analisado a Antártida e o Saara, logo os alunos responderam rapidamente que não haveria luzes pelo fato de serem espaços sem alteração provocada pelo homem. A partir das análises dessas imagens eles construíram um conceito de meio técnico científico informacional permeado pelas ideias de Milton Santos.

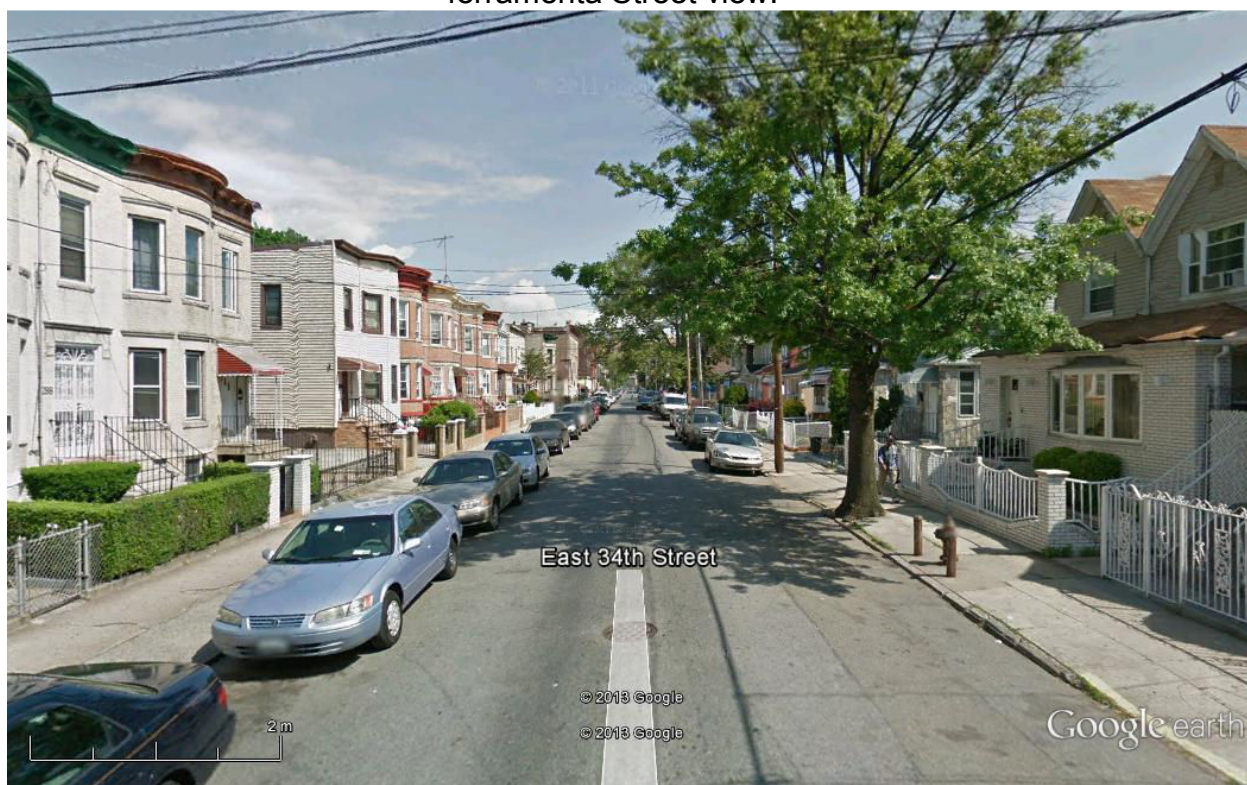
### ***Atividade III***

Na atividade III do GE, os alunos ativaram a camada Street View, para observar horizontalmente na paisagem as diferenças entre as características geográficas dos países ricos e países pobres. Segue o exercício abaixo que foi aplicado em sala de aula:

1 - Com base nas aulas sobre globalização, acione a camada street view e elabore um texto comparando as paisagens das periferias de Nova Iorque e São

Paulo do ponto de vista da estrutura urbana, aspectos sociais e aspectos econômicos.

**Figura 08** - Imagem extraída do bairro Brooklyn, Nova Iorque, EUA, a partir da ferramenta Street view.



Fonte: Google Earth, 2013.



**Figura 09** - Imagem extraída do bairro Capão Redonda, São Paulo, Brasil, a partir da ferramenta Street view.



Fonte: Google Earth, 2013.

Dentre os objetivos traçados para esta aula, destacamos:

- Aquilatar as diferenças sociais, estruturais e econômicas entre as paisagens observadas das duas cidades.
- Compreender a partir de diversas escalas as particularidades de fenômenos associados ao modo de produção capitalista.
- Aplicar conceitos de espaço geográfico, lugar, região, fazendo uso da linguagem científica de forma adequada ao nível de estudo (São Paulo, 2011).
- 

Na aula os educandos acessaram a camada Street View, e localizaram dois bairros popularmente considerados de baixa renda para os habitantes de São Paulo e Nova Iorque: Capão Redondo e Brooklyn. Dessa forma os conceitos abordados durante a realização da aula foram de definições de pobreza e redes.

No decorrer das atividades os alunos discutiram questões associadas à política, e a maneira como os governantes desses países gerenciam seus espaços. Pode se constatar o sentimento de cidadania aforando, a partir do memento que os

educandos elaboraram propostas mitigatória para as carências apresentadas pela paisagem brasileira analisada.

Para fechar esta segunda etapa, os alunos produziram no GE um vídeo demonstrando a violação dos direitos humanos a nível global. Para a realização desta atividade foi utilizado a ferramenta gravar um passeio no qual foram gravadas diversas paisagens dos países do Norte e dos países do Sul.

### **3ª Etapa**

Na terceira etapa os alunos trabalharam com o tema “Espaço Europeu” e seus aspectos geográficos programados em cinco aulas. Para introduzir o tema aos alunos foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto inseridas no GE, com o objetivo de investigar os aspectos naturais, humanos, políticos e econômicos, referentes ao continente europeu. Para realizar esta sondagem inicial utilizamos o GE, com o intuito de investigar a diversidade de paisagens e as bases de dados sociais e ambientais dos países europeus. Entre os exercícios aplicados destacamos três atividades.

#### ***Atividade I***

Na atividade I, o desafio proposto foi reconhecer as fronteiras e limites do continente europeu. Para iniciar esta atividade os alunos acionaram as camadas limites e marcadores para reconhecer os principais aspectos fisiográficos. Segue abaixo os exercícios aplicados:

1 - Ative as camadas fronteiras internacionais e identifique os países que fazem fronteiras com a Alemanha. Ative também as camadas nomes administrativos e fronteiras administrativas, e identifique os outros países europeus. Ative: a camada marcadores e identifique as penínsulas, mares e oceanos do continente europeu. Identifique países com litígio fronteiriço.

Os objetivos dessa atividade foram:

- Extrair informações de textos e imagens sobre a distribuição espacial dos países europeus.
- Compreender os aspectos fisiográficos articulando sua influência sobre os aspectos humanos e econômicos europeus.

Na realização da atividade os alunos ativaram as camadas fronteiras e marcadores, que possibilitaram o maior número de informações sobre o continente europeu. Destacamos o layer marcadores e limites, pois este favorece com objetividade o acesso a informações cartográficas e políticas. Os conceitos trabalhados foram: território, região, fronteira, continente, Estado Nação e oceanos. Vários educandos mostraram dificuldades em entender o conceito de litoral. Mas ao ativar a camada litoral, logo os alunos compreenderam a idéia de interface entre continente e oceano. Muitos alunos localizaram países europeus através da camada 360 Cities, acessando as fotos e relacionando a fotografia de uma determinada paisagem a localização territorial.

### ***Atividade II***

Nesta atividade serão focados os aspectos naturais do espaço europeu. Através das imagens de satélites e dos diversos layers do GE, serão abordados temas associadas ao tectonismo, geomorfologia, climatologia e biogeografia. Os exercícios seguem abaixo:

1 - Posicione o navegador sobre o continente europeu. Depois ative a camada Galeria e a subcamada Terremotos e Vulcões. Clique nos ícones representando terremotos e vulcões e responda. Os terremotos e Vulcões associados à Itália ocorrem no continente ou na plataforma continental? Esses terremotos estão ligados a formação de Tsunami? Explique. Qual região do continente europeu possui maior ocorrência desses fenômenos?

**Figura 10** - Mosaico de imagens referentes ao continente europeu, exibindo o layer Vulcões e Terremotos.



Fonte: Google Earth, 2013.

3 – Ative a camada montanhas e identifique as principais cordilheiras e os três pontos mais elevados do continente europeu. Com base na identificação do monte Elbrus, descreva a paisagem adjacente. Analisando as imagens de satélites da Europa, identifique as outras unidades do relevo, planaltos, planícies e depressão. Observando as imagens de satélites identifique as áreas dispersoras de água e os principais rios e lagos do continente europeu.

4 - Ative as camadas PANORAMIO E 360 CITIES, e identifique os principais tipos de ecossistemas e climas no continente europeu. Ative a camada CLIMA, e através das condições e previsões do tempo explique os conceitos de maritimidade e continentalidade.

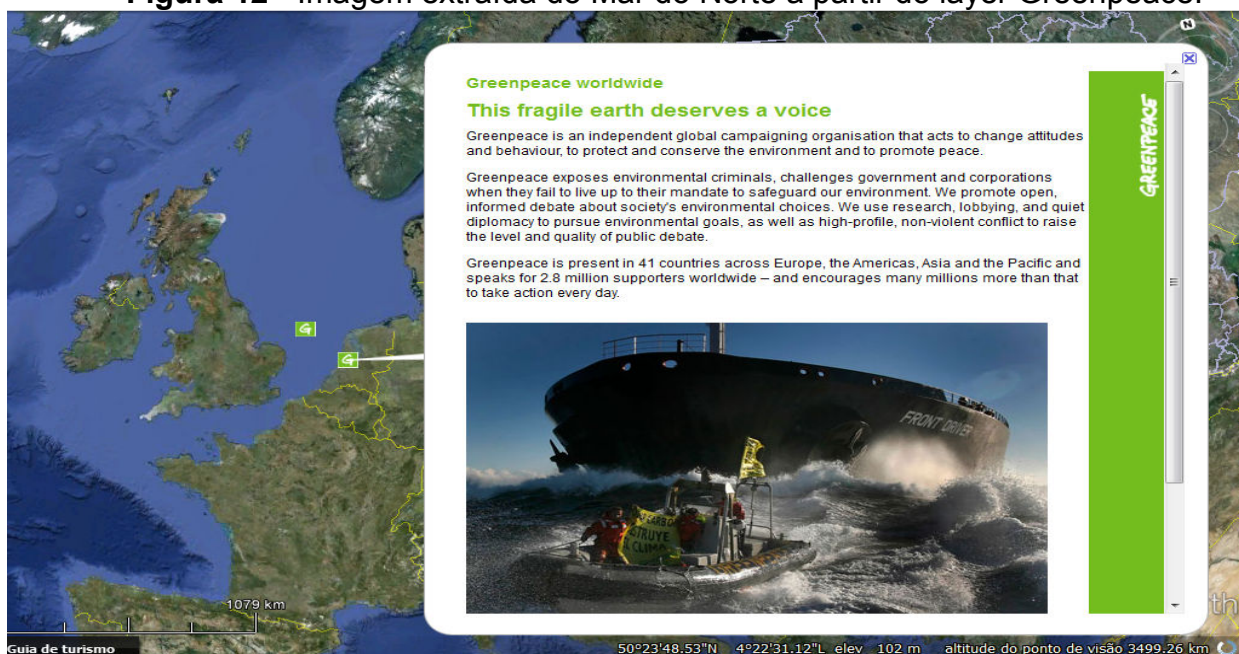
**Figura 11** - Imagem extraída do Monte Elbrus a partir do modelo digital 3D.



Fonte: Google Earth, 2013.

4 - Ative a camada Greenpeace e identifique as áreas com ocorrências de problemas ambientais. Faça uma pesquisa e liste os principais tipos de problemas ambientais que ocorrem no continente europeu.

Figura 12 - Imagem extraída do Mar do Norte a partir do layer Greenpeace.



Fonte: Google Earth, 2013.

Os objetivos desses exercícios foram:

- Identificar as áreas de ocorrência de fenômenos endógenos.
- Compreender a relação entre vulcanismo e agricultura e energia geotérmica.
- Entender a formação de fenômenos vulcânicos e sísmicos.
- Construir um conceito de relevo articulado com a hipsometria e estrutura geológica.
  - Analisar a relação entre relevo, hidrografia, economia, ecúmeno e questões ambientais no continente europeu.
  - Identificar os principais problemas ambientais do continente europeu.

Neste experimento os educandos passaram três aulas para cumprir todas as ações propostas. Dessa vez eles trabalharam com vários layers entre eles panoramio, greenpeace, 360 cities, montanhas, zoom, vulcões e terremotos, articulado com os fundamentos da fotointerpretação. Nessa ótica os conceitos abordados foram de relevo, forças endógenas, forças exógenas, tectonismo, erosão,

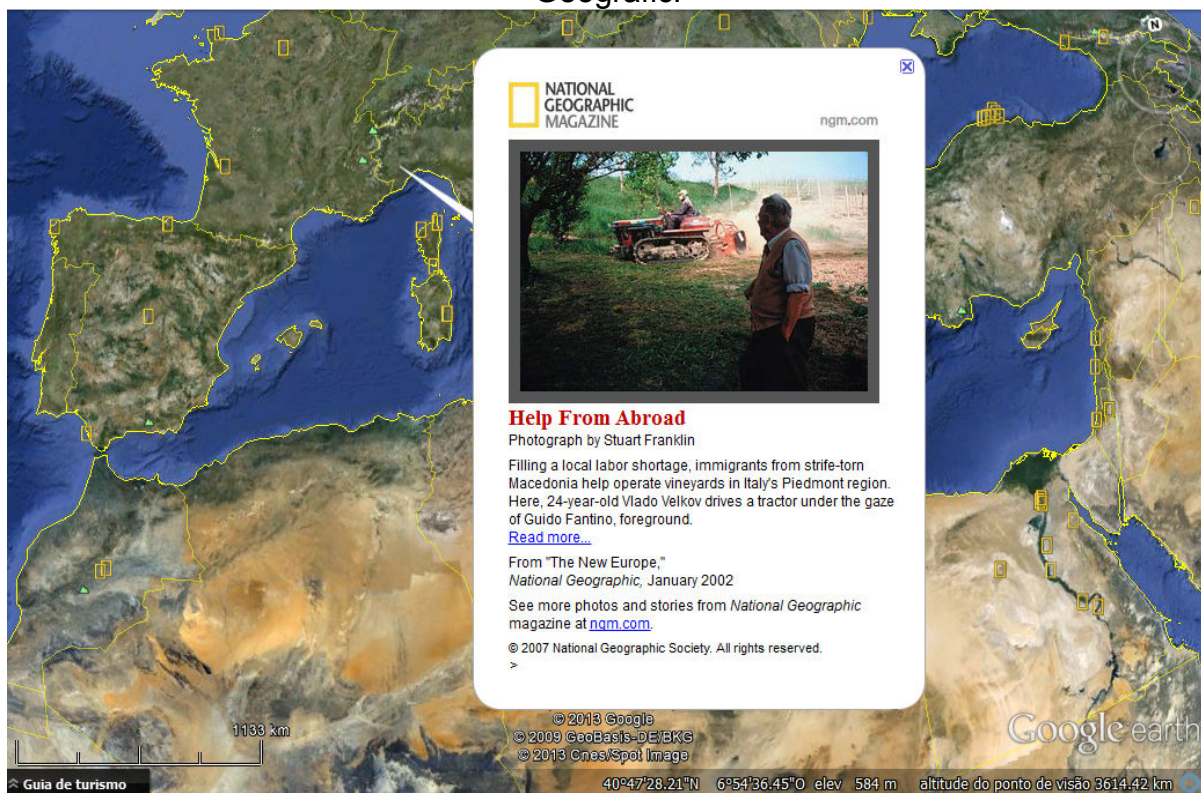
sedimentação, estrutura geológica, bacias hidrográficas, lixiviação e resíduos nucleares.

