

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**Material didático para capacitação de professores do ensino básico no  
uso da ferramenta Google Earth Pro**

**CINTIA MARIA RIGO**

**IMBÉ 2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**  
**COMISSÃO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**Material didático para capacitação de professores do ensino básico no  
uso da ferramenta Google Earth Pro**

**CINTIA MARIA RIGO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção do título de Licenciatura em Ciências da Natureza.

Orientador: Prof. Dr. Laurindo Antonio Guasselli

**IMBÉ 2023**

## RESUMO

A presente pesquisa contextualiza as possibilidades que as novas tecnologias, por facilitarem a comunicação e o acesso a informações, podem trazer para a educação. O trabalho propõe a elaboração de material didático para a capacitação de professores utilizando o software Google Earth Pro. Utiliza como recursos o mapeamento das mudanças espaço-temporais (2004, 2013, 2016 e 2019) no entorno da Escola Municipal de Ensino Fundamental Estado de Santa Catarina utilizando sensoriamento remoto a partir da ferramenta Google Earth Pro; e a proposição de oficinas de capacitação para instrumentalização dos professores no uso de Sensoriamento Remoto no ensino fundamental. A proposta de capacitação visa contribuir com a formação dos docentes para que estes possam inserir esse recurso em sala de aula. A pesquisa permitiu observar a necessidade da introdução dessas tecnologias na educação, bem como a necessidade e demanda das escolas para elaborar materiais didáticos com instruções para seu uso em sala de aula, dando ao aluno e ao professor condições de colocar em prática essas tecnologias e as possibilidades para o ensino e aprendizagem. Com esta iniciativa espera-se contribuir para uso de novas tecnologias que estão disponíveis de forma gratuita para aprimorar o conhecimento de nossos alunos.

**Palavras-chave:** Novas tecnologias na Educação; Capacitação docente; Ciências da Natureza.

## Lista de Figuras

Figura 1 – Mapa da localização de Imbé no Rio Grande do Sul.	8
Figura 2 – Limite do município de Imbé.	9
Figura 3 – E.M.E.F Estado de Santa Catarina após a reforma.	9
Figura 4 – E.M.E.F Estado de Santa Catarina antes da reforma.	10
Figura 5 – Interface inicial do Google Earth Pro.	23
Figura 6 – Seleção de uma localidade no Google Earth Pro.	24
Figura 7 – Resultado de uma seleção de localidade	25
Figura 8 – Resultado de uma seleção de localidade com Zoom	25
Figura 9 – Utilização de filtros com Google Earth Pro.	26
Figura 10 – Detalhes do uso de filtros.	26
Figura 11 – Alternativa para uso de recursos de filtros.	27
Figura 12 – Resultado da seleção e opção de filtro temporal.	27
Figura 13 – Detalhes da interface de seleção da escala temporal.	28
Figura 14 – Seleção da visualização para o ano de 2004.	28
Figura 15 – Visualização do ano 2004 com Zoom.	29
Figura 16 – Seleção da visualização para janeiro do ano de 2013.	30
Figura 17 – Seleção da visualização para julho do ano de 2013.	30
Figura 18 – Seleção da visualização para o ano de 2019.	31
Figura 19 – Seleção da visualização para o ano de 2022.	32
Figura 20 – Visualização com modo Street View na lateral da escola.	32
Figura 21 – Visualização com modo Street View na entrada da escola.	33
Figura 22 – Uso de Visualização 3D.	33
Figura 23 – Uso de Visualização 3D e maior inclinação.	34
Figura 24 – Exemplo de inserção de anotação sobre local.	34
Figura 25 – Exemplo de inserção de anotação sobre região.	35

## **SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
1.1	Origem da Ideia	6
1.2	Objetivos	8
1.2.1	Objetivo Geral	8
1.2.2	Objetivos Específicos	8
1.3	Justificativa	8
1.4	Área de Estudo para desenvolvimento do material didático	9
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>12</b>
2.1	O uso do Sensoriamento Remoto no ensino	12
2.2	Implementação das geotecnologias no ensino	15
2.2.1	Programa Educa SeRe	15
2.2.2	Sistema de Informações Gerencial (SIG) e Centro de Tecnologia em Geoprocessamento (CTGEO)	16
2.2.3	Tutorial: Estudando o espaço Geográfico	17
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>19</b>
3.1	Materiais utilizados	19
3.2	Metodologia	19
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>21</b>
4.1	PROPOSTA DE CAPACITAÇÃO	21
4.2	Proposta de módulos	21
4.2.1	As Novas Tecnologias Digitais em sala de aula	22
4.2.2	Google Earth Pro	23
4.3	Funcionamento da capacitação	23
4.4	Estudo de caso para a produção de material para a capacitação	24
4.5	Análise do estudo de caso proposto	37
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>41</b>

---

# 1 INTRODUÇÃO

Este capítulo está estruturado em quatro partes. Inicia com uma descrição sobre a "Origem da Ideia", com um depoimento pessoal do interesse no assunto desta pesquisa para o trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. Segue uma descrição sobre a área de estudo que servirá de conteúdo para a criação do material didático, as justificativas e os objetivos do trabalho.

## 1.1 Origem da Ideia

Na universidade eu tive a oportunidade de conhecer o sensoriamento remoto na disciplina de GEOTECNOLOGIAS PARA AS CIÊNCIAS DA NATUREZA. Desde logo me identifiquei com a proposta de um trabalho que pode ser interdisciplinar e assim sendo utilizado por várias áreas de conhecimento. A partir do material didático proposto na disciplina sobre como utilizar o Google Earth Pro como ferramenta de análise, me ocorreu da ideia de que poderíamos também usar este tipo de proposta de material didático em uma capacitação de professores para utilização do Google Earth Pro em sala de aula, enriquecendo o conhecimento de nossos alunos, utilizando uma linguagem adequada do ponto de vista didático para um melhor entendimento sobre o assunto abordado.