### ***Atividade III***

Foram aplicados nesta atividade, métodos que investiguem os aspectos culturais e demográficos do continente europeu. Foram utilizados vários layers do GE durante este estudo. Os exercícios seguem abaixo:

1 – Ative a camada REVISTA NATIONAL GEOGRAPHIC e realize uma pesquisa sobre os aspectos culturais com três países de suas escolhas. Faça as anotações no bloco de notas e depois discuta com o professor e os colegas os temas que você pesquisou. 2 – Ative em camadas a opção PANORAMIO, observe as fotografias Dos países europeus, e descreva as características das paisagens desses países. 3 – Com base na camada PNUD, liste os dez países europeus com melhor IDH. Análise também aspectos demográficos como expectativa de vida, renda per capita e total da população.

**Figura 13** - Imagem extraída do Noroeste da Itália a partir do layer Revista National Geographic.



Fonte: Google Earth, 2013.

Os objetivos dessa atividade foram:

- Compreender as condições demográficas europeias.
- Descobrir aspectos culturais dos países europeus
- Aquilatar os aspectos sociais europeu em analogia com os aspectos sociais brasileiros.

Na realização destes exercícios os educandos realizaram analogias para aquilatar as condições demográficas e culturais dos países do continente europeu. Várias camadas foram utilizadas, como PNUD, REVISTA NATIONAL GEOGRAPHIC e PANORAMIO. Os conceitos relacionados e trabalhados ao longo dessa atividade foram de cultura, etnia, xenofobia, migração e demografia.

Para fechar este tema os alunos realizaram um passeio virtual no software GE. Durante a gravação elabore um discurso com base no livro e narre as principais características das unidades do relevo europeu.



Com base no relevo europeu, grave um passeio identificando e localizando as seguintes unidades do relevo brasileiro:

- Planície da Hungria
- Planície do pó
- Alpes
- Pireneus
- Balcãs

Nestas atividades vários alunos se mostraram surpresos em descobrir a pobreza existente dos países do leste europeu e desvendar que a corrupção não existe somente no Brasil, e que a corrupção é dos grandes problemas da sociedade russa. Também foi discutida a situação dos imigrantes que vivem no subúrbio de Paris, de acordo com um artigo da revista National Geographic.

## **4.2 As Análises dos experimentos**

### **4.2.1 Critérios usados na avaliação dos experimentos**

Durante os seis meses de atividades experimentais, buscamos realizar avaliações que determinassem quantitativamente e qualitativamente os conteúdos apreendidos. Conforme Filizola (2009), múltiplas linguagens permitem uma avaliação qualificada, com caráter diagnóstico que possibilite verificar a aprendizagem e com a finalidade de desenvolver o raciocínio geográfico, pautado no princípio da cidadania. Para que a avaliação alcance seus objetivos, o avaliador deve estabelecer metas e contextualizar os temas tornando a avaliação desafiadora para os educandos. Para este autor a avaliação em geografia deve partir dos fundamentos gerais desta disciplina como, localização, escala, distância, processo, arranjo e organização espacial.

Além de Filizola (2009), essa pesquisa segue as proposições de Fonseca (2010) e Hadji (2001), que consideram a avaliação um processo de comunicação multidimensional, que visa contribuir para a aprendizagem dos educandos, sendo

um importante instrumento da prática pedagógica, pois permite determinar se os níveis de aprendizagem estão sendo alcançados.

A avaliação representa uma troca de informações entre o avaliador e o avaliado, expressando a adequação do aluno de acordo com o saber desejado e assim revelando a percepção do avaliador. Para Hadji (2001), avaliar requer observação, paciência e interpretação de forma processual. Sendo o ato de avaliar um procedimento qualitativo, ele não pode ser menosprezado e reduzido a uma ação meramente quantitativa. Na ótica de Hoffman (2008), a avaliação tem que ser contínua, gradativa e mediadora; possui caráter desafiador, sendo realizada através de múltiplos instrumentos, que possibilitem ao professor refletir sobre as melhores estratégias para alcançar a aprendizagem.

Durante a realização deste trabalho de caráter experimental indutivo, as avaliações foram de caráter formativo e somativo. Segundo Hadji (2001), a avaliação formativa, é um processo contínuo que contribui para o levantamento de dados auxiliando e reorientando no equilíbrio do processo de ensino e aprendizagem, oferecendo um retorno contínuo ao aluno em relação ao seu desenvolvimento cognitivo. A avaliação somativa é realizada para verificar quantitativamente as aquisições de saberes por parte dos educandos.

Os dados coletados e utilizados nos processos de avaliação deste trabalho foram adquiridos e incorporados de maneira qualitativa, por meio de observação, questionários com questões abertas<sup>28</sup> e entrevistas, e de forma quantitativa, sendo através de exercícios com questões abertas e fechadas<sup>29</sup> de acordo com o conteúdo programático.

Ao realizar as atividades verificamos aspectos mencionados por Bonini:

*Quando crianças usam a tecnologia pode-se avaliar, entre outras competências: iniciativa própria, autonomia, postura positiva, capacidade de expressão e colaboração, organização de idéias e de recursos coletados, aproveitamento dos recursos, maturidade frente a problemas reais, senso crítico e criatividade. Quando se inclui na avaliação itens como postura positiva, senso crítico e capacidade colaborativa tanto nos trabalhos como nas avaliações das avaliações, incentiva-se um espírito colaborativo cuja tendência é criar verdadeiras comunidades de aprendizagem nas quais todos se*

---

<sup>28</sup> Questões abertas presente em métodos qualitativos no qual os entrevistados podem expressar objetivamente e subjetivamente a partir dos parâmetros inseridos nas questões.

<sup>29</sup> Questões fechadas, presente em métodos quantitativos de coleta de dados que consiste na realização de entrevistas podendo selecionar a resposta a partir de um conjunto de alternativas.

*ajudam. A avaliação deixa de ser punitiva e passa a fazer parte importante do trabalho de formação (BONINI, 2009, p.58).*

A observação desses aspectos auxilia o professor a avaliar os itens subjetivos, tão importantes e essenciais para compreender a efetivação do processo de aprendizagem. Na observação dos experimentos, algumas perguntas foram elaboradas com base em Fonseca<sup>30</sup> (2010), buscando entender o desenvolvimento das atividades realizadas pelos educandos e para fazer os registros e posterior análise. Estas perguntas foram:

- O aluno compreendeu as instruções para o manuseio do programa? Conseguiu manusear o programa com facilidade? Conseguiu localizar os fenômenos geográficos de acordo com o plano de aula? Houve colaboração entre os colegas durante a realização das atividades? O Aluno realizou a tarefa de forma objetiva?

As análises dos experimentos do presente trabalho estão pautadas com base na coleta de dados quantitativos (provas, exercícios) e qualitativos (observação) que auxiliaram a fomentar e produzir análises dos experimentos e conseqüentemente as avaliações.

Começando a análise dos experimentos, pela observação, podemos aferir que para muitos educandos o uso de recursos computacionais direcionados para o processo de ensino e aprendizagem era uma grande novidade. Mesmo com todas as orientações iniciais sobre o uso didático do GE e sobre os fundamentos gerais do sensoriamento remoto, houve muitas dificuldades para o manuseio do programa e concentração durante as atividades. Parte dessa dificuldade era meramente procedimental, já que o desktop do GE segue a mesma linha do desktop dos programas da Microsoft, o que facilita operações básicas como salvar, copiar, recortar, arrastar... Sendo assim as instruções de manuseio do programa foram compreendidas de maneira que não impedisse o uso parcial do programa utilizado. A partir da sexta aula baseada nesse modelo digital, os alunos já conseguiram entender esse novo ambiente de aprendizagem, valorizando as ações metodológicas, o que provocava grande ansiedade para o retorno ao laboratório.

---

<sup>30</sup> Ver em Raquel Alves Fonseca. Uso do Google Maps como recurso didático para mapeamento do espaço local por crianças do ensino fundamental I da cidade de Ouro Fino/MG. Tese (Doutorado em Geografia) - UNESP, Rio Claro, 2010.

Ainda no aspecto qualitativo da observação uma das grandes dificuldades dos educandos na primeira etapa dos experimentos focavam nos fundamentos geográficos da escala, localização e orientação. Pode-se perceber inicialmente que os alunos não tinham compreendido a diferença entre as escalas, os procedimentos de localização de continentes e países, fato que os educandos trocavam idéias para descobrir qual era a localização do espaço geográfico em questão. E logicamente ao comando do professor ou do exercício, os alunos tinham dificuldades em se orientar de acordo com os pontos cardeais e colaterais. Os experimentos com os conteúdos associados à cartografia auxiliaram os educandos a mitigarem estas carências conceituais e operatórias. Fato positivo desses experimentos foi à cooperação entre os alunos para a resolução dos exercícios, pois as trocas de idéias levaram os educandos a construírem referenciais para suas resoluções. Esse fato trouxe um clima de harmonia e solidariedade para a sala de aula contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem. Na sua ampla maioria os alunos resolveram suas tarefas objetivamente, sendo as principais dificuldades:

- Localização dos fenômenos geográficos;
- As diversas escalas entre os fenômenos geográficos;
- O manuseio do Software;

Durante a primeira etapa os exercícios foram resolvidos conforme as habilidades abaixo requeridas pela proposta curricular do estado de São Paulo:

*Comparar e diferenciar mapas e imagens de satélites; Descrever os movimentos do planeta Terra e identificar as conseqüências dos movimentos; Reconhecer o significado da seletividade na representação cartográfica e a distinção entre mapas e imagens de satélites; Identificar os pontos cardeais e colaterais e aplicar técnicas de orientação relativa; Aplicar o sistema de coordenadas geográficas para determinar a posição absoluta dos lugares; Reconhecer a diferença entre a escala gráfica e a escala numérica; Inferir título mais adequado para uma representação cartográfica; Reconhecer o significado da legenda para a representação dos fenômenos geográficos; Reconhecer técnicas de representação utilizadas na cartografia temática (SÃO PAULO, 2011, p.84).*

De fato a rapidez de mudança escalar, a interatividade entre o usuário e o computador através da ferramenta zoom e a facilidade e simultaneidade para

determinar a coordenada geográfica, apenas com o movimento do mouse fomenta o interesse o aluno, pois a cada momento os educandos são desafiados a resolverem o próximo problema. A partir da camada grade e espectro solar pode se perceber a facilidade com que os educandos determinaram as coordenadas geográficas e fusos horários. Nessa primeira etapa outro procedimento metodológico que foi potencializado com o auxílio das técnicas de sensoriamento remoto presentes no GE, foi à produção de mapas através da técnica de overlay, pois o mapeamento e a identificação dos objetos geográficos na paisagem foram otimizadas devido à possibilidade de observar a paisagem com a alternância escalar. Pode perceber conforme Cavalcanti (2010), que a observação como procedimento metodológico está articulada a funções psicológicas superiores e ao plano sensorial, facilitando o educando a sistematizar, tratar, analisar e sintetizar as informações necessários para o conhecimento geográfico. O simulador de voo foi uma das ferramentas do GE, mais elogiadas e praticadas pelos alunos. De forma lúdica os alunos sobrevoaram a baixada santista sentido região metropolitana de São Paulo e o Bairro da Aclimação (onde mora a maior parte dos alunos) foram identificando as feições fisiográficas da paisagem, as estruturas do território e as marcas dos lugares. Os alunos identificaram nas duas unidades geográficas de análise vários problemas sociais e ambientais, como ocupação de espaços susceptíveis a movimentos gravitacionais de massa e enchentes. Dentre as ferramentas do GE, esta foi a mais bem aceita pelos alunos, onde a motivação e a aprendizagem se juntaram na sala de aula. Essa ação metodológica alicerçada pela ferramenta simulador de vôo, é de suma importância pois auxilia o educando em projetar diversos olhares sobre seu espaço de vivência e amalgamar seus conhecimentos prévio para produzir um pensamento crítico e reflexivo sobre sua realidade. Corroborando com esta tese Cavalcanti (2010) alerta que a aprendizagem em geografia deve fomentar as convicções, valores e procedimentos para uma vida cotidiana voltada para a cidadania.

Na segunda etapa, destacamos a interatividade trazida pelos diversos layers, que forneceu aos alunos realizarem pesquisas e comparem as desigualdades sociais e econômicas presentes na paisagem e em diferentes lugares e territórios, na era da globalização. Confirmando as proposições de Pontuschka (2009), que a pesquisa amplia a capacidade reflexiva e crítica dos educandos, e também permite pensar a realidade e reagir a ela, além de desenvolver o

pensamento epistêmico e fomentar a criação de novos conceitos. A possibilidade de pesquisar, comparar, observar, debater, descrever e relacionar os diversos dados geográficos através de Layers como NASA, PNUD, UNICEF, Greenpeace, Panoramio, Street View e 360 Cities consubstanciaram a desenvolver as habilidades preconizadas pela proposta curricular do estado de São Paulo, para o conteúdo programático globalização:

*Identificar e caracterizar fatos, situações, fenômenos e lugares representativos do processo de globalização, nas dimensões econômica, cultural e espacial; Identificar, no funcionamento da sociedade capitalista, elementos que estimulam e aceleram o processo de globalização; Apresentar possíveis soluções para situações-problema representativas de conflito resultante da ação de forças hegemônicas globais; Reconhecer, localizar, descrever e comparar fatos, problemas, fenômenos, situações, lugares que expressem as diversidades e desigualdades regionais na escala global, como meio para compreender as disparidades que as envolvem; Explicar e compreender causas e efeitos que permitam reconhecer a globalização como produto do funcionamento do regime capitalista, assim como analisar as condições para sua reprodução; Interpretar fatos, dados, situações, problemas ou fenômenos apresentados em forma de textos, gráficos ou mapas, para compreender as diferentes formas de expressão e manifestação social na escala global (SÃO PAULO, 2011, p.96).*

Destacamos a produção de vídeos onde os alunos buscaram retratar a violação dos direitos humanos desde a escala local a global. De acordo com Cavalcanti (2010) este tipo de ação metodológica promove a formação de conceitos pois estabelece situações de interação e cooperação entre os alunos. Esta situação de aprendizagem promovida pelo tema globalização, esta em consonância com o desenvolvimento de ações atitudinais e procedimentais, que valorizam segundo Zabala (2002), “O que se deve saber fazer?” e “Como deve ser”.