Este recurso tecnológico, além disso, poderia proporcionar aos alunos e professores a oportunidade de conhecerem em maior profundidade as mudanças no entorno da escola, do bairro, do município e da região em que vivem. Isso de alguma maneira mexeu comigo e me fez refletir sobre como essa ferramenta poderia ser usada pelas redes de ensino de uma maneira simples e coerente, no processo de ensino aprendizagem.

O Ministério da Educação e Cultura (MEC) recomenda a inclusão das novas tecnologias no Ensino Fundamental e Médio, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais. Os recursos oriundos das tecnologias de Sensoriamento Remoto podem ser usados como auxílio na produção de conhecimentos aplicados ao processo de ensino e aprendizagem (PEREIRA, 2007; VILHENA, 2013).

Hoje em dia nossos alunos estão cada vez mais conectados às novas tecnologias, tanto no uso do celular como do computador. O uso de ferramentas como o Google Earth pode ser um potencializador de aprendizagem, possibilitando o estímulo a práticas pedagógicas inovadoras. Muitas dessas mudanças que estamos vivenciando geraram um grande impacto na área Educacional. As novas tecnologias passaram a contribuir para que acontecessem mudanças profundas na educação. Tudo isso com a contribuição das novas ferramentas que passaram a fazer parte do cotidiano escolar através da Internet, dos recursos multimídias, softwares e aplicativos diversos.

Tomando como exemplo as imagens de satélite que serão capturadas a partir da ferramenta Google Earth Pro, considera-se que estas poderão ser utilizadas como material didático por professores e por responsáveis pela educação, como mais uma ferramenta didático-pedagógica.

Essas ideias me permitiram propor como objeto de pesquisa uma capacitação para os professores, utilizando novas tecnologias, a partir das imagens de satélite e da ferramenta Google Earth Pro. Como conteúdo do material didático quanto à captura de imagens, utilizo como base os anos de 2004, 2013, 2016 e 2019, para mostrar as mudanças no entorno da E.M.E.F. Estado de Santa Catarina no município de Imbé. A ideia é transformar essa proposta metodológica de análise espacial e temporal em material didático, e oferecê-lo como proposta de capacitação para a rede de ensino do município de Imbé e outros que tiverem interesse em conhecer melhor esta ferramenta.

## 1.2 **Objetivos**

A seguir são descritos o objetivo geral e os respectivos objetivos específicos.

### 1.2.1 **Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho consiste em propor material didático para a capacitação de professores utilizando o software Google Earth Pro.

### 1.2.2 **Objetivos Específicos**

I - Mapear as mudanças espaço-temporais no entorno da Escola Municipal de Ensino Fundamental Estado de Santa Catarina utilizando sensoriamento remoto a partir da ferramenta Google Earth Pro;

II - Elaborar material didático a partir de imagens de satélite no Google Earth Pro;

III - Propor oficinas de capacitação para instrumentalização dos professores no uso de Sensoriamento Remoto no ensino fundamental.

## 1.3 **Justificativa**

A presente pesquisa se mostra extremamente atual e pertinente por se tratar de um momento em que as novas tecnologias têm um grande avanço tecnológico, estão a cada dia mais acessíveis, facilitando a comunicação e o acesso a informações, podendo ser a educação o maior beneficiado desta ferramenta.

A utilização das geotecnologias no ensino tem se tornado cada vez mais frequente. A Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (9394/96), resultado da evolução e ampliação do conhecimento sistematizado, mostra a necessidade de uma educação escolar que trabalhe conteúdos e recursos que qualificam o cidadão para a vida na sociedade moderna e tecnológica. Em concordância com a lei, os parâmetros curriculares nacionais e as diretrizes para o ensino médio, destacam a importância do trabalho com o conhecimento científico e tecnológico no ensino fundamental e médio (BRASIL, 2003).

O material didático e a proposta de capacitação podem contribuir para a formação dos docentes para que estes possam inserir esse recurso em sala

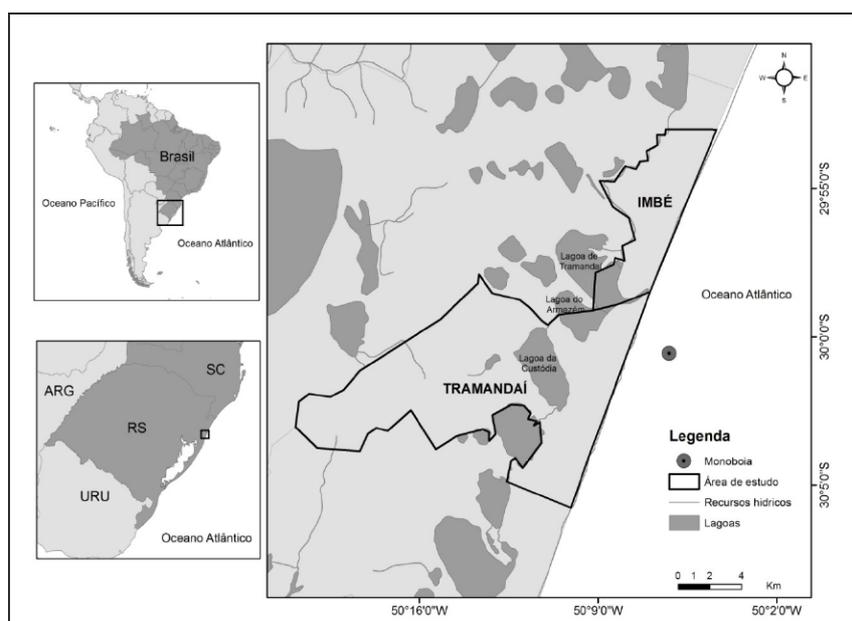
de aula. Possibilita transformações relevantes na forma de ensino aprendizagem, impulsionando com novas ideias, conhecimentos, com motivação e estimulando a sua curiosidade com a inserção de novas tecnologias que podem ser usadas como oportunidades de um aprendizado mais completo e significativo.