Os educandos na segunda etapa tiveram dificuldades para a compreensão dos conceitos de espaços luminosos e espaços opacos referentes ao conteúdo globalização. Este fato foi constatado devido ao elevado nível de abstração cognitiva necessária para realizar a interpretação e compreensão. Mas com o layer NASA, é possível visualizar um mosaico mixado com imagens de satélites noturnas, que possibilita o educando a observar através de pontos luminosos, as desigualdades socioespaciais existentes no espaço geográfico. Os alunos também chamaram a atenção para as diferentes e desiguais feições da paisagem entre os países

desenvolvidos e em desenvolvimento, articulando este aspecto ao processo de globalização.

Na terceira etapa os educandos estudaram o tema Europa, e praticamente trabalham com todas as interfaces do programa, pois na primeira etapa na maior parte do tempo os alunos manusearam os menus e na segunda etapa os alunos trabalharam constantemente com os layers. Assim os exercícios exigiram um grau maior de proficiência no manuseio, e logicamente as dificuldades em relação a manipulação do equipamento e de aspectos de localização surgiram novamente. Os layers facilitaram a investigação dos alunos referentes aos conteúdos associados ao continente europeu, que se mostravam durante uma sondagem inicial, bem distante da realidade dos alunos. Os procedimentos foram aplicados na mesma maneira que as etapas anteriores, ou seja, orientação, localização e dependendo do exercício investigação dos fenômenos, através das ferramentas fornecidas pelo programa ou pesquisa dos aspectos geográficos a partir dos layers ou camadas.

Para estudos os aspectos físicos do continente europeu, os alunos utilizaram se de camadas como Montanhas, Terremotos, Vulcões e Greenpeace, para facilitar a localização dos fenômenos ambientais, porem ao longo dos experimentos pode se constatar a necessidade de articular outros procedimentos metodológicos como vídeos e mapas, pois os alunos apresentaram dificuldades em desenvolver conceitos como o de tectonismo e os fatores endógenos da formação do relevo. Este fato demonstra que o GE em si, não da conta da complexidade do processo de ensino e aprendizagem em geografia.

Layers como national geographic, panoramio e 360 cities auxiliaram os educandos a investigar a dinâmica cultural de diferentes etnias presentes na Europa. Pode se observar e relacionar diversos tipos de culinária, vestimenta, dança, arquiteturas, praticas agrícolas e festas típicas com os aspectos físicos e econômicos presentes no espaço geográfico europeu. Também pode se aferir que com os diversos layers utilizados nesta etapa, os educandos foram ficando mais familiarizados com as temáticas geográficas dos territórios dos países europeus. Os educandos ao longo desse experimento chamaram a atenção para a simetria das vias publicas em diversidades áreas urbanas européias e associaram este fato ao planejamento urbano e organização política dos países europeus quando comparados ao Brasil e outros países latino americanos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho focou-se na realização e execução do software GE como recurso didático e mediático no processo de ensino e aprendizagem na educação geográfica, para os alunos da 8ª série C, da Escola Estadual Caetano de Campos no primeiro semestre de 2013.

Para a realização deste trabalho elaboramos uma série de exercícios associados aos conteúdos programáticos, Cartografia, Espaço Europeu e Globalização com auxílio do suporte técnico e pedagógico da ferramenta GE. Os educandos foram avaliados a partir das observações e análise dos desempenhos demonstrados através de exercícios.

**Quadro 1 - Atividades e procedimentos realizados na primeira etapa**

<b>Etapa/Tema</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Ferramenta do GE</b>	<b>Conceitos Trabalhados</b>
1ª Etapa Cartografia e Fundamentos gerais do sensoriamento remoto	Coordenada Geográfica, escala, fuso horário, leitura e interpretação de imagens, a formação da imagem, tipos de satélites, resolução espacial, produção de mapas, Elementos presentes em mapas	Grade, Simulador de Voo, Zoom Imagem do Espectro solar Escala	Localização, Orientação, Escala, Mapa Paisagem, Objetos geográficos, Extensão.

Fonte: Thiago Souza Vale



**Quadro 2 - Atividades e procedimentos realizados na segunda etapa**

<b>Etapa/Tema</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Ferramenta do GE</b>	<b>Conceitos Trabalhados</b>
2ª Etapa Globalização	Os países do Norte e do Sul, As dimensões culturais, técnicas, econômicas, políticas e ambientais do processo de Globalização, Os indicadores sociais, Imigrações e Refugiados, Urbanização	Layers: NASA, PNUD, UNICEF, Panoramio, 360 Cities, Street View, Greenpeace E USHMM, Zoom, Escala	Espaços luminosos e espaços opacos, as definições de pobreza, espaço geográfico, distribuição das redes e meio técnico científico informacional.

Fonte: Thiago Souza Vale

**Quadro 3 - Atividades e procedimentos realizados na terceira etapa**

<b>Etapa/Tema</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Ferramenta do GE</b>	<b>Conceitos Trabalhados</b>
3ª Etapa O espaço Europeu	Os aspectos: Naturais, culturais e econômicos do continente europeu.	Layers: Limites e Marcadores, Terremotos, Vulcões, Montanhas, Panoramio, 360 Cities, Clima, Greenpeace, PNUD, Revista National Geographic, Gravar passeio, Zoom, Escala	Região, Território, Fronteira, Cultura, Natureza, Etnia, Xenofobia, demografia, tectonismo, erosão, sedimentação, estrutura geológica, bacias hidrográficas, lixiviação, resíduos nucleares, Continentes e Oceanos.

Fonte: Thiago Souza Vale

Os resultados mostram que os recursos computacionais criam ambientes de aprendizagens e estimulantes para a criatividade dos educandos e contribuem para o ensino e aprendizagem de forma cooperativa, pois os educandos discutiam e compartilhavam entre si e com o professor, informações para a resolução de exercícios, o que no pensamento vygotskiano pode se denominar de zona de desenvolvimento proximal. Inicialmente foi observado à falta de habilidade com a linguagem da informática, constatado nas aulas no laboratório de informática, através do tutorial pedagógico produzido para facilitar a compreensão dos educandos com a linguagem do GE. Após algumas aulas dos educandos com a interface GE, esta dificuldade foi se exaurindo parcialmente, o que não impediu com

que os educandos manuseassem o GE durante as aulas. Outro fato positivo foi à compreensão de forma interativa, criativa, multiescalar e com múltiplas possibilidades de abordagem dos conteúdos, proporcionados e potencializados pelos recursos presentes no GE. Dessa forma podemos perceber que o suporte oferecido pelo GE possibilita a construção de conceitos através de seus layers e ferramentas, pois auxiliam os educandos a pesquisar, comparar e analisar dados de múltiplas fontes, além de proporcionar desafios para os alunos no exercício da compreensão da paisagem e dos aspectos que fomentam a totalidade do espaço geográfico.

Entre outros fatos positivos, podemos constatar que o GE por ser um software mashup, possibilita através de sua interface de programação de aplicações, a facilidade do usuário escolar, remixar a base cartográfica existente, inserindo novos conteúdos multimídias, podendo serem mapeadores de suas impressões geográficas e colaborar e compartilhar seus produtos cartográficos com outras pessoas ou instituições. Esses mapeamentos pessoais foram realizados durante a segunda etapa, para a identificação de problemas ambientais e sociais decorrentes do processo de globalização. Porém não se pode omitir que qualquer informação gerada na base cartográfica do GE por seus usuários, pode ser utilizada pela Google com fins econômicos e políticos que posteriormente possa ser utilizados conjuntamente com governos e empresas como forma de coerção e controle socioespacial da vida cotidiana.

Trabalhamos nesta pesquisa com GE como, um meio, ou seja, instrumento procedimental que auxilia o professor na produção de suas aulas e os alunos na compreensão dos conteúdos. Geralmente utilizávamos o GE como meio introdutório para realizar as primeiras investigações através da interpretação da paisagem, território e lugar dos fenômenos que seriam estudados. Conseqüentemente como já descrito esta ferramenta possui uma série de possibilidades, que articuladas com outros procedimentos metodológicos podem enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, fomentando múltiplas situações para que os educandos possam desenvolver o raciocínio geográfico.

A partir dos experimentos realizados com os mosaicos engendrados em diversas escalaridades e temporalidades, as técnicas de sensoriamento remoto (principalmente as imagens de satélite) presentes no GE, constatamos diversas possibilidades mediáticas para o processo de ensino e aprendizagem em geografia

como, os estudos comparativos entre diversas paisagens, territórios e lugares, a obtenção de informações geográficas culturais e naturais, a identificação e o desenvolvimento de noções cognitivas inerentes e intrínsecas ao raciocínio geográfico, como as noções de ordem, proporção, quantidade, seleção e diferenciação entre os objetos geográficos.

Entretanto algumas dificuldades foram observadas para aquisição dos conceitos: orientação, localização e a abordagem escalar dos fenômenos geográficos. Este fato se repetiu por todas as aulas, pois para iniciar a navegação, o professor dava as instruções verbalmente e textualmente através de uma pasta inserida no desktop de cada computador. Mas muitas dúvidas dos alunos surgiam como: Onde fica? Como chego lá? Onde fica a Europa? Norte?

Estas situações traziam alguns constrangimentos entre os alunos, pois alguns alunos que sabiam realizar os procedimentos zombavam dos colegas que tinham dificuldades; mas, também havia momentos de cooperação entre os alunos que aprendiam e que auxiliavam o professor e os colegas. Mas positivamente pode-se aferir também que após a utilização do GE, as dúvidas referentes à localização e orientação dos fenômenos geográficos foram sendo mitigadas gradativamente. É importante destacar que a compreensão dos conteúdos abordados em parte foi prejudicada devido às carências acadêmicas não desenvolvidas em anos anteriores, o que interferiam no entendimento pleno dos alunos.

Outras limitações surgiram quanto ao uso do GE, como a defasagem temporal e a baixa resolução presente no mosaico de imagens de satélites em algumas partes do planeta dificultando abordagens no âmbito escolar. Outros obstáculos que interferiram no desenvolvimento desta pesquisa, e está associado ao fato do GE não ser um software engendrado para fins pedagógicos, o que acarreta em algumas linguagens de difícil compreensão para os educandos. Também se constatou que alguns layers estão em inglês e em outros idiomas, o que impossibilitava a realização de pesquisas para a resolução de exercícios e conseqüentemente a compreensão de determinado conteúdo. Dessa maneira nossa pesquisa construiu um tutorial pedagógico visando sanar e mitigar barreiras técnicas, que pudessem prejudicar o desenvolvimento deste trabalho e a compreensão dos educandos.

Mas de fato o uso de novas tecnologias como o GE, introduz uma aproximação das práticas cotidianas dos alunos com o ambiente escolar, pois a

linguagem de programas como GE é familiar ao seu dia a dia no qual ele se encontra parcialmente inserido no *World Wide Web*, facilitando a investigação de fenômenos geográficos e posteriormente seu engendramento conceitual.

O GE se mostrou adequado durante a análise das categorias geográficas. Entre as categorias geográficas: paisagem, território e lugar pode se observar que a técnica GE, auxiliou os educandos no processo de ensino aprendizagem devido a sua multiplicidade de ferramentas que favorecem uma interação e análise com fenômenos geográficos. Através das imagens de satélites do mosaico inserido no GE, pode se observar que a partir de ferramentas como o simulador de voo, zoom, imagens históricas, régua e fotografias, os alunos conseguiram identificar os objetos geográficos, suas transformações temporais e espaciais além de relacioná-los com fenômenos geográficos como os problemas ambientais e sociais presentes na paisagem geográfica. Com o auxílio dos layers (panoramio, 360 cities, fronteiras, marcadores, estradas) do GE, os alunos exploraram os territórios desde o reconhecimento das suas fronteiras e limites até as diversas territorialidades de grupos sociais existentes no espaço geográfico, como os movimentos sociais que lutam pelo direito a moradia na região central do município de São Paulo. A possibilidade de observar o espaço de vivência de forma tridimensional e bidimensional através de ferramentas como o zoom e o street view, ofereceu aos alunos um olhar crítico e reflexivo ao analisar seu espaço cotidiano em relação aos problemas estruturais sociais e ambientais.

Articulados a outros procedimentos metodológicos o GE, pode auxiliar o educando a promover ações como a auto-reflexão e sócio-reflexão importantes passos na construção de conceitos em educação geográfica (Cavalcanti, 2010). Ações metodológicas consubstanciam práticas docentes sob o viés construtivista de orientar os alunos para que consiga transformar as informações fragmentarias em um conhecimento unitário (Cavalcanti, 2010).

De ordem administrativa o presente trabalho foi prejudicado durante sua realização devido à burocratização quanto ao uso do laboratório de informática que é controlado pelo programa ACESSA ESCOLA<sup>31</sup>, coordenado pela Fundação para o

---

<sup>31</sup> Programa do Governo do Estado de São Paulo, desenvolvido pela Secretaria de Estado da Educação, sob a coordenação da Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE), tem por objetivo promover a inclusão digital e social dos alunos, professores e funcionários das escolas da rede pública estadual. Por meio da Internet, ele possibilita aos usuários o acesso às tecnologias da

Desenvolvimento da Educação, pois para utilizá-lo só é permitido mediante a presença de um aluno estagiário, que quando é contratado, trabalha em horários alternativos ao trabalho dos docentes. Assim muitas vezes o laboratório de informática ficava fechado impedindo a realização de nossos trabalhos e influenciando no processo de ensino e aprendizagem devido à descontinuidade entre algumas aulas.

Mas felizmente conseguimos identificar a satisfação e o entusiasmo dos alunos em irem para a aula com o “GE”. E quando não tínhamos a aula por razões diversas à insatisfação era nítida. De fato o GE articulado com os conteúdos, potencializou e estimulou os educandos a desvendar o espaço geográfico.

Infelizmente pesquisas deste tipo como realizamos ainda representam uma pequena parcela da realidade vivenciada e praticada nas escolas públicas brasileiras, devido a questões estruturais e de recursos humanos. Pode-se aferir com nossas entrevistas e conversas em encontros e simpósios, a revolta e a preocupação de muitos professores com o descaso governamental em relação ao uso das novas tecnologias em sala de aula, a falta de cursos de capacitação para o manuseio de TICs, a ineficiência das políticas públicas associadas a esta temática, além de uma formação deficitária dos docentes que interfere no processo de construção de situações de aprendizagens articuladas com softwares como GE.