A incorporação de novas tecnologias como o Google Earth Pro, pode contribuir de forma positiva para qualificar ainda mais o processo educativo. Visando um melhor entendimento da forma de utilização dessa ferramenta, será proposta uma capacitação docente, com a temática sobre as mudanças no entorno da E.M.E.F. Estado de Santa Catarina, para criação de material didático que poderá ser utilizado nas escolas municipais.

#### 1.4 Área de Estudo para desenvolvimento do material didático

O município de Imbé, onde está localizada a E.M.E.F Estado de Santa Catarina, se encontra no Litoral Norte do Rio Grande do Sul (Fig. 1 e 2). Faz divisa com o município de Osório ao norte e noroeste, ao leste com o Oceano Atlântico, e ao sul com o município de Tramandaí.

Figura 1 – Mapa da localização de Imbé no Rio Grande do Sul.



Fonte: Google

Figura 2 – Limite do município de Imbé.



Fonte: Google

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Estado de Santa Catarina, pertence a zona urbana do município e tem como modalidades o Ensino Regular, com etapas de Ensino Fundamental, Anos iniciais e Anos Finais.

A escola e o seu entorno, ao longo dos anos, passaram por grandes transformações. No início de sua criação em 2000 a escola era dividida em Santa Catarina Mãe e Santa Catarina Anexo. A Figura 3 mostra a escola Santa Catarina, que oferecia atividades somente para os anos iniciais de Pré a 9º ano. A escola no ano de 2016 após uma grande reforma passou a ser denominada de Santa Catarina e a não ter mais divisões.

Figura 3 – E.M.E.F Estado de Santa Catarina após a reforma.



Fonte: Site Prefeitura Municipal de Imbé

Em decorrência das obras realizadas, ocorreram muitas mudanças no seu entorno, e que podem ser observadas nas imagens de satélite dos anos de 2004, 2013, 2016 e 2019, que estão disponíveis na seção 4.3.

A figura 4 ilustra a Escola Estado de Santa Catarina, há algumas décadas antes do momento atual. Inclusive a vegetação de algumas das fotos pode ser observada nas imagens de satélite analisadas.

Figura 4 – E.M.E.F Estado de Santa Catarina antes da reforma.



Fonte: Autora

O restante do texto está estruturado da seguinte forma: no capítulo 2 são apresentados elementos do embasamento teórico e as experiências de implementação das geotecnologias no ensino; no capítulo 3 é descrita a abordagem proposta com os materiais e métodos; no capítulo 4 é apresentada uma proposta de capacitação dirigida à professores que pretende usar essa ferramenta como proposta de recurso em sala de aula. Por fim, as conclusões estão descritas no capítulo 5.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo, de embasamento teórico, são apresentados no item 2.1 aspectos sobre a importância do Sensoriamento Remoto no ensino e discute exemplos de material didático relacionado; no item 2.2 o uso da geotecnologia como apoio ao processo de ensino e aprendizado.

### **2.1 O uso do Sensoriamento Remoto no ensino**

Segundo Foster (1994) o sensoriamento remoto surge como técnica alternativa e bastante eficiente para avaliar o processo de crescimento do espaço urbano. Após avanços tecnológicos ocorridos a partir da década de 1980, ocorreu um grande desenvolvimento das Geotecnologias, a partir da aquisição de dados espaciais, processamento e manipulação de dados, armazenamento e apresentação de informações espaciais.

O sensoriamento remoto a partir de imagens de satélite é um recurso geotecnológico que permite representar a superfície terrestre. Rosa (2001) define o sensoriamento remoto como “a forma de obter informações de objetos e alvos sem contato físico com os mesmos, através da detecção e registro da Radiação Eletromagnética”.

Estes recursos são cada vez mais usados em escolas, por serem disponibilizados gratuitamente na rede mundial de computadores e apresentarem informações importantes para diversas atividades educativas. O uso de softwares e aplicativos abre uma janela de oportunidades para que seus usuários possam criar diferentes temáticas e escalas de análise.

Com as possibilidades que esta ferramenta permite de criação da própria representação do espaço geográfico utilizando imagens digitais obtidas por sensoriamento remoto, podemos utilizá-la na escola para estudar o espaço de vivência do aluno na comunidade em que está inserido. Como afirma Rosa (2005), as geotecnologias também são conhecidas como geoprocessamento e envolvem qualquer tipo de processamento e dados georreferenciados, procurando abstrair o mundo real e transferi-lo para a tela do computador.

O Google Earth Pro é uma ferramenta que disponibiliza e permite a visualização de qualquer lugar da Terra, a partir do uso de imagens de satélite.

É gratuito e pode ser utilizado em diversos temas, desde galáxias e cidades, quadrante de um bairro, e imagens multitemporais de diferentes anos. Com esse recurso pode-se trabalhar nas escolas uma perspectiva integradora e dinâmica, tornando mais agradável a abordagem de vários conteúdos em sala de aula.

Cazetta (2011), apresenta a seguinte observação:

“ (...) As imagens de satélite de alta resolução do Google Earth parecem-nos que estão descomplicando a produção da memória de um dado território e suas gentes. Mapas antigos e atuais, fotografias digitais comuns, entre outras possibilidades, são passíveis de serem incluídas neste visualizados 3D” (Cazetta, 2011, p.185).

Não é apenas a visualização de imagens e modelos de terreno em diferentes escalas, a partir do Google Earth Pro também é possível acessar fotografias, visualizar estradas, limites naturais, limites políticos, espaços geográficos, dados de sistemas, coordenadas, imagens de satélite de diferentes anos, imagens de satélite de previsão do tempo, e muitas outras bases digitais. Conforme Fitz (2008), as geotecnologias podem ser entendidas como as novas tecnologias ligadas as geociências e correlatas, as quais trazem significativos avanços em ações de planejamento, em processos de gestão, manejo e demais aspectos relacionados ao espaço geográfico.

Para Kirmann (1997), os trabalhos aplicados em educação estimulam e favorecem as práticas pedagógicas interdisciplinares como o sensoriamento remoto de alta resolução espacial, permitindo extrair informações multidisciplinares e trabalhar interdisciplinarmente. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS, 1997 e 1998), são variados os temas geográficos que podemos trabalhar com ferramentas como o Google Earth Pro.

O material didático pode ser considerado como produto pedagógico utilizado na educação. Mas também pode ser considerado como material instrucional com finalidade de instruções didáticas. E pode ser considerado um suporte na apresentação de algum conteúdo, tendo como finalidade a forma educativa.

Pfromm Neto (2001), no livro sobre mídias educativas, aborda sobre as novas transformações na educação e aponta sobre uso dos recursos tecnológicos, deixando bem claro que os avanços se dão a partir do aprimoramento dos materiais didáticos.

“Tantos nas áreas de material impresso como nas da televisão, rádio e informática educativa ocorreu um refinamento inegável nos procedimentos de produção de materiais para fins de ensino, que gerou nova linguagem, novos esquemas de trabalho, novas concepções, novas técnicas e novos instrumentos de avaliação” (Pfromm Neto 2001, p. 38).

Geralmente, os conteúdos apresentados em materiais didáticos utilizados em sala de aula são na grande maioria obtidos a partir de livros didáticos que contém textos, figuras, imagens e diálogos. Os professores repassam aos alunos para que a sua utilização seja realizada no ambiente educativo, para que as dificuldades que aparecerem sejam resolvidas rapidamente pelo próprio professor.

Mas, atualmente, observa-se nas escolas um aluno que está acostumado com a internet. Deste modo, o fato de introduzir-se um novo recurso didático pode ser tornar um desafio para o professor que não está habituado a usar essas geotecnologias.

Segundo Godoi e Padovani (2009), “Os Parâmetros Curriculares Nacionais recomendam que o livro didático não seja o único material utilizado pelo professor, propondo diretrizes e, a partir delas, boas situações de aprendizagem utilizando computadores.

Entretanto, essas diretrizes não fazem menção a como os professores podem selecionar/avaliar material didático digital. Mais ainda, a rapidez da evolução das tecnologias desafia pesquisadores a estabelecer critérios que auxiliem o professor a escolher, classificar e avaliar materiais didáticos apresentados sob a forma digital” (Godoi e Padovani, 2009).

De acordo com Grivot (2009), “dentro das estratégias apontam-se: estratégias de produção de texto, estratégias de linguagem, estratégia de aproximação, estratégias hipertextuais, estratégias colaborativas”.

Fazer o uso de material didático em sala de aula pode tornar o processo ensino aprendizagem mais concreto, menos verbal e mais eficaz e eficiente. Historicamente o uso de materiais diversificados nas salas de aula, com base em uma reforma educacional, se tornou sinônimo de renovação pedagógica, progresso e mudança. Estes fatos criam uma expectativa quanto à prática docente, já que aos professores é atribuído o papel de efetivador da

utilização desses materiais, de maneira a conseguir bons resultados na aprendizagem de seus alunos.

## **2.2 Implementação das geotecnologias no ensino**

Este item apresenta e analisa algumas experiências com aspectos similares ao trabalho proposto. Desta forma, foram estudados sistemas implementados com finalidades educativas envolvendo formação de professores em geral e o uso de geotecnologias no ensino.

### **2.2.1 Programa Educa SeRe**

O Programa Educa SeRe, iniciou a partir da realização da I Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no âmbito MERCOSUL. Neste momento ficou bastante evidente que existia muito pouco material disponível sobre o ensino desta tecnologia, tanto no Brasil como nos países que fazem parte do MERCOSUL.

De acordo com Sausen (2005), a partir de 1998 iniciaram as Atividades de Educação e Disseminação de Conhecimentos em Ciências e Tecnologias Espaciais. Esta iniciativa está desenvolvendo o Programa Educa SeRe, com a criação do Laboratório de Sensoriamento Remoto e cartografia Digital – LASERCA, na Universidade do Vale do Rio Sino – UNISINOS. A partir deste encontro com outros países do MERCOSUL o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) juntamente com a UNIVAP e UNISINOS, estão contribuindo na criação de recursos didáticos na área de Sensoriamento Remoto.

O programa Educa SeRe tinha como objetivos “disponibilizar, a baixo custo, para a comunidade em geral, dados de sensoriamento remoto dedicado à área de recursos naturais; difundir o uso de dados de sensoriamento remoto como recurso didático, nas disciplinas de ciência e geografia; tornar acessível, de forma ampla e a baixo custo, material didático para o ensino de sensoriamento remoto e de recursos naturais” (Site Educa SeRe). É composto por cinco projetos: (1) Projeto Educa SeRe I – Cadernos Didáticos no Ensino de Sensoriamento Remoto; (2) Projeto Educa SeRe II – CD ROM para o Ensino de

Sensoriamento Remoto; (3) Projeto Educa SeRe III – Elaboração de Carta – Imagem para o Ensino de Sensoriamento Remoto, Atlas Ecossistema da América do Sul e Antártica; (4) Projeto Educa SeRe IV – Elaboração de Vídeos para o Ensino de Sensoriamento Remoto; (5) Projeto Educa SeRe V – Elaboração de Slides e Transparências para o ensino de Sensoriamento Remoto.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), juntamente com o Programa Educa SeRe III, desenvolveu várias cartas-imagens de capitais estaduais e cidades brasileiras usando imagens da China e Brasil utilizando o *Earth Resources* Satélite CBERS. Este é um programa tecnológico entre o Brasil e a China que tem como objetivo o desenvolvimento e operação em órbita de satélites de Sensoriamento Remotos. Também teve treinamento para os professores sobre o uso do material educacional em sala de aula, através da Divisão de Sensoriamento Remoto (DSR).

No decorrer da elaboração dos projetos do programa EDUCA SeRe, aconteceram algumas alterações como o Projeto Educa SeRe III que teve a inclusão de Atlas Digital de Ecossistema da América do Sul e Antártica. O Projeto Educa SeRe IV e V os vídeos e slides tiveram sua substituição por Web Sites, para que os materiais didáticos elaborados tivessem uma disponibilização a longo alcance de nível mundial.