Nesse contexto, afirmamos que o professor da rede estadual paulista enfrenta uma carga horária de trabalho muito alta o que impossibilita, muitas vezes, refletir criticamente sobre suas próprias práticas em sala de aula tornando-se apenas um aplicador de conteúdos. As políticas públicas tentam estimular por vias diferentes da formação contínua, usando a lógica da meritocracia. Os bons resultados na prova do SARESP, que garante bônus salarial, acaba contando mais do que as finalidades e propósitos da educação que são muito mais amplos do que o resultado de uma avaliação estadual.

E mesmo como todas as adversidades citadas acima, é com alegria e satisfação que pude observar em encontros e simpósios vários professores procurando aperfeiçoar sua formação e prática cotidiana, o que mostra que o comprometimento docente é uma das saídas para transformar a qualidade da educação em nosso país.

Acreditamos que o engendramento de novas pesquisas associadas ao uso de novas tecnologias aplicadas nas aulas de geografia, possa contribuir para a solidificação de teorias e metodologias que consubstanciarão a prática docente e conseqüentemente um eficiente processo de ensino e aprendizagem. Por isso defendemos a tese de políticas públicas educacionais em longo prazo que promovam mudanças estruturais nas escolas e principalmente investimentos na capacitação e formação contínua dos professores, pois só a aquisição de computadores não resolve a questão se não tivermos professores capacitados e comprometidos com sua práxis cotidiana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB´SÁBER, Aziz. **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALARCÃO, Isabel. **Escola, reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Armed, 2001.

ALMEIDA, Rosangela D. (Organizadora). **Novos rumos da cartografia escolar: Currículo, linguagem e tecnologia**. São Paulo: Contexto, 2011.

ALMEIDA, Rosangela D. e PASSINI, Elza Y. **O Espaço Geográfico: Ensino e Representação**. 15ª edição. São Paulo: Contexto, 2010.

ALMEIDA, Rosangela D. (Organizadora). **Cartografia Escolar**. 2ª Edição. São Paulo: Contexto, 2010.

BARIOU, Robert. **Manuel de télédécision**. Paris: Sodipec, 1978.

BERQUE, Augustin. **Paisagem marca – Paisagem matriz: Elementos da problemática para a Geografia Cultural**. In: Paisagem, Tempo e Cultura.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. USP, Caderno de Ciências da Terra, no. 13, 1972 p.1-27.

BESSE, Jean-Marc. **Ver a Terra: seis ensaios sobre a paisagem e a geografia**. São Paulo: Perspectiva, 2006.

BONINI, André Marciel. **Ensino de Geografia: Utilização de recursos computacionais (Google Earth) no ensino médio**. Tese (Doutorado em Geografia) - UNESP, Rio Claro, 2009.

BRASIL. **Leis, Decretos. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Documenta, Brasília, n. 423, p. 569-586, dez. 1996. Publicado no DOU de 23.12.96. Seção I, p. 1-27. 841. Estabelece as Diretrizes e Bases de Educação Nacional. Art. 32 e 36. 1996.

BRASIL. Secretaria da educação fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Geografia**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Geografia - Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 1999.

BUITONI, Marísia Margarida Santiago (Coordenação). **Geografia: ensino fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. (Coleção Explorando o Ensino; volume. 22).

CALLAI, Helena Copetti. **Escola, cotidiano e lugar**. In: BUITONI, Marísia Margarida Santiago (Coordenação). **Geografia: ensino fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. (Coleção Explorando o Ensino; volume. 22).

CARLOS, Ana Fani A. (organizadora). **A Geografia na sala de Aula**. 9ª Edição. São Paulo: Contexto, 2011.

CAMARGO, José Carlos Godoy; REIS JÚNIOR, Dante Flávio da Costa. **A filosofia (neo)positivista e a Geografia Quantitativa**. In: VITTE, Antonio Carlos (org.) **Contribuições à História e à Epistemologia da Geografia**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

CAPEL, Horácio. **El uso de Google Earth para el estudio de la morfología de las ciudades, alcances y limitaciones**. Ar@cne. Revista eletrônica de recursos em internet sobre Geografia y ciências sociales. Universidad de Barcelona. N° 100, 1 septiembre de 2007. <<http://www.ub.es/geocrit/aracne.htm>>. Acesso em Novembro de 2012.

CAPEL, Horácio. **Filosofía y Ciencia em la Geografía Contemporánea: Una Introducción em la Geografía**. Barcelona: Barcanova, 1981.

CAPEL, Horácio. **Filosofia e Ciência na Geografia Contemporânea: Uma Introdução a Geografia**. Volume I. 2ª edição. Organizado por Jorge Guerra Villalobos. Maringá: Massoni, 2008.

CASADO, María Teresa García. **Las Nuevas tecnologías, un reto innovador para los profesores**. In: GAITE, Maria Jesús Marrón e LOPES, Lorenzo Sanches (editores). **Cultura geográfica y Educación ciudadana**. Grupo de Didáctica de la geografía (A.G.E.) Associação de Prof. de Geografia de Portugal/Universidad de Castilla-La Mancha .2006.

CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos (Organizador). **Ensino de Geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. 7ª Edição. Porto Alegre: Mediação, 2009.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia, Escola e Construção de Conhecimentos**. 16ª Edição. São Paulo: Papirus editora, 1998.

CAZETTA, Valéria. **Educação Visual do Espaço e o GOOGLE EARTH**. In ALMEIDA. **Novos rumos da cartografia escolar: Currículo, linguagem e tecnologia**. São Paulo: Contexto, 2011.



CAZETTA, Valéria. **A aprendizagem escolar do conceito de território por meio de croquis e fotografias aéreas verticais**. 2002. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

CORRÊA, R.L. e ROSENDAHL, Z. (organizadores). Rio de Janeiro, Ed. UERJ, p. 84-92.

CORREA, R.L.; ROSENDAHL, Z. (organizadores). **Introdução a Geografia Cultural**. 4ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

CORREA, R.L.; ROSENDAHL, Z. (organizadores). **Paisagem, Imaginário e Espaço**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2001, p.9-70.

COLL, Cesar. **Aprendizagem escolar e construção de conhecimento**. Porto Alegre: Artmed: 1994.

COLL, Cesar e MONEREO, Charles. **Psicologia da educação virtual**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COSTA, Fábio Rodrigues da; ROCHA, Márcio Mendes. **Geografia: Conceitos e Paradigmas – Apontamentos Preliminares**. Revista GEOMAE. Campo Mourão, PR volume 1. 2010. p.25 – 56.

COX, Kenia Kodel. **A Informática na educação escolar**. Campinas: Autores associados, 2008.

DE CARVALHO, Marcus Vinícius Alves; DORNELAS, Thaís da Silva & DI MAIO, Angélica Carvalho. **Guia do EduSPRING 5.0 para professores: proposta de auxílio às aulas de Geografia do ensino básico utilizando um SIG brasileiro e gratuito**. Anais: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 2389-2396.

DE MOURA, Ana Maria Mielniczuk; AZEVEDO, Ana Maria Ponzio de & MEHLECKE, Querte. **As Teorias de Aprendizagem e os Recursos da Internet Auxiliando o Professor na Construção do Conhecimento**. Formato eletrônico <[http://scholar.google.com/scholar?cluster=2838257698311158001&hl=pt-BR&as\\_sdt=0,5&as\\_vis=1#](http://scholar.google.com/scholar?cluster=2838257698311158001&hl=pt-BR&as_sdt=0,5&as_vis=1#)> Acesso em 20 de maio de 2012.

DI MAIO, A.C. Geotecnologias Digitais no Ensino Médio: Avaliação prática de seu Potencial. Tese (Doutorado em Geografia) - UNESP, Rio Claro, 2004.

EARTH, Google. Tutorial: Google Earth User Guide 6.1. Disponível em: <[http://static.googleusercontent.com/external\\_content/untrusted\\_dlcp/earth.google.com/en/us/userguide/v4/google\\_earth\\_user\\_guide.pdf](http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp/earth.google.com/en/us/userguide/v4/google_earth_user_guide.pdf)>. Acesso em 26/10/2012.

FILHO, Israel da Silva. **O uso de imagens de satélites no ensino de geografia: possibilidades e limitações na educação básica.** Dissertação de Mestrado em Geografia. PUC, São Paulo, 2008.

FILIZOLA, Roberto. **Didática da Geografia: proposições metodológicas e conteúdos entrelaçados com a avaliação.** Curitiba. Base Editorial, 2009.

FONSECA, Raquel Alves. **Uso do Google Maps como recurso didático para mapeamento do espaço local por crianças do ensino fundamental I da cidade de Ouro Fino/MG.** Tese (Doutorado em Geografia) - UNESP, Rio Claro, 2010.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Imagens de satélite para estudos ambientais.** São Paulo: Oficina de textos, 2002.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em Sensoriamento Remoto.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

FREITAS, Maria Assunção de. **O pensamento de Vygotsky nas reuniões da ANPEd (1998-2003).** Revista Educação e Pesquisa. V.30, n.1 São Paulo jan./abr. 2004

GATTI, B.A. **Os agentes escolares e o computador no ensino.** São Paulo: Acesso, 1993.

GODINHO, Jones; FALCADE, Ivanira & AHLERT, Siclério. **O uso de imagens de satélite como recurso didático para o ensino médio de Geografia.** Anais: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21 - 28, Abril de 2007, INPE, p. 1485-189.

GODOY, Renata Martins Salamanca. **Geografia em múltiplas escalas – O singular, o particular e o geral no estudo dos municípios: Geografia em Escala Local – Um Estudo de Caso do Município de Uraí.** Disponível em: [http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_renata\\_martins\\_salamanca\\_godoy.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_renata_martins_salamanca_godoy.pdf) Acesso em 15 de outubro de 2012.

GONÇALVES, Amanda Regina; ANDRÉ, Iara Regina Nocentini; AZEVEDO, Thiago Salomão & GAMA, Valquíria. **Analisando o uso de imagens do "Google Earth" e de mapas no ensino de Geografia.** Ar@cne. Revista eletrônica de recursos em internet sobre Geografia y ciências sociales. Universidad de Barcelona. N° 97, 1 junio de 2007. <<http://www.ub.es/geocrit/aracne.htm>>. Acesso em Março de 2012.

GONZÁLES, Jorje Gozalo. **Las TIC como recurso didáctico para la Geografía.**

**Uma experiencia de formación del profesorado em las aulas tecnológicas de extremadura.** In: GAITE, Maria Jesús Marrón e LÓPEZ, Lorenzo Sanches (editores). **Cultura geográfica y educacion ciudadana.** Grupo de la didáctica de la geografía (A.G.E.) Associação de Professores de Geografia de Portugal Universidad de Castilla-La Mancha. 2006. pp. 285-296.

GOMES, Edvânia Torres Aguiar. **Natureza e cultura – representações na paisagem.** In: CORRÊA, Roberto Lobato; ROSENDHAL, Zeny (organizadores). Paisagem, Imaginário e Espaço. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2001, p.49-71.

HADJI, Charles. **Avaliação desmistificada.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

HARGREAVES. Andy. **O Ensino na sociedade do conhecimento: educação na era da insegurança.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

HAYDT, R.C.C. **Curso de didática geral.** 3ª edição. São Paulo: Ática, 1997.

HEIDRICH, A. e HEIDRICH, B. **Reflexões sobre o estudo do território.** In: BUITONI, Marísia Margarida Santiago (Coordenação). **Geografia: ensino fundamental.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. (Coleção Explorando o Ensino; volume. 22).

HIGUCHI, Maria Francisca da Fonseca & LUQUE, Leandro. **Uso de imagens de satélites como linguagem não verbal no ensino de Geografia do ensino médio paulista.** Anais: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de Abril a 05 de Maio de 2011, INPE, p.3359-3366.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar: respeitar primeiro, educar depois.** Porto Alegre: Mediação, 2008.

HOLGADO, Flávio Lopes & DA ROSA, Kátia Kellem. **Olhares sobre a paisagem - a utilização de imagens de satélite e fotografias aéreas no ensino de Geografia.** Revista Geografia Ensino e Pesquisa, v. 15, n.3, set/dez. 2011, p. 129-138.

HOLZER, Werther. **Paisagem, imaginário, identidade: alternativas para o estudo geográfico.** In: CORRÊA, Roberto Lobato; ROSENDHAL, Zeny (organizadores.). Manifestações da cultura no espaço. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999, p. 149- 168.

IMPAGLIAZZO, Mariana. **Utilização de imagens de satélite como recurso na proposição de mudanças no ensino de geografia.** Anais: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p.2424-2427.

JAPIASSÚ, Hilton e MARCONDES, Danilo. **Dicionário básico de Filosofia.** 4ª Edição. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Trad. Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34. 1993.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LILLESAND T. M., KIEFER, R. W. **Remote Sensing and Image Interpretation**, 4ª ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, p. 724.

LOCH, Ruth E. N. **Cartografia - representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

LUCHIARI, Ailton; KAWAKUBO, Fernando S.; MORATO, Rúbia G. **Aplicações do sensoriamento remoto na Geografia**. In: VENTURI, L. A.B. (org.). **Praticando a geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2005, p. 33-54.

LUCHIARI, Maria Tereza Duarte Paes. **A (RE) Significação da Paisagem no período contemporâneo**. In: CORRÊA, Roberto Lobato; ROSENDHAL, Zeny (organizadores). **Paisagem, Imaginário e Espaço**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2001, p. 9-28.

MARCHETTI, D.A.B. e GARCIA, G.J. **Princípios da Fotogrametria e Fotointerpretação**. Ed. Nobel, São Paulo, 1989, p.34.

MELO, Vera Mayrinck. **Paisagem e simbolismo**. In: CORREA, R.L.; ROSENDAHL, Z. (organizadores). **Paisagem, Imaginário e Espaço**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2001, p. 29-48.

METZGER, J. P. 2001. **O que é ecologia de paisagens?**. Formato eletrônico: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematicreview+BN0070112200>>. São Paulo: Instituto de Biociências, USP. Acesso em 2012, p. 1-9.

MIRANDA, Guilherme Lobato. **Limites e Possibilidades das TIC na Educação**. Sísifo/Revista de ciências da educação, Lisboa. Nº 3. p. 41-50. Maio/Agosto de 2007.

MORAES, Elisabete Carina & FLORENZANO, Tereza Gallotti. **Uso escolar de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente: Curso de capacitação de professores do ensino fundamental e médio**. Anais: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 1321-1327.

MOREIRA, Ruy. **Pensar e Ser em Geografia**. São Paulo: Editora Contexto, 2007.

NAME, Leo. **O conceito de paisagem na geografia e sua relação com o conceito de cultura**. Rio de Janeiro, GeoTextos, vol. 6, n. 2, 2010, p.163-186.

NEVES, Rita de Araújo e DAMIANI, Magda Floriana. **Vygotsky e as teorias da aprendizagem**. UNIrevista. Pelotas: Vol. 1, n° 2: abril de 2006.

NOVO, Evlyn M.L. de M. **Sensoriamento remoto princípios e aplicações**. 2° ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

OLIVEIRA, Marta. K. . **O pensamento de Vygotsky como fonte de reflexão sobre a educação**. Cadernos do CEDES (UNICAMP), v. 35, p. 9-14, 1995.

OLIVEIRA, Marta. K. . **Construtivismo na educação: a teoria de Vygotsky**. Dois Pontos: Teoria e Prática em Educação, v. 2, n.11, p. 18-19, 1991.

PANIZZA, Andréia de Castro; FONSECA, Fernanda Padovesi. **Técnicas de Interpretação visual de imagens**. In: GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, N° 30, pp. 30 - 43, 2011.

PERRENOUD, P. **Utilizar Novas Tecnologias**. In: **10 novas competências para Ensinar**. Ed. Artmed, 2000.

PÉREZ, Francisco F. García. **Problemas del Mundo y educación escolar: Un desafío para la enseñanza de la geografía y las ciencias sociales**. Revista Brasileira de Educação Geográfica, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 108-122, jan./jun., 2011.

PILLAR, G. G. (2006). **Cidades híbridas: Um estudo sobre a Google Earth como ferramenta de escrita virtual sobre a cidade**. Monografia. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

PONTUSCHKA, N.N., PAGANELLI, T.YI, CACETE, N.H. **Para ensinar e aprender Geografia**. 3ª Edição. São Paulo: Cortez, 2009.

SÃO PAULO, Estado. **Secretaria da Educação-Currículo do Estado de São Paulo: Ciências Humanas e suas tecnologias**. 1ª edição – São Paulo : SE, 2011. 152 p.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado: Fundamentos teóricos e metodológicos da geografia**. 4ª Edição. São Paulo: Hucitec, 1991.

\_\_\_\_\_. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção.** 4ª Edição – São Paulo: EDUSP, 2006. p. 103-110.

\_\_\_\_\_. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal.** 16ª edição. Rio de Janeiro: Record, 2008.

SANTOS, David Augusto. **A abordagem do conceito de natureza nas propostas curriculares de geografia dos estados de São Paulo e do Paraná: Uma correlação entre a teoria e a prática.** Dissertação de mestrado em geografia. PUC: São Paulo, 2012.

SAUER, C.O. **A morfologia da Paisagem.** In: CORRÊA, R.L; ROSENDAHL, Z. (Org.). **Paisagem, tempo e cultura.** Rio de Janeiro: Ed.UERJ, 1998. p.12-74.

SAUER, C.O. **Geografia Cultural.** CORRÊA, Roberto Lobato; ROSENDAHL, Zeny (organizadores). **Introdução a Geografia Cultural.** 4ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, p. 9-26.

SCHIER, R.A. **Trajetórias do conceito de Paisagem na Geografia.** Revista RA'E GA, Curitiba, n.7, p. 79-85: Editora UFPR, 2003.

SOUZA, Marcelo José Lopes de. **O Território: Sobre o Espaço e o Poder, Autonomia e Desenvolvimento.** In: CASTRO, GOMES & CORRÊA. **Geografia: Conceitos e Temas.** Rio de Janeiro, Bertrand Brasil. 2006

STEFFEN, C.A., LORENZETTI, J.A. e STECH, J.L. **Sensoriamento remoto, princípios físicos, sensores e produtos e sistemas Landsat.** São José dos Campos, INPE. Set. 1981, p.72.

STURMER, Arthur Breno. **As TIC'S nas Escolas e os Desafios no ensino de Geografia na Educação básica.** Revista Geosaberes. Fortaleza: v. 2, n. 4, p. 3-12, ago. / dez. 2011.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **Espaço Geográfico uno e múltiplo.** Scripta Nova. n. 93, 15 de julho de 2001.

THURLER, Mônica Gather. **Inovar no interior da escola.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

TROLL, Carl. **A paisagem geográfica e suas investigações.** In: UERJ – Revista Cultura n. 04 – Julho de 1997, p02.

ZABALA, Antoni. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e Linguagem**. 4ª edição. São Paulo: Martins Fontes. 2008.

### **Sites**

Infowester – <[www.infowester.com.br](http://www.infowester.com.br)>

Google Earth – <<http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/index.html>>

Catálogo de imagens do INPE - <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>

Divisão de Sensoriamento Remoto do INPE - <<http://www.dsr.inpe.br/>>

Programa ACESSA Escola <<http://acessaescola.fde.sp.gov.br>>

## **ANEXO 1 - Tutorial do software Google Earth com abordagem pedagógica voltada para procedimentos metodológicos associados ao processo de ensino e aprendizagem em geografia.**

### **1. Informações técnicas**

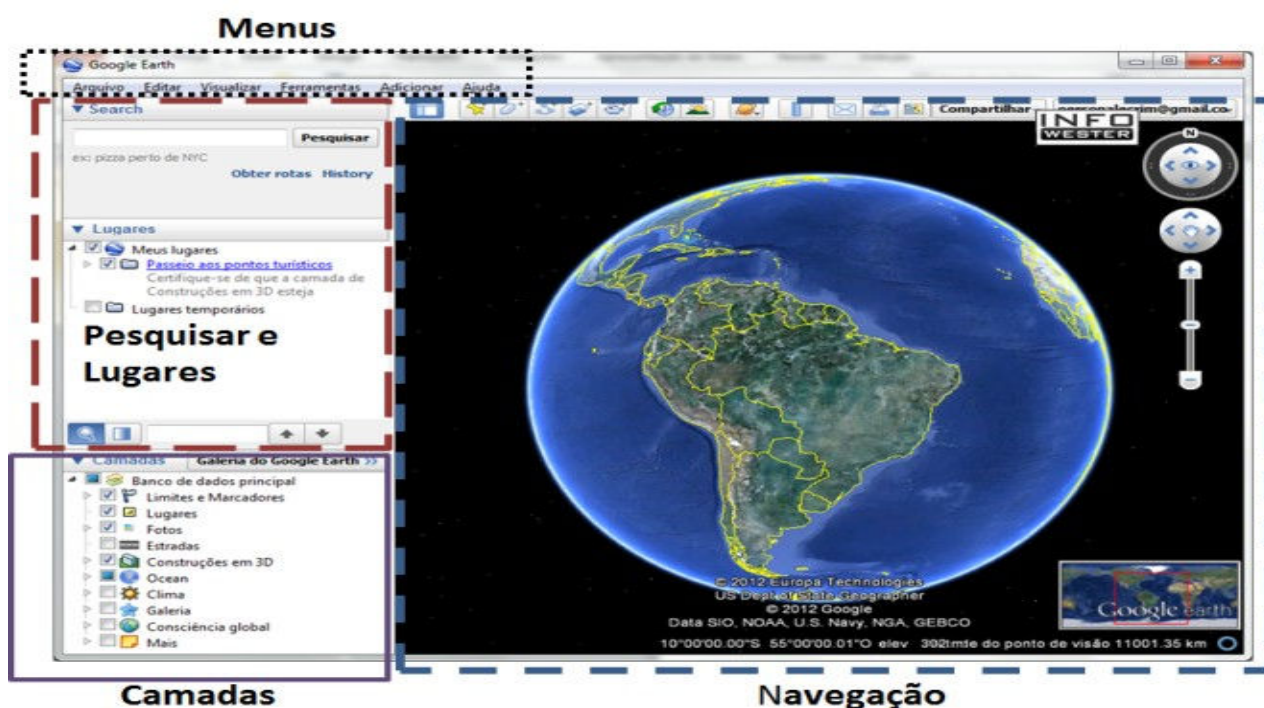
A configuração mínima exigida para a instalação é a de um PC com processador Pentium III de 500 MHz (ou equivalente), 256 MB de memória RAM, 400 MB de espaço em disco, placa de vídeo com 64 MB e resolução de 1024 x 768 pixels, além de conexão banda larga à internet. Note, no entanto, que o Google recomenda uma máquina com, no mínimo, processador Pentium 4 de 2,4 GHz (ou equivalente), 512 MB de memória RAM, espaço em disco de 2 GB e placa de vídeo com 256 MB (Infowester, 2012). A versão utilizada para realização desta pesquisa é a 6.2.0.5905 (beta), lançada em 2012, em português, para os sistemas operacionais Windows (versões 2000, XP, 2003, Vista e 7). O Google também oferece versões para o sistema operacional Mac OS X, para distribuições Linux e até para dispositivos móveis que rodam Android. Todas as versões funcionam de maneira semelhante, embora a versão para Windows sirva a todos, mesmo que com algumas distinções. Para realizar o download do GE, os usuários escolares devem ir a página [www.earth.google.com.br](http://www.earth.google.com.br). Conforme Infowester (2011), depois de instalado é possível acessar o GE por um atalho na Área de Trabalho do Windows ou pelo menu Iniciar, no item GE. Há, ainda, mais duas formas de acessar a ferramenta: Iniciar GE no modo DirectX e Iniciar GE no modo OpenGL. Alterne entre elas para ver qual possui desempenho melhor em seu computador. Uma vez que o GE tenha sido carregado, uma tela semelhante a que é mostrada na imagem abaixo é exibida. Note que, a visualização foi dividida em quatro partes para facilitar a explicação dos recursos do software.

De acordo com Pillar (2006), a interface do GE é extremamente fácil de manusear, pois segue a estrutura de navegação Windows, sendo composta por uma janela principal, uma barra lateral de navegação e barras superior e inferior. A janela principal exibe as imagens do planeta e também contém botões de navegação em forma de bússola sobrepostos ao canto superior direito. A barra lateral oferece campos de busca e seletores de placemarks (marcas de lugar) e camadas. A barra superior contém ferramentas que expandem as funcionalidades do aplicativo e a barra inferior apresenta informações adicionais como localização exata.



Elaboramos a seguir um tutorial<sup>32</sup> com informações variadas das vantagens e desvantagens do GE como recurso didático para as aulas de geografia. Para melhor na navegação, dividimos a interface deste programa em quatro partes. A parte 1 contém os menus do programa. A parte 2 contém os recursos Pesquisar e Lugares, que permitem a localização dos pontos das quais pode se obter imagens, além dos vídeos gravados em passeios e de camadas pré-determinadas. A parte 3, chamada denominada ou layers, possui uma série de recursos que complementam o GE. A parte 4 é a tela que mostra as imagens capturadas, a que exibe a barra de ferramentas com os recursos importantes dos menus e a que contém os botões e comandos que efetuam a navegação.

Desktop do software Google Earth.



Fonte: Infowester, 2013.

## 1.1 Explorando o Menu

Segundo o modelo do tutorial extraído do GE e do site Infowester, os menus

<sup>32</sup> Tutorial com fins pedagógicos, baseado nos tutoriais dos sites Infowester e GE.

permitem o acesso às funcionalidades essenciais do GE. A versão usada nesta pesquisa contém as seguintes opções:

## 1.2 Arquivo

O comando arquivo dá acesso a vários outros recursos, entre eles:

- Botão Abrir (Ctrl+O), que permite abrir um arquivo de localização.
- Salvar, que permite salvar em formato JPEG a imagem que está sendo mostrada no momento e que também permite salvar um arquivo de localização desta imagem. Assim, quando você quiser visitar este ponto no GE, basta ir a Abrir e procurar esse arquivo.
- Botão Reverter, que permite reverter às informações armazenadas em Lugares;
- Enviar por e-mail, que permite enviar pelo Gmail ou por um cliente de e-mail imagens ou arquivos de localização;
- Botão Visualizar no Google Maps, que mostra o ponto atual no serviço de mapas do Google;
- Botão Imprimir, para passar ao papel a imagem visualizada;
- Botão Logout do servidor, que faz com que o GE pare de acessar os servidores de imagens.

## 1.3 Editar

O comando Editar localizado na barra menu dá acesso às opções de colar, copiar, recortar, renomear, excluir ou atualizar atalhos de lugares e imagens, entre outros recursos.

## 1.4 Visualizar

O comando Visualizar permite acesso às opções de visualização, entre elas, desativar/ativar as barras de ferramentas, alterar a resolução, desativar/ativar itens como coordenadas geográficas, mapa de visualização, escala, os botões de navegação, bússola, a camada atmosférica, os paralelos e meridianos, o espectro solar entre outros. Percebe-se que este menu também dá acesso ao comando explorar, que permite escolher entre visualizar imagens da Terra, da Lua, de Marte ou do céu (constelações, planetas, etc.), e também a Imagens históricas, superfície da água e Sol. Este comando é de suma importância por inserir durante as visualizações aplicativos que são inerentes a prática investigativa geográfica, referente a análise de subcategorias do espaço geográfico como localização, distribuição, posição, distância, escala e extensão<sup>33</sup>. Destaca-se no comando visualizar as opções escala, coordenadas geográficas e bússola pela sua aplicabilidade nas aulas de geografia. A latitude e a longitude podem ser obtidas a partir da movimentação do mouse sobre a área de navegação ou digitando as coordenadas geográficas no comando pesquisar. O educando poderá acionar os marcadores para fixar as coordenadas geográficas relevantes de acordo com o planejamento da aula. Esses pontos marcados podem ser acionados no menu lugares. O software GE fornece as coordenadas representando as informações de leste e oeste e norte para o sul pelas letras L, O, N e S respectivamente. Os arquivos gravados a partir do comando marcadores utilizam a extensão kml (ou, kmz, quando compactados) que, quando abertos pelo programa, mostra os pontos determinados pelos usuários escolares. Os arquivos KMZ são baseados na linguagem XML e podem contar com informações como latitude, longitude, escala textura, links, entre outros. Para ativar a grade faça o seguinte: Selecione Exibir> Grade Latitude / Longitude. A grade será exibida sobre as imagens da Terra como linhas brancas, com cada linha de grau de latitude / longitude é rotulada em um eixo horizontal no centro do visualizador 3D. Os alunos e professores podem posicionar uma característica geográfica no visualizador 3D e determinar suas características geoespaciais básicas. Também no menu visualizar os usuários escolares podem habilitar a escala cartográfica numérica. Essa ferramenta pode ser utilizada pelos

---

<sup>33</sup> Ver em Ruy Moreira. *Pensar e Ser em Geografia*. São Paulo: Editora, Contexto, 2007.

alunos para calcular distancia entre pontos distintos, calcular a extensão latitudinal e longitudinal de territórios e estabelecer os diferentes níveis de detalhamento da superfície estudada e o tamanho da unidade geográfica estudada. A partir desta ferramenta o educando pode acessar as imagens de satélites em níveis escalares geográficos diversos, desde local ao global. E no menu visualizar também pode ser acessado o aplicativo bússola, que oferece aos educandos um referencial associados aos pontos cardeais e colaterais, o que facilita a navegação pelo software e aos educandos se orientarem e identificarem os objetos geográficos pela superfície terrestre. O aplicativo bússola apresenta um potencial para o desenvolvimento das relações espaciais topológicas, projetivas e euclidianas.