### **2.2.2 Sistema de Informações Gerencial (SIG) e Centro de Tecnologia em Geoprocessamento (CTGEO)**

O CTGEO – Escola foi desenvolvido para permitir aos estudantes a possibilidade de trabalhar com a cartografia, informações espaciais e com aspectos de localização, permitindo construir seus próprios mapas utilizando imagens de satélites. Possibilita assim, aos alunos desenvolver o questionamento, a comparação e a correlacionar informações que possam favorecer a fixação de conteúdos utilizando SIG.

Pazzini e Montanha (2005), consideraram o SIG CTGEO – Escola “como uma proposta inovadora por tratar-se de um instrumento interativo que auxilia diretamente no processo ensino aprendizagem”. O CTGEO – Escola está

estruturado em módulos teóricos em 4 níveis que correspondem as séries do 5ª a 8ª série:

- Para a 5ª série objetiva estudar a cartografia como instrumento de aproximação dos lugares e do mundo, apresentando os principais comandos do Menu principal do CTGEO-Escola. Nessa etapa, é feita a alfabetização cartográfica e apresentado o modo como são feitos os mapas, por meio da vetorização de uma ortofoto do campus da Fundação Paulista;

- Na 6ª série, após o resultado da vetorização, o aluno vai para o trabalho de campo e aprende sobre o funcionamento e manuseio do GPS, localizando e capturando alguns pontos de interesse. Nesta etapa, é abordado o conteúdo da evolução da cartografia. “Dá Bússola ao GPS”;

- Na 7ª série os alunos aprendem a lidar com banco de dados, relacionando-os com os dados vetoriais e com as informações levantadas no trabalho de campo. A partir daí, o aluno pode conscientizar-se da Cartografia Digital, do Sensoriamento Remoto e do Geoprocessamento, podendo através destes, obter, armazenar e manipular os dados geocodificados;

- Na 8ª série o objetivo é cadastrar dados levantados e criar mapas temáticos, emitir relatórios, roteirizar trânsito e interpretar imagens.

No I Encontro Nacional Interdisciplinar de Aplicações SIG no Ensino Fundamental e Médio, em janeiro de 2006, foram apresentadas experiências vividas por professoras do Brasil que realizaram projetos utilizando Sensoriamento Remoto na Educação. Foram abordados temas como utilizar o Geoprocessamento como ferramenta em diversas disciplinas como, por exemplo, na história na comparação de imagens antigas e atuais, na matemática na escala, nas distâncias, nas ciências de análises ambientais. Nesse encontro, o CETGEO abordou a importância das novas tecnologias e sua utilização em sala de aula como recurso didático.

### **2.2.3 Tutorial: Estudando o espaço Geográfico**

Machado (2005), elaborou um tutorial composto por sete lições enfocando a localização, a extensão territorial, a divisão política, a hidrografia e os impactos ambientais utilizando diferentes escalas de análise: no Brasil, no Estado do Rio Grande do Sul e na Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí-RS. O

software utilizado foi o Spring 4.0, no qual criou um Banco de Dados denominado “Geografia”.

Santos (2002) desenvolveu o projeto denominado “Disseminação das tecnologias espaciais à comunidade escolar” para o ensino fundamental, da Escola Estadual Prof. Inzqa Irmã Moeller Cóprio – São José dos Campos (SP). Com objetivo de promover uma capacitação interdisciplinar, por meio de vídeos e palestras sobre as atividades do INPE tais como: satélites, fotografias aéreas e técnicas de interpretação. Nesse projeto escolar os docentes receberiam imagens de satélite em diferentes escalas, imagens meteorológicas, fotografias aéreas folhetos ilustrativos sobre diferentes tipos de satélite e bibliografia bem como a assessoria dos pesquisadores do INPE. O resultado do projeto expressou grande criatividade dos alunos na confecção dos trabalhos com sucata, como, maquetes, cartazes, móveis e réplicas de satélites bem como textos visando a explicitar aplicações das tecnologias espaciais no cotidiano; em síntese, constituindo-se na socialização da ciência e tecnologia espacial pelo Sensoriamento Remoto.

Outros trabalhos também utilizaram o Sensoriamento Remoto como ferramenta para elaborar material didático. Corazza et al. (2004) construíram uma cartilha didática para o ensino das noções básicas de Sensoriamento Remoto para o terceiro ciclo do ensino fundamental. A cartilha foi aplicada em uma turma de 5ª série do Colégio Militar de Santa Maria-RS; Santil e Bellini (2001) realizaram uma investigação descritiva e aplicada em adolescentes de 6ª a 8ª séries com o objetivo de verificar a capacidade de compreensão de uma imagem de satélite da área metropolitana de São Paulo; Zocoler et al. (2005) realizaram um projeto com os alunos da E.E. Urubungá no município de Ilha Solteira, e com a coordenação das professoras, delimitaram o espaço geográfico a ser estudado, calcularam e interpretaram as áreas de mapas antigos que mostravam contornos dos rios Paraná e Tietê.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Neste capítulo são descritos os recursos utilizados e a metodologia proposta para atingir os objetivos.

#### **3.1 Materiais utilizados**

As quatro etapas da metodologia utilizaram os seguintes materiais e recursos:

- Série temporal de imagens de satélite a partir do software Google Earth Pro nos anos de 2004, 2013, 2016 e 2019;
- Sites do Programa Educa SeRe; Ministério da Ciência e Tecnologias, Centro de Tecnologia em Geoprocessamento (CGTEO-Escola), Instituto Nacional de Pesquisa (INPE);
- Recursos do Microsoft Word, software aplicativo que pode ser usado para a criação do material didático com instruções de como utilizar a ferramenta Google Earth Pro.

#### **3.2 Metodologia**

Para o alcançar os objetivos propostos utilizou-se a seguinte metodologia em quatro etapas: (1) uma pesquisa sobre projetos na área de ensino; (2) a criação de material didático; (3) o processamento de imagens; (4) proposta de capacitação.

Inicialmente a pesquisa realizada apresenta material sobre projetos na área de ensino com o uso de Sensoriamento Remoto do site do Programa Educa SeRe; do Ministério da Ciência e Tecnologias, do Centro de Tecnologia em Geoprocessamento (CGTEO-Escola) e do Instituto Nacional de Pesquisa (INPE).

Na etapa de criação do material didático utilizando imagens do Google Earth Pro e informações adquiridas sobre a E.M.E.F. Estado de Santa Catarina foram desenvolvidas as consultas e comparativos históricos entre as datas das imagens capturadas do recurso Google Earth Pro. Inicialmente foi realizada a instalação do sistema Google Earth Pro, de modo a viabilizar a sua utilização. Em seguida foram utilizados os recursos do sistema, com base nos objetivos de

identificação de modificações de acordo com a linha do tempo. Para fins de utilização e composição do material didático, as imagens capturadas foram editadas de acordo com restrições de tamanho e qualidade.

A etapa de processamento das imagens de sensoriamento remoto para os anos de 2004, 2013, 2016 e 2019, foi realizada a partir das ferramentas do Google Earth Pro<sup>1</sup>. Esta ferramenta disponibiliza imagens de satélite, que permite a representação das mudanças da ocupação do espaço geográfico e que podem estar relacionadas a alterações de paisagem.

A proposta de capacitação de docentes para uso de ferramentas da nova tecnologia como o recurso Google Earth Pro prevê o uso do material didático a ser desenvolvido na etapa seguinte.

Esta proposta de capacitação será estruturada em módulos encadeados. A partir da obtenção do resultado esperado, ou seja, da comprovação do entendimento sobre o assunto tratado em um módulo, haverá a conclusão do mesmo. A comprovação do entendimento do módulo será obtida a partir de exercícios e atividades de avaliação. Este evento então dará início ao próximo módulo.

A metodologia a ser utilizada na capacitação busca trabalhar a aprendizagem entre os professores de maneira prática, realista, respeitosa, dinâmica e cooperativa. Os procedimentos metodológicos serão divididos em oficina, leituras, exercícios, uso do recurso Google Earth Pro para busca de dados utilizando os endereços selecionados, material didático explicando como usar a ferramenta Google Earth Pro. A área selecionada, no exercício proposto, para análise das mudanças espaciais e temporais é o entorno da E.M.E.F. Estado de Santa Catarina. Todas as comunicações ao longo da capacitação ou curso serão feitas através de correio eletrônico, grupo e whatsapp e encontros presenciais, além do fórum de discussão.

Cada módulo contará com uma avaliação para diagnosticar as dificuldades encontradas pelos docentes nos temas tratados. A avaliação vai levar em consideração se “alcançou” ou “não alcançou” os objetivos esperados no entendimento de cada módulo. Caso tenha um conceito “não alcançou” as atividades do módulo serão refeitas.

---

<sup>1</sup> <https://www.google.com/earth/versions/#earth-pro>

## 4 RESULTADOS

### 4.1 PROPOSTA DE CAPACITAÇÃO

Essa proposta de capacitação pretende apoiar os professores da E.M.E.F Estado de Santa Catarina para o uso de imagens de satélite através da ferramenta Google Earth Pro e outras novas tecnologias que possam ser utilizadas em sala de aula.

A capacitação prioriza proporcionar seus temas com qualidade para a aprendizagem dessas novas ferramentas tecnológicas digitais. Nos dias atuais as ferramentas digitais podem ser consideradas um ótimo recurso ao proporcionarem o contexto para aulas mais dinâmicas, tornando o docente um orientador e cooperador do aluno na construção de conhecimento com o auxílio das geotecnologias.

### 4.2 Proposta de módulos

A proposta será composta por dois módulos ou cursos de capacitação: Novas Tecnologias Digitais em sala de aula e Google Earth Pro, conforme proposta a seguir:

O primeiro módulo, **As Novas Tecnologias Digitais em sala de aula**, tem como objetivo descrever as novas tecnologias como instrumento no processo de ensino aprendizagem. Insere a proposta de utilização dessas ferramentas, disponíveis gratuitamente, e que podem ser usadas no ensino fundamenta. Problematisa suas características e aplicabilidade no ensino, a partir da análise de diferentes tecnologias em sala de aula, identificando como orientar os professores a respeito. A carga horária prevista é de 20 horas.

O segundo módulo, **Google Earth Pro**, consiste em uma introdução sobre o Google Earth Pro, o uso de tecnologias digitais na aprendizagem autônoma, docentes e alunos em parceria para a construção de novos conhecimentos, como orientar os alunos no uso do Google Earth Pro. A carga horária sugerida é de 20 horas.

Os módulos propostos são introdutórios para os próximos temas a serem desenvolvidos nas capacitações. Cada módulo ou curso poderá originar

outros, podendo estes serem mais rápidos ou mais detalhados, a depender do entendimento do docente sobre essa situação.

Podemos citar alguns exemplos de módulos ou cursos. Os cursos sobre novas tecnologias digitais em sala de aula, por serem mais teóricos, serão desenvolvidos de forma rápida em módulos de 10 horas. Alguns módulos ou cursos serão práticos, tais como o tutorial de como usar o recurso Google Earth Pro. Os docentes terão o acompanhamento de um orientador em todo o processo.

A seguir estão descritos em detalhes os componentes dos dois módulos inicialmente propostos.

#### **4.2.1 As Novas Tecnologias Digitais em sala de aula**

A proposta do primeiro módulo da capacitação parte do objetivo de descrever aspectos de novas tecnologias e problematizar a sua utilização em sala de aula, são propostos os temas citados abaixo.

Inicialmente são apresentados aspectos gerais e possibilidades de uso de novas tecnologias digitais em sala de aula. Após serão descritos alguns softwares voltados para atividades educativas para esta área e apresentadas ferramentas de amplo uso, tais como e-mail, fóruns virtuais e mesmo recursos de comunicação como o Whatsapp. Por fim, são apresentados exemplos de materiais didáticos para aprendizado do uso destas tecnologias, ressaltando-se a sua importância, juntamente com aspectos de uso das ferramentas de pesquisa na internet.