### **1.5 Ferramentas**

O comando ferramentas presente no menu permite alterar as configurações do GE e acessar recursos adicionais, como o botão Régua, capaz de traçar um caminho ou medir a distância entre dois pontos; o botão GPS, capaz de importar dados de dispositivos; O botão Opções, é o que facilita alterar as configurações do GE. Segundo Infowester (2012), sua janela, a aba Visualização em 3D permite, por exemplo, alterar a resolução, a quantidade de cores (high color ou true color), o tamanho dos rótulos e a relação de zoom. Também é possível alterar as bibliotecas gráficas padrão (se OpenGL ou DirectX), assim como os tipos de medidas (pés, milhas, metros, quilômetros, etc.). A aba Cache permite aumentar ou diminuir o espaço em disco que guarda temporariamente as imagens do programa. Assim se pode apagar o conteúdo atual do cache para recuperar o espaço usado pelo programa. A aba Passeio permite configurar os parâmetros do recurso que recebe o mesmo nome. Usando a aba Navegação auxilia a alterar os parâmetros que permitem a navegação pelo GE. Na aba Geral, é possível ativar ou desativar configurações sobre vários recursos do programa. Por exemplo, é nela que pode mudar o idioma do GE ou desativar/ativar as exibições de dicas na abertura do software. Para voltar às configurações originais, basta clicar no botão Restaurar padrão.

## 1.6 Simulador de Vôo

Os usuários escolares podem voar ao redor do mundo no GE usando o simulador de voo. A ferramenta simulador de voo aparece na versão 4.2 do GE. Para habilitar o simulador, é necessário ir a ferramentas / Entrar no simulador de voo. Uma janela irá aparecer oferecendo dois aviões, um F16 e um SR22, este último mais fácil de pilotar. Na parte inferior da janela, é possível escolher em que ponto iniciar o voo: em um aeroporto ou no local visualizado atualmente. Para entrar no simulador de vôo, faça o seguinte:

- Clique em Ferramentas Simulator> Voos Enter
- Pressione CTRL + Alt + A (+ Option + A no Mac)

Para alterar essas configurações, sair do simulador de vôo e pressione Ctrl + Alt + A. O simulador de voo pode-se de extrema importância para interpretação dos fenômenos geográficos, pois oferece visões oblíquas, horizontais e verticais, facilitando a análise e profundidade do olhar sobre a paisagem. Neste aplicativo pode ser visualizados variáveis como distribuição dos objetos geográficos, o padrão do arranjo espacial, aspectos naturais como fatores geomorfológicos, hidrográficos, geológicos, oceanográficos e climáticos. A utilização desta ferramenta possibilita uma aprendizagem lúdica e estimulante para os educandos, criando ambientes criativos e reflexivos durante a análise dos fenômenos geográficos. O quadro abaixo apresenta os comandos principais, conforme o tutorial do GE:

**Quadro 4 – Comandos do Google Earth**

<b>Comando</b>	<b>Comandos Windows/Linux</b>	<b>Resultado ou comentário</b>
Sair simulador de voo	CTRL + Alt + A, Escape	Sai do modo de simulador de voo
Opções do simulador de voo aberto	CTRL + Alt + A	Abre a caixa de diálogo de voo simulador
Gire ponto de vista piloto	Teclas de seta + Alt (lento) ou Ctrl (rápido)	Move o ponto de vista na direção da seta
Exibir a ajuda de simulador de voo	CTRL + H	Abre este simulador de voo teclado página comandos
Aumentar a propulsão e Reduzir a propulsão.	Page Up	—
Aileron esquerdo	Page Down	—
Direito do aileron	Seta para a esquerda	—
Empurrão elevador	Seta para a direita	—
Tração do elevador	Seta para cima	—
Leme esquerdo	Seta para baixo	—
Leme Direito	Inserir	—
Elevação de nariz para baixo caimento	Home	—
Elevação de nariz guarnição	End	—
Reduzir a configuração aba	Colchete esquerdo	—
Aumentar o retalho	Suporte direito	—
Aileron e leme centro	Seta para a direita	—
Aileron e leme centro	Seta para cima	—
Extensão / retração do trem de pouso	Seta para baixo	Só funciona se trem de pouso é retrátil em aeronaves
Simulação de pausa	Espaço	—
Alternar HUD	H	—

**Comandos para manuseio do simulador de voo. Fonte: Google Earth.**

## 1.7 Adicionar

O comando adicionar permite a adição de marcadores às localizações encontradas no GE, facilitando e dinamizando o acesso rápido as imagens de seus locais diferentes de acordo com o programa do plano de aula.

Este menu está diretamente ligado à caixa Lugares. Suas opções principais são:

- I. Pasta: por meio deste item, é possível agrupar as localizações a partir de uma classificação. Professores e alunos poderão criar pastas de acordo com o conteúdo proposto pelo plano de aula, para auxiliar e organizar todos os marcadores. Depois de criada a pasta, esta será exibida em Lugares.
- II. Marcador: esta opção facilita marcar os lugares de acordo com os interesses

dos educandos e docentes. Para realizar esta ação, é necessário de encontrar o local de interesse, e depois adicionar clicando em Marcador. Um ícone de marcação aparecerá na imagem. Após esta etapa é necessário arrastar o ícone para o local adequado. Em seguida, devem-se preencher os dados da janela que aparece ao lado, inserindo um nome e uma descrição. Ao lado do campo nome há um botão para poder escolher um ícone. Clicando em Estilo/Cor, é possível personalizar a marcação alterando a cor, tamanho, etc. Esta função possibilita aos docentes e discentes marcar e organizar os elementos geográficos a serem estudados, além de concretamente auxiliar na identificação dos vários componentes da paisagem geográfica.

- III. Caminho: permite traçar um caminho sobre a imagem. Possibilita traçar de forma linear caminhos, percursos ou trajetos para entender a distribuição e extensão do fenômeno. Para isso, basta ir em Adicionar, clicar em Caminho e, em seguida, clicar no ponto de origem na imagem exibida. Depois, basta marcar os pontos seguintes, como se fosse em um mapa. Quando terminar, dê um nome ao caminho na caixa que estiver aparecendo e clique em Ok. Quando quiser ver esse caminho novamente, basta procurá-lo em Lugares. Nesta opção os educandos poderão através de atividades traçarem os caminhos percorridos durante as aulas e correlaciona-los em diversas escalas, o que facilita na compreensão e no engendramento de subcategorias estruturantes do espaço geográfico como posição, escala extensão, arranjo, localização e distribuição.
- IV. Polígono: esta opção facilita a utilização de polígonos para definir marcações mais detalhadas de fenômenos quanto a sua localização e extensão. Seu funcionamento é semelhante aos recursos Marcador e Caminho. Nessa perspectiva esta ferramenta é de suma importância para aplicabilidade metodológica para o processo de ensino e aprendizagem, pois auxilia o educando a realizar recortes dos fenômenos geográficos analisados e identifica-los de acordo com a suas coordenadas geográficas e cores aplicadas para a sua seletividade.
- V. Modelo: este é um recurso avançado no GE. Permite a adição de um conjunto de informações vetoriais para, por exemplo, realizar reproduções em 3D em cima da imagem exibida.
- VI. Passeio: funcionalidade que permite ao usuário escolar criar "rotas" de

visualização e narrar o que é exibido. Pode auxiliar os docentes e alunos em trabalhos e apresentação no qual possibilitam de forma lúdica e interativa a demonstrar as especificidades da unidade geográfica de análise a ser estudada.

- VII. Foto: facilita, ao usuário a adicionar uma fotografia desse ponto usando. Ao ativar esse item, basta clicar no botão Navegar para procurar a imagem. Em seguida, clique na aba Foto para fazer ajustes nela. Nessa função os alunos podem aprender os conteúdos da geografia escolar através da afetividade e conhecimentos prévios das paisagens vivenciadas percebidas e a conhecer novas paisagens através de fotografias inseridas de acordo com o planejamento das aulas dos docentes.
- VIII. Superposição de imagem: esta função objetiva adicionar fotos sobrepostas em determinada área georreferenciada, desde que esteja em uma das seguintes extensões: jpg, bmp, .tif, png, .tga ou .gif. Esta função permite alunos e professores identificar fenômenos inserindo fotos, e através de comandos para aumentar ou diminuir a opacidade da fotografia.
- IX. Link de rede: permite adicionar ao programa um link que aponte para um arquivo local, em rede ou na internet que contenha parâmetros de uma determinada localização. Nessa opção o professor poderá disponibilizar um arquivo para que os alunos possam localizar rapidamente as imagens do campus da instituição. Basta clicar em Link de rede e, na caixa que surgir, inserir o link do arquivo por meio do botão Navegar.

## **1.8 Ajuda**

O comando ajuda localizado no menu, é possível acessar links para tutoriais e dicas, verificar atualizações do programa, descobrir a sua versão, entre outros. Este comando é de suma importância para os docentes que estão iniciando o manejo do GE com fins metodológicos, pois a partir de dicas e contato com outras experiências de docentes de diferentes partes do mundo, as suas dificuldades e preconceitos tem de se exaurir perante a aquisição de novas técnicas.



## 1.9 Pesquisar e Lugares

As caixas Pesquisar e Lugares são ferramentas fundamentais para localização e visualização geográfica de objetos no GE. Essas ferramentas estão inseridas na parte esquerda da tela do computador.

A ferramenta Pesquisar é realizada em um campo superior da tela, sendo útil para todos os tipos de pesquisa referentes a localização. Dessa forma os educandos podem inserir nomes de endereços ou coordenadas geográficas dos espaços de acordo com o conteúdo programático proposto, e acessar instantaneamente imagens de satélites em diversas escalas e em momentos diferentes. Essa ferramenta permite também os alunos e professores a traçarem rotas e calcularem distância e tempo dos trajetos almejados auxiliando e ampliando noções espaciais importantes para a educação geográfica como as relações topológicas, projetivas e euclidianas.

De suma importância para a utilização do GE em sala de aula, a ferramenta lugares possibilita professores e educandos a inserir marcadores nas unidades espaciais de análise para guardar os fenômenos estudados e posteriormente serem acessados rapidamente, sem ter que realizar outras buscas e assim dinamizando o uso desse software, sem causar procedimentos longos e demorados que desconcentram os educandos em sua tarefa cotidiana.

## 1.10 Camadas

As camadas ou layers inseridas na parte esquerda da tela do computador e simbolizam um importante recurso no qual estão organizados os dados que incrementam e adicionam informações às imagens visualizadas (Infowster, 2012).

Nesta opção, todos os recursos complementares estão organizados em categorias. Os bancos de dados que alimentam as camadas estão distribuídos e classificados da seguinte forma: Limites e marcadores, lugares, fotos, estradas, construções em 3D, oceano, clima, consciência global e galeria. Estas camadas estão articuladas com sites de diversas instituições privadas, públicas e ONGs que ajudam a ampliar o banco de informações do GE. As camadas se subdividem em outras subcamadas, potencializando a diversidade de objetos geográficos a serem localizados. Diversas

possibilidades metodológicas são possíveis através do uso dos layers, já que além das imagens de satélites, outras ferramentas estão articuladas como fotos, vídeos, gráficos e textos. Os layers são constantemente atualizados e recriados pela Google, o que facilita cada vez mais a inserção e aplicação dessas informações para engendrar o raciocínio espacial em sala de aula. Nas aulas de geografia as camadas auxiliam os educandos e docentes para visualizarem diversos fenômenos e aquilatarem as relações entre os diferentes entes geográficos pertinentes a cena espacial. Assim as camadas possibilitam um olhar múltiplo em face as diferentes informações presentes, como a localização de via pública, Estados-Nação, rede hidrográfica, fixos, arranjos espaciais urbanos e rurais e etc.

### **1.10.1 Limites e Marcadores**

As camadas limites e marcadores se subdividem em fronteiras, marcadores e lugares. Na subcamada fronteiras, professores e alunos podem acessar e visualizar aos limites naturais e artificiais que separam Estados-nação, províncias ou qualquer outro limite administrativo, além de observar as denominações de regiões administrativas, o contorno do litoral e zonas de fronteiras.

Conforme o GE, as Fronteiras Internacionais podem ser exibidas em três cores de acordo com a situação política da fronteira:

- Sólido amarelo - A fronteira "internacional" se refere a uma linha bem definida cuja posição é considerada juridicamente legal.
- Sólido vermelho - Um limite "contestado" ou seja indica um litígio fronteiro entre países.
- Laranja sólida - Esta cor é usada para dois tipos de limites: Tratado e provisório.

Segundo o site do GE (2012), o layer limite tratado, refere-se ao limite que foi estabelecido por um tratado específico, acordo de armistício ou tal acordo entre dois ou mais Estados, ainda a posição de um Estado que não é considerado legal. O Limite provisório refere-se a um acordo formal que não foi estabelecido entre dois ou mais Estados. Também na subcamada fronteiras pode ser acessado o layer:

- País / Região Nomes, que exibe os nomes de países e regiões ao redor do mundo;
- Litoral, que indica todas as fronteiras que dividem os continentes dos oceanos.
- Fronteiras Nível de Funcionamento Administrativo (estados / províncias) que indica fronteiras de estados e províncias, quando aplicável, com uma linha de luz púrpura e pode ser visto claramente quando ampliada dentro;
- Regiões em Nível de Funcionamento Administrativo (condados) que apresenta limites do condado, quando aplicável, com uma linha verde claro e pode ser visto claramente quando ampliada dentro.

Na subcamada: marcadores os educandos e docentes podem observar e identificar ecúmenos, arquipélagos, principais picos de cordilheiras ou de platôs e massas líquidas. E na subcamada lugares estão armazenados dados georreferenciados de fixos com importância cultural, econômica e social, como aeroportos, museus, escolas, restaurantes, igrejas e etc. Para acessar o conteúdo desta subcamada educandos e professores podem expandir a subcamada marcadora para controlar a exibição dos seguintes itens:

- Locais povoados - Indicam lugares populosos ao redor do mundo, como cidades, vilas, etc
- Nomes de lugares alternativos - Apresenta nomes de rótulos localizados para vários lugares.
- Ilhas - Designa os nomes ilha com um ícone clicável circular. Tente o zoom para a área se o ícone não é visível.
- Corpos de Água - exibe o nome de grandes massas de água, incluindo os oceanos, baías, golfos e mares, bem como características subaquáticas.

### 1.10.2 Fotos

A camada fotos está subdividida em Panoramio e 360 Cities. Esses dois layers possuem dados fotográficos da paisagem de diversas partes da superfície terrestre. Na subcamada 360 Cities é possível a visualização da paisagem em um modelo 3D de elevação digital, o que facilita aos educandos e professores a visualização dos fenômenos a partir de uma visão frontal ou horizontal, podendo ampliar observações sobre aspectos geomorfológicos, hidrográficos, a fisionomia da estrutura urbana entre outros aspectos. Na subcamada Panoramio, os usuários do GE postam fotos no site <http://www.panoramio.com> que posteriormente alimenta o banco de dados da camada foto. Esta subcamada possibilita a observação através de fotos, as características das paisagens em pontos difusos da superfície terrestre, o que possibilita a professores e alunos explorar a paisagem geográfica em sua gênese, forma e funcionalidade.

### 1.10.3 Construções em 3D

A camada construções em 3D apresenta aspectos interessantes e facilidades para explorar conteúdos das fisionomias urbanas. Esta camada está subdividida em três subcamadas: Cinza, Fotorrealista e Árvore. Estas subcamadas têm seus dados sendo alimentados através do site <http://sketchup.google.com> potencializa a observação em modelos 3D de elevação digital, facilitando a verificação do arcabouço urbano, arranjo espacial e das diversas fisionomias do meio técnico científico informacional (Santos 1994).