A composição deste módulo está indicada pelos itens abaixo:

- a) Uso de Novas Tecnologias Digitais no ensino fundamental;
- b) Softwares educativos e suas aplicações;
- c) Incrementar o uso de e-mail com os alunos;
- d) Orientação no uso de fóruns virtuais;
- e) O uso de whatsapp como estratégia de comunicação em grupo;
- f) A importância da elaboração de material didático para o uso das novas tecnologias;
- g) Pesquisa na internet.

#### **4.2.2 Google Earth Pro**

No segundo módulo da capacitação o foco será a apresentação geral e o aprendizado de uso de uma ferramenta específica, que neste caso é o Google Earth Pro.

No primeiro tópico serão apresentados os seus conceitos fundamentais e objetivos, de modo a possibilitar ao professor ter uma visão ampla deste software e de sua aplicação em sala de aula. Em seguida serão apresentados aspectos para o seu uso prático em sala de aula, o que envolve o conhecimento do acesso à versão online do Google Earth Pro e como baixar a versão para uso em computador ou celular. Além disso, serão apresentados exemplos de elaboração de material didático com uso destes recursos, sendo incluídos em especial a utilização de imagens captadas em tempo real ou em outras escalas de tempo.

A composição deste segundo módulo está indicada abaixo, nos seguintes itens:

- a) Google Earth Pro seus conceitos, objetivos e características;
- b) Como trabalhar com o Google Earth Pro em sala de aula;
- c) Como usar o Google Earth Pro Online;
- d) Como elaborar material didático para o uso do Google Earth Pro;
- e) Como baixar o Google Earth Pro;
- f) Como ver lugares e imagens em tempo real e em escalas de tempo no

Google Earth Pro.

Os dois módulos descritos são apresentados como ilustração das possibilidades de abordagem sobre a principal temática de forma reflexiva, objetiva e prática.

#### **4.3 Funcionamento da capacitação**

Essa capacitação pretende construir uma concepção diferenciada de uso de novas tecnologias como o Google Earth Pro no processo de ensino aprendizagem. Propõe um programa de formação docente para desenvolver habilidades para o uso deste recurso, e também possa usufruir de todas as outras tecnologias disponíveis de forma gratuita no ensino fundamental.

Quando se inscrever na capacitação o docente iniciará um processo de formação. O seu início ocorrerá pela participação no “Módulo 1”, que irá introduzir o docente sobre o uso do recurso Google Earth Pro e familiarizá-lo com

o universo do mesmo. A capacitação docente para o uso de novas tecnologias como o recurso Google Earth Pro em sala de aula terá o seu funcionamento baseado no contato teórico e prático com esta tecnologia, envolvendo os professores em grupos de trabalho e colaboração.

#### 4.4 Estudo de caso para a produção de material para a capacitação

Nesta sessão estão relacionadas as imagens capturadas a partir do uso do software Google Earth Pro para a composição da prática de capacitação proposta.

A sequência de imagens ilustra o procedimento a ser realizado para utilizar o software Google Earth Pro com uma de suas funcionalidades, que é a de exibir a partir de uma série histórica de imagens a situação de um determinado local geográfico. Neste caso, serão descritos passo a passo as etapas para que seja feita a aquisição de imagens de uma localização na área urbana de Imbé, na qual está situada a Escola Santa Catarina.

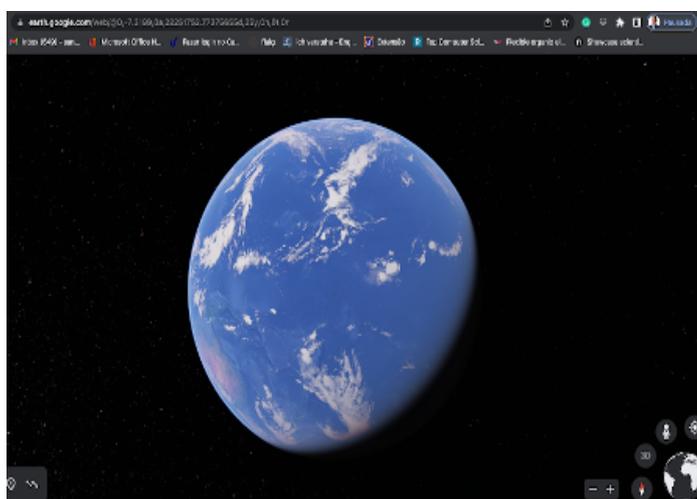
Este tipo de operação permite que diferentes estudos com base temporal sejam realizados permitindo a análise de modificações tanto em áreas menores, como no caso do exemplo proporcionado, como em áreas maiores, como uma cidade ou um espaço geográfico ainda mais amplo.

Seguem o passo a passo de uso do software e seu resultado.

##### Etapa 01 – Acesso ao software Google Earth Pro

A Figura 5 ilustra a interface inicial do sistema Google Earth Pro. A etapa seguinte ilustra a seleção de um local no globo terrestre para análise.

Figura 5 – Interface inicial do Google Earth Pro.