### 1.10.4 Ocean

A camada Ocean, exhibe diversas informações sobre a dinâmica dos oceanos, principalmente sobre os aspectos biológicos e econômicos. Nesta camada é possível visualizar através de fotos, textos e vídeos a biodiversidade marinha, áreas de proteção e conservação da biodiversidade marinha, zonas de pesca, espaços marinhos onde há possibilidade de extinção de espécies, áreas de fluxos

migratórios da fauna oceânica além de criar uma consciência crítica e global entre os educandos através de análises de diversos vídeos e fotos sobre a degradação e destruição dos ambientes marinhos. Esta camada se subdivide em várias outras camadas. Destacamos a possibilidade de interação promovida entre o GE e as camadas: explore the ocean, Cousteau ocean world, censo of marine life, dead zones, animal tracking, marine protected areas, shipwrecks, arkive e national geographic. Na subcamada explore the ocean, os usuários escolares podem explorar a espacialidade da biodiversidade marinha cosmopolita ou endêmica, além de investigar possíveis ações predatórias. Na subcamada marine protected áreas, que esta associada a instituição protect planet ocean pode ser observar diversos espaços de proteção e conservação da vida marinha, onde educandos e professores podem identificar através de fotos e vídeos espaços protegidos e levantar hipóteses que explicam os impactos ambientais determinantes para a degradação dos biomas marinhos. Na subcamada Dead zones, os usuários escolares podem investigar as zonas de extinção de espécies marinhas, possibilitando analisar as causas e consequências da redução drástica dos estoques da biomassa oceânica além de promover debates e discussões sobre possíveis soluções de mitigar o processo de extinção da biodiversidade marinha. Na subcamada Cousteau ocean world que é alimentada pelo instituto Cousteau exibe informações das expedições realizadas com fins para a preservação do meio ambiente. Nesta subcamada é possível interagir com vídeos realizados durante as expedições do instituto Cousteau e todas as descobertas sobre o funcionamento dos ecossistemas terrestres e marinhos. Esta subcamada facilita e coloca a disposição dos educandos um conjunto de informações ambientais que instrumentalizam o raciocínio geográfico balizando para a construção de um pensamento crítico e preservacionista, que são aspectos fundamentais para o desenvolvimento de cidadão a nível global. O layer animal tracking revela ao usuário as diferentes rotas de movimentos migratórios da biodiversidade oceânica. Durante um tour pela rota migratória de qualquer espécie os usuários escolares podem aquilatar as características do relevo submarino, como os diferentes níveis batimétricos e as feições geomorfológicas destacando as zonas abissais e as dorsais meso-oceânicas. Através desta subcamada podemos desenvolver noções espaciais como localização, extensão e distribuição dos movimentos de grandes cardumes além de identificar as principais zonas de reprodução desses materiais genéticos. A subcamada census of marine life, revela

dados de um grande inventário da biodiversidade marinha através de fotos. Esse censo da vida marinha é realizado pelo instituto census of marine life. Assim esta subcamada mostra a heterogeneidade, riqueza e o padrão de distribuição das espécies pelos oceanos. A subcamada arkive, é um recurso inestimável para a conservação, educação e conscientização pública dos recursos oceânicos e terrestres. Esta subcamada esta conecta e articulada com instituições como o Google e a WWF além de organizações de conservação que permite levar o mundo natural para a sala de aula. Com um grande banco de dados da vida natural essa subcamada pode servir para realização de pesquisas escolares para o desenvolvimento de trabalhos que objetivam o uso racional e conservacionista dos recursos naturais. E por último a subcamada national geographic que apresenta conteúdos associados à revista National Geographic em forma de textos e perguntas, onde os alunos podem participar de questionários para aquilatar seus conhecimentos geográficos.

#### **1.10.5 Clima**

A camada clima constitui-se como importante elemento para aplicação de conceitos associados à climatologia. Esta camada esta subdividida em cinco subcamadas: nuvens, radar, informações, condições e previsões e observações sobre o oceano. Na subcamada nuvens é possível identificar alguns sistemas meteorológicos, como frentes, ciclones e anticiclones, o que facilita a aprendizagem de forma lúdica e criativa dos fenômenos meteorológicos. A subcamada radar, possuem imagens fornecidas pelo [www.weather.com](http://www.weather.com) e pelo Serviço Meteorológico Internacional (WSI) através de um produto conhecido como NOWrad. Na subcamada radar permite ao educando monitorar o deslocamento de sistemas produtores de tempo, e dedutivamente delimitar a espacialidade de possíveis sistemas meteorológicos. Porem a subcamada radar cobre uma pequena extensão da superfície terrestre, principalmente na América do norte e Europa, dificultando observação de fenômenos atmosféricos nos lugares de vivência dos alunos. A subcamada: condições e previsões, exhibe uma grande quantidade de informações sobre a previsibilidade meteorológica. As condições e previsões meteorológicas no GE são fornecidas pelo [www.eather.com](http://www.eather.com) e pelo HiRAD (High Resolution Aggregated

Data), uma tecnologia patenteada exclusiva desenvolvida pelo Weather Channel. O HIRAD fornece capturas altamente localizadas, pontuais e precisas das condições climáticas atuais para qualquer local nos Estados Unidos. O HIRAD analisa e combina observações meteorológicas da superfície com outras fontes de dados, tais como o radar Doppler, satélites meteorológicos, uma rede de detecção de relâmpagos, modelos de computadores de previsão meteorológica e perfis climatológicos que fornecem condições atualizadas únicas para 1,9 milhões de lugares. Através desta subcamada os usuários escolares podem comparar e aquilatar as querelas meteorológicas entre diferentes espaços em diversas escalas. Utilizando variáveis associadas à altitude, continentalidade e maritimidade, podemos compreender parcialmente alguns aspectos da meteorologia, como a temperatura, nuvens e umidade. A subcamada observações sobre oceano, objetiva através da parceria da Noaa com o Google, demonstrar dados meteorológicos associados a dinâmica oceanográfica, como temperatura do ar, temperatura superficial do mar, tamanho das ondas e salinidade. Esta subcamada possibilita aos educando entender através de dados dos oceanos, as características das correntes marítimas, qualquer alteração na superfície dos oceanos, dados articulados a mudanças climáticas e entender como ocorre os alertas de tsunamis. A subcamada informações exibe animações representando a dinâmica global de nuvens, sendo que esses dados de satélites são processados e utilizados para identificar as áreas claras (transparentes) e as áreas nubladas. Nessa subcamada pode-se através de observação e da localização de nuvens próxima a superfície da Terra, identificar as nuvens baixas, tais como as nuvens stratocumulus e nuvens stratus, podem ser representadas de modo insuficiente.

#### **1.10.6 Galeria**

A camada Galeria apresenta conteúdos multidisciplinares que podem ser explorados e utilizados como ferramentas nas aulas de geografia. Segundo Infowester, a camada galeria representa uma opção interessante para os usuários do GE, sendo acessível para todas as faixas etárias. Ela exibe informações de determinados locais inseridas por usuários do GE, por a isso, lugares que até então não continham muita informação, acabam sendo beneficiados pelos próprios

usuários. Essa opção normalmente é representada por um ícone em forma de "i" nos mapas. Ela é subdividida em várias subcamadas, mas neste presente trabalho destacaremos alguns layers que apresentam espacialidade dos fenômenos quanto ao uso escolar. Dessa forma as subcamadas terremotos, vulcões, 360 cities, everytrail, nasa, revista national geografic, mapas históricos rumsey, fotos gigaplx, agência europeia, discovery networks, Wickilock e youtube serão detalhadas quanto a aplicação metodológicas na sala de aula.

Todas estas subcamadas são instituições que ajudam a Google a fornecer continuamente informações multidisciplinares, que possam auxiliar os usuários do GE. A subcamada Terremotos traz aos educandos a possibilidade de identificar a localização desse fenômeno geológico a partir de marcadores que também apresentam dados desses eventos como a data, a magnitude, o epicentro e o hipocentro. A subcamada vulcões apresenta aos alunos a coordenada geográfica desses fenômenos geológicos em escala global, e também características específicas como a altitude, tipo de vulcão, dados históricos de erupções e fotos. A subcamada 360 cities e a subcamada fotos gigaplx, mostram aos educandos e docentes panoramas fotográficos de diversas paisagens em 180° e 360°, escolhidos pela equipe dos sites 360° cities e fotos gigaplx, e publicada pelos melhores fotógrafos do mundo. Nesta subcamada os alunos podem aquilatar as paisagens a partir de visões frontais e oblíquas elegendo as características geográficas essenciais e necessárias para a investigação de fenômenos espaciais. Wickiloc é uma subcamada essencial para descobrir e compartilhar trilhas e rotas ao ar livre a pé, de bicicleta e muitas outras atividades. Assim nesta subcamada o aluno pode analisar e investigar as características naturais, econômicas e culturais de determinados espaços geográficos. Na subcamada everytrail representa um site que facilita aos viajantes a melhor maneira de compartilhar informações, de estabelecer contato com outros viajantes e fomentar novas aventuras. Nessa perspectiva o uso escolar desta subcamada pode apresentar aos alunos e professores a heterogeneidade espacial a partir de elementos biogeográficos, climáticos, geomorfológicos, econômicos, urbanísticos e culturais. A subcamada Nasa e a subcamada agencia espacial europeia apresentam aos discentes um extraordinário acervo de imagens de satélites e de mosaicos com imagens noturnas da superfície terrestre. Com essa subcamada pode se constatar as diferentes fisionomias dos meios geográficos e também a face geográfica da globalização, o meio técnico



científico informacional (SANTOS, 1994). Nas subcamadas revista national geographic e discovery network são selecionados fotos vídeos, mapas, textos e entrevista de diversas partes do planeta com o objetivo de apresentar as heterogeneidades naturais e culturais de cada parte do mundo, além de engendrar uma consciência de tolerância cultural e religiosa. Essas duas subcamadas denunciam também os principais problemas que atingem a sociedade e o meio ambiente. Na subcamada mapas históricos rumsey, são possíveis visualizar diferentes mapas de Estados-nação e cidades em diferentes momentos históricos. Estes mapas ajudam os educandos a compreender a evolução da cartografia e de seus fundamentos básicos como as projeções e as escalas. A subcamada youtube, facilita os educandos ao acesso de vídeos disponíveis em diversas partes do mundo, que possam contribuir para o engendramento do raciocínio geográfico a partir de vídeos que apresentam os fenômenos cotidianos em diversas escalas. Esses vídeos podem ser reportagens, documentários e filmes que são selecionados de acordo com o conteúdo programático.

#### **1.10.7 Consciência Global**

Na camada consciência global, estão disponíveis aos educandos e professores informações associadas a projetos de preservação e conservação dos recursos naturais e de monitoramento de projetos sociais e ambientais. Entre as subcamadas destacam-se: wwf, greenpeace, pnud e unicef. Estas subcamadas apresentam aos educandos resultados de medidas mitigatórias concretas, demonstrada através de vídeos, textos e fotografias de instituições e ONGs que fomentam projetos sociais e ambientais.

#### **1.10.8 Mais**

Por fim a camada mais apresenta diversos conteúdos, de variadas fontes e de aplicabilidades múltiplas. Na camada mais, destacamos as subcamadas: trânsito que informa o fluxo de veículos nas grandes cidades; a subcamada massa aquática, que através de contornos em tonalidade azul, os alunos podem identificar os cursos

d'água no interior dos continentes; a subcamada wikipedia, representando um enorme acervo de informações sobre fenômenos das ciências sociais e humanas; na subcamada transporte são apresentados a espacialidade dos diversos sistemas de transportes e sua distribuição geográfica e na subcategoria locais que apresentam a localização de diversos fixos, como igrejas, restaurantes, bancos, postos de gasolina, supermercados, shopping, hospitais, delegacias, parques, cemitérios....

### **1.11 Área de navegação**

No menu área de navegação os usuários podem visualizar imagens de satélites de diversas partes da superfície terrestre. A área de navegação é de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem na geografia escolar, pois permite a acessibilidade a imagens de satélites em diversas escalas e temporalidades do espaço geográfico. Para manusear e efetuar a navegação é necessário o uso do mouse. A partir da barra de rolagem que esta posicionada a esquerda do monitor e do botão giratório geralmente localizado entre as teclas esquerda e direita do mouse, o usuário escolar pode alterar o zoom e consequentemente a escala e suas propriedades. Outro comando importante é o uso pressionado do botão esquerdo do mouse em qualquer ponto da imagem e movimentá-lo, o foco do GE se moverá de acordo com a direção do movimento. Para ampliar a rapidez da navegação, basta clicar duas vezes seguidas sobre o objeto analisado. Para ampliar e facilitar os comandos de navegação o GE exibe à direita, na área de trabalho, um conjunto de botões, mostrado abaixo:

- Recurso de zoom que permite dois tipos de observação da paisagem: vertical e oblíqua, isto é, faz com que o modo de exibição se aproxime ou se distancie do ângulo de visão que se tem em terra firme. Quanto mais próximo da superfície, maior a inclinação;
- Regulador: Esse botão permite mudar a área de visualização. Clicando em suas setas para direcionar para cima, para baixo, para a direita ou para a esquerda.
- Bússola: O GE exibe as imagens de forma orientada ao Norte, mas o ângulo

pode ser alterado, clicando e girando qualquer ponto desse círculo.

A partir da ferramenta zoom, é possível observar diferentes níveis de resolução espacial. Esta ferramenta facilita os usuários escolares a investigar detalhadamente os objetos geográficos presentes nas imagens de satélites.

*É possível também identificar uma grande diferença na definição entre as inúmeras fotografias, com resoluções que variam de cerca de 15m por pixel em lugares remotos ao redor do globo até 1m por pixel em capitais e na maioria das cidades norte-americanas. Em termos práticos, isso significa que no primeiro é possível identificar elementos geográficos e construções humanas, porém sem distinção de prédios individuais, enquanto no segundo podemos identificar ruas e até veículos. O nível de definição está muitas vezes ligado à popularidade e ao interesse em determinado local, estando, por exemplo, a cidade de Bagdad, foco dos conflitos militares no Iraque, em alta resolução. Nela é possível observar prédios, veículos e marcas dos bombardeios na região. Já lugares como a cidade de Las Vegas ou as instalações do Google em Mountain View, na Califórnia, estão registrados com resoluções ainda maiores, tendo uma definição máxima de 0.15m por pixel onde é possível distinguir até pessoas caminhando nas ruas. No Brasil, as capitais dos estados e algumas localidades no interior podem ser vistas a uma resolução de 1 m por pixel, o que virtualmente coloca o usuário cerca de 450 m acima da cidade (PILLAR, 2006, p.39).*

As múltiplas resoluções espaciais presentes no GE permitem aos professores e alunos determinar a leitura da paisagem e suas especificidades. Na parte inferior da área de navegação exibe uma série de informações como a latitude, longitude, altitude, escala, altitude do ponto de visão, data de aquisição de imagens e a fonte de registro das imagens. Um dos elementos importantes para definir a posição geográfica de fenômenos estudados na geografia escolar são as coordenadas geográficas. Na área de navegação é possível com o mouse determinar o posicionamento geográfico das unidades de análise. Assim educandos e professores podem definir a localização exata de um determinado ponto na Terra depende do cruzamento das informações de latitude e longitude. No GE as medições de distâncias são dadas, por padrão, em graus (°), minutos (') e segundos ("). Para localizar qualquer objeto as digite a coordenada geográfica, sem símbolos, por exemplo, 33° 53'37.73" S, 151° 16'33.72"E, no campo pesquisar. Observe que o

GE exibirá a localidade que corresponde às coordenadas 33°53'37.73"S, 151°16'33.72"E. O GE também pode trabalhar com coordenadas de grau fornecidas em formato decimal. Com o movimento do mouse sobre a área de navegação, é possível determinar diferentes níveis hipsométricos e batimétricos visualizados na parte inferior da área de navegação. Nessa perspectiva essa ferramenta possibilita e estimula o pensamento abstrato e dedutivo dos educandos, em operações como determinar as unidades geomorfológicas terrestres e oceânicas. Na parte superior da área de navegação, pode ser visualizada a barra de ferramentas, que contem os seguintes aplicativos: marcadores, régua, polígono, caminho, superposição de imagem, gravador de passeios, imprimir, email, google maps, imagens históricas, descolamento do espectro solar e google sky.

### 1.11.1 Imagens Históricas

Na barra de ferramenta destacamos o aplicativo imagens históricas que pode ser utilizados pelos educandos para investigar a paisagem através de uma série de mosaicos organizados a partir de fotos aéreas e de imagens de satélites. Segundo o GE, para manusear o aplicativo de Imagens históricas, os usuários devem seguir as seguintes instruções:

Ferramenta Imagens Históricas.



Fonte: Google Earth, 2013.

1. Ampliar ou encurtar ou alongar o período coberto pelo seu cronograma. Isso permite que os alunos e professores mais facilmente ver a imagem diferente, que está disponível em um período mais curto ou mais longo. Observe que com o zoom

in ou out, as datas inicial e final sobre a mudança cronograma.

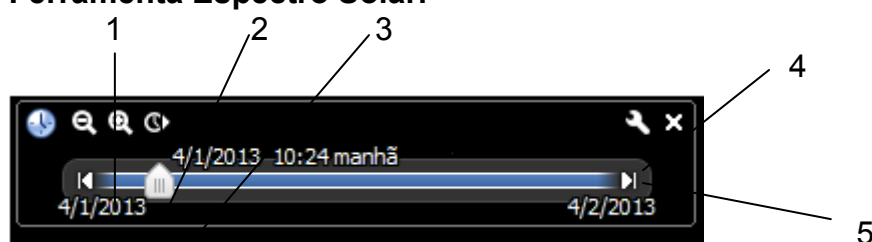
2. Clique aqui para definir opções para o controle de tempo.
3. Clique aqui para ir redefinir o intervalo de tempo dos dados exibidos para uma data anterior.
4. Arraste para mover o intervalo de tempo mais cedo ou mais tarde.
5. Definir e redefinir o intervalo de tempo dos dados exibidos para uma data posterior.

Essa ferramenta possibilita a análise temporal dos fenômenos geográficos e a transformação do espaço geográfico em diversos períodos, como por exemplo, as mudanças ocorridas no espaço do campo e da cidade, e o avanço do desmatamento no estado de Rondônia, observadas a partir de mosaico de imagens do satélite Landsat1 lançado na década de 70. Nota-se a importância dessa ferramenta para auxiliar os educandos na compreensão dos conteúdos da disciplina de geografia, pois a sucessão temporal está indissociável dos elementos espaciais.

### 1.11.2 Espectro Solar

A ferramenta descolamento do espectro solar permite aos educandos compreender conteúdos da geografia escolar como fuso horário, a distribuição irregular da radiação solar, solstícios, equinócios e as estações do ano. Isso ocorre, pois esta ferramenta facilita aos alunos, visualizar o percurso da radiação solar na superfície terrestre em escala temporal heterogênea, sendo acessada em dias e horários diferentes. Para usar a ferramenta sol o usuário escolar deverá seguir as seguintes instruções:

#### Ferramenta Espectro Solar.



Fonte: Google Earth, 2013.

1. Ampliar ou encurtar o período de luz solar.
2. Animação em loop, demonstrando a passagem do espectro solar.
3. Barra de rolagem para controlar a passagem da luz solar.
4. Ferramentas onde o usuário escolar poderá modificar fuso horário e a velocidade da animação.
5. Defini a data desejada para a observação do espectro solar.

### 1.11.3 Régua

Na barra de Ferramentas encontra-se a Régua, o aplicativo que permite calcular distâncias em diferentes unidades, desde milímetros a quilômetros. Dependendo de qual versão do GE que usada, o acesso às ferramentas de medição poderão ser as seguintes:

1. Medição do comprimento no chão com uma linha ou um caminho;
2. Medir a circunferência e área com um polígono ou círculo;
3. Medindo edifícios em 3D com um caminho ou polígono;

Para medir o comprimento, área e perímetro, os usuários escolares terão duas opções:

- Clicando no ícone na barra de ferramentas Régua marque a caixa de navegação com o mouse, se já não estiver marcada, e clique no visualizador 3D para iniciar a medição. Selecionar diferentes abas dentro da ferramenta de medição pode mudar a forma (Caminho, Polígono, Círculo) que está medindo. As medições serão exibidas na caixa de diálogo. Clique em Salvar para guardar a sua medida como um arquivo KML.
- Clicando no ícone Polígono ou caminho na barra de ferramentas, selecione a guia de medição dentro da caixa de diálogo e clique no visualizador 3D para começar a desenhar. Para ver as medidas para as formas existentes, clique com o formato do painel Lugares e clique em Propriedades (PC) ou obter informações (Mac) para abrir a caixa de diálogo e selecione a guia de medição. As medidas aparecem na caixa de diálogo. Ao clicar na régua, o

programa mostrará uma pequena caixa onde os usuários escolares poderão escolher as medidas (milhas, polegadas, metros, quilômetros, etc). Esta ferramenta pode auxiliar os alunos a potencializar as relações espaciais euclidianas e determinar a extensão de fenômenos geográficos.

#### 1.11.4 Google Maps

O GE possibilita um link para acessar o Google Maps<sup>34</sup>. Através desse link o usuário escolar poderá acessar todo conteúdo cartográfico do Google Maps. Segundo Pillar (2006) diferentemente do GE que precisa ser instalado, o Google Maps que é um aplicativo web based/server-side, o que significa que o programa funciona em um servidor externo e é acessado através de um navegador de internet como o Firefox. Isso faz com que o Google Maps tenha algumas vantagens, mas também limitações em relação ao GE. O Google Maps funciona com três layers: Mapa, imagem de satélite e um layer híbrido combinando mapa e imagem de satélite. De acordo com Fonseca (2010), o Google Maps não foi desenvolvido para fins didáticos, porém o docente pode utilizá-lo como ferramenta didática, desde que consiga adequar seu uso pedagogicamente de acordo com os conteúdos programáticos. Para Pillar (2006), a versão padrão do Google Maps limita-se à busca de endereços e serviços apenas, porém a existência de uma API<sup>35</sup> aberta possibilita que ele seja integrado a outros sites e serviços, assim diversificando e popularizando o seu uso.

Segundo Fonseca<sup>36</sup> (2010), utilizado para fins didáticos pode ser avaliado a partir dos seguintes critérios: eficiência, alterabilidade, independência de ambiente e adequação. Esses critérios são estruturados na acessibilidade a internet, na reorganização do banco de dados, na introdução de informações, em dados que podem ser acessados tanto na plataforma Linux e Windows e adaptação as necessidades curriculares. Assim como o GE, o Google Maps pode realizar trajetos, calcular distâncias, investigações da paisagem, orientação e localização espacial.

---

<sup>34</sup> <<https://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=wI>>

<sup>35</sup> Application Programming Interface.

<sup>36</sup> Na Tese elaborada por Fonseca (2010) o Google Maps se demonstrou ser uma eficiente ferramenta para auxiliar os educandos na construção dos conceitos de orientação e localização e no mapeamento do espaço local.

Esta ferramenta poderá ser utilizada concomitantemente com o GE, e complementar com ações mais rápidas e eficientes, como traçar percursos e realizar leituras de paisagens. Neste trabalho a opção de se utilizar o GE em detrimento do Google Maps como recurso didático, refere-se a possibilidade da utilização de múltiplos layers e ferramentas ofertadas pelo GE que auxiliam docentes e discentes na interpretação dos diversos fenômenos geográficos através de diversas mídias, como imagens, fotografias, textos, vídeos e animações.

#### **1.11.5 Google Sky**

O Google sky, facilita a visualização de imagens de constelações, planetas, galáxias, etc. Em diversos pontos da visualização é possível obter explicações sobre as constelações, galáxias e outras relações astronômicas. A navegação por esses itens é semelhante ao modo de visualização da Terra, mas é recomendável se orientar pelas categorias existentes em Camadas para ter acesso rápido às imagens desejadas. Nesta ferramenta o espaço sideral é investigado e ajuda o docente da área de geografia e ciências a compreender o funcionamento cosmológico e fundamentos da astronomia. Esta ferramenta se subdivide três camadas: Céu, Marte e Lua. Na camada Marte são exibidas imagens da superfície do planeta vermelho com grande riqueza de detalhes, com possibilidades de acessar um conjunto de informações associadas às camadas exclusivas para a investigação deste planeta, o que permite aos educandos realizarem comparações e deduções sobre o funcionamento de Marte. Na camada Lua e na camada Céu, também possuem layers, que trazem uma grande quantidade de informação de constelações e também do satélite natural da Terra, a partir de dados coletados de missões da NASA e de imagens do telescópio Hubble.



## **ANEXO 2 – Relato de participação no XV Curso do Uso Escolar do Sensoriamento no Estudo do Meio Ambiente, oferecido pelo departamento de Sensoriamento Remoto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.**

Para melhorar o arcabouço teórico e metodológico desta pesquisa, entre 16 a 20 julho de 2012, participei do XV Curso do Uso Escolar do Sensoriamento no Estudo do Meio Ambiente. Este curso é oferecido anualmente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais em São José dos Campos, no estado de São Paulo para professores da rede pública e particular de todo o Brasil. Esta ação se iniciou em 2008, sendo sempre oferecido nos meses de julho, devidos a férias dos docentes. Em 2012 foi realizada a 15ª edição alcançando a capacitação de mais de 1000 professores de todas as regiões brasileiras. São 40 horas de curso entre palestras, atividades de campo e visitas técnicas. Os organizadores fornecem um material didático contendo CDs, apostilas, revistas e imagens de satélites. Assim o objetivo deste curso é disseminar o conhecimento de tecnologias espaciais para professores da Educação Básica, visando o seu uso como conteúdo e recurso didático no processo de ensino e aprendizagem. Considerando as orientações expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, espera-se que os professores se apropriem deste conhecimento e o socializem junto as suas unidades de ensino e à própria sociedade. Os professores aprendem a selecionar imagens de seu interesse, de acordo com o seu conteúdo programático ou projeto escolar, além de adquirir conhecimentos e procedimentos do uso do sensoriamento remoto na meteorologia, na detecção de queimadas e desmatamentos, e como diagnóstico de áreas vulneráveis a escorregamentos e inundações. Este curso é coordenado pelas professoras Tereza Galotti Florenzano e Elisabete Caria Moraes, que além de entusiastas desta temática são professoras e pesquisadoras da divisão de sensoriamento remoto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. A grade curricular foi engendrada de forma multidisciplinar abordando temas relacionados à meteorologia, geoprocessamento, princípios físicos do sensoriamento remoto, leitura e interpretação de imagens de satélites, tipos de satélites e sensores. Esta vocação multidisciplinar do sensoriamento remoto facilita sua aplicação em diversas disciplinas da educação básica, o que conseqüentemente atrai professores de diversas áreas. O curso possibilita aos professores uma formação teórica e prática com suporte acadêmico estrutural bastante significativo. Além de aulas expositivas

com diversos professores do INPE, são oferecidas aulas no laboratório de informática para o manuseio de softwares associados à SIGs como o Spring. Também é oferecido visitas nas dependências de laboratórios de produção e construção de satélites, no museu interativo onde é demonstrado a evolução das tecnologias espaciais, a aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e os programas espaciais brasileiros. Ao longo do curso é oferecido uma disciplina que aborda o uso do GPS como instrumento didático. Assim podemos dizer que este curso possibilita o professor a acrescentar mais ferramentas no seu repertório metodológico, além de poder criar o seu próprio material didático a partir do acesso ao catálogo de imagens do INPE. As aulas são de caráter técnico, onde são aprofundados temas associados à física, geografia, matemática e biologia, onde são aplicados na construção do raciocínio conectado ao sensoriamento remoto. Porém em vários momentos das aulas são sugeridos procedimentos metodológicos para a aplicação escolar do sensoriamento remoto. Para obtenção do certificado de extensão universitária os organizadores do curso exigem o desenvolvimento de um projeto de sensoriamento remoto com fins pedagógicos. Durante o curso é realizado um pequeno encontro com ex-alunos das edições anteriores, que apresentam trabalhos, com o objetivo de demonstrar sua aplicabilidade metodológica no cotidiano escolar, como os trabalhos apresentados sobre o uso de imagens de satélites na investigação da distribuição da dengue no estado do Rio de Janeiro da ex-aluna Dilene Fernandes Machado da Costa e do trabalho de Fabrício Souza Dias, que abordou o uso escolar de imagens de satélite na compreensão de áreas de ressacas no espaço urbano de Macapá-AP. Essas experiências compartilhadas fomentam cada vez mais a tese que as técnicas de sensoriamento remoto como as imagens de satélites, criam novos incentivos para a aprendizagem dos alunos em ambientes virtuais de aprendizagem e também auxiliam os docentes a apresentar a espacialidades de diversos fenômenos, com a premissa que essa técnica representa um procedimento entre vários outros para alcançar um processo de aprendizagem concreto e de acordo com a realidade dos alunos. O INPE também oferece dois cursos a distância: Introdução ao Sensoriamento Remoto e Geotecnologias no Ensino. Esses cursos são oferecidos periodicamente e também apresentam possibilidades para os professores de acrescentar novas posturas metodológicas. Também no site do INPE podem ser acessados diversos materiais didáticos que estão disponíveis on-line em extensão PDF e PPT.

Talvez a única desvantagem desse curso, seja o custo de estadia na cidade de São José dos Campos e o custo das passagens, se considerarmos os rendimentos mensais dos profissionais do magistério brasileiro que ultimamente se encontra em situação deplorável, o que dificulta qualquer ação acadêmica de um profissional da educação para realizar pesquisas e fomentar sua formação contínua.