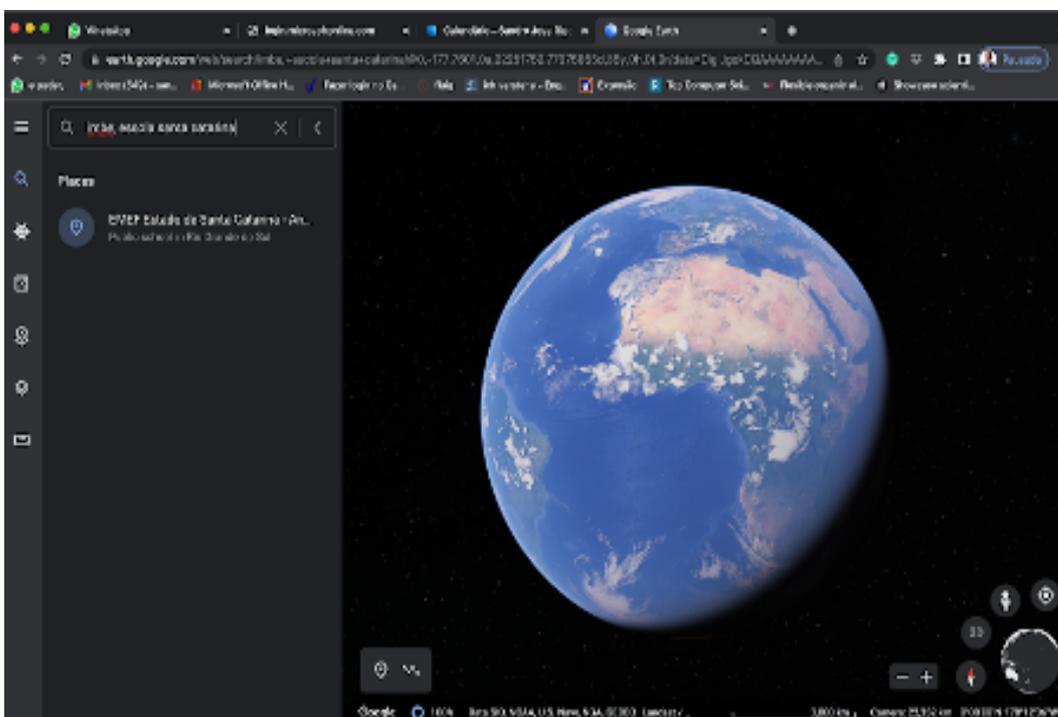


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 2 – Acesso ao sistema Google Earth Pro e busca de um local.

A Figura 6 ilustra a seleção de uma localidade a partir da interface do sistema Google Earth Pro. Na caixa de pesquisa, no canto esquerdo da tela, foi inserido o nome da localidade desejada (“imbe, escola santa catarina”), a tela principal exibe o local identificado. Ao selecionar o link desta localidade, o sistema irá exibir em escala de detalhe o local, o que será exibido na próxima imagem.

Figura 6 – Seleção de uma localidade no Google Earth Pro.

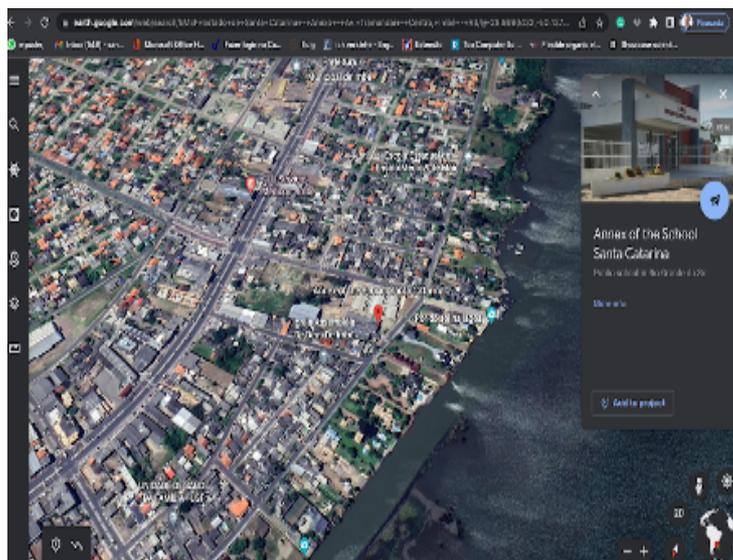


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 3 – Resultado da busca de um local.

A Figura 7 ilustra o resultado da seleção de uma localidade a partir da interface do sistema Google Earth Pro, identificado pelo ícone vermelho de localização (📍).

Figura 7 – Resultado de uma seleção de localidade

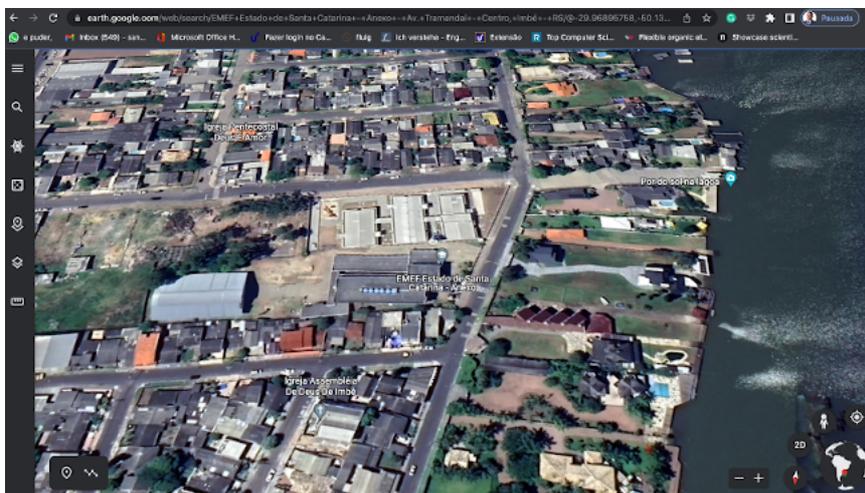


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 4 – Resultado da busca de um local com aproximação de escala.

A Figura 8 ilustra o mesmo resultado da seleção de uma localidade da tela da etapa anterior, etapa 3, mas com uma aproximação na escala de visualização, permitindo observar maiores detalhes do local. A escola que foi usada como assunto de pesquisa aparece na imagem identificada pelo ícone de localização temático ( 📍 ) e pelo seu nome, tal como cadastrado no sistema Google Earth Pro (“EMEF Estado de Santa Catarina – Anexo”).

Figura 8 – Resultado de uma seleção de localidade com Zoom



Fonte: Google Earth Pro

Etapa 5 – Busca de um local e utilização de filtros temporais.

Na figura 9 está exemplificada a interface do sistema Google Earth Pro quando se deseja trabalhar com os filtros para as imagens, sendo que neste caso será exemplificado o uso de filtro de visualização temporal.

Figura 9 – Utilização de filtros com Google Earth Pro.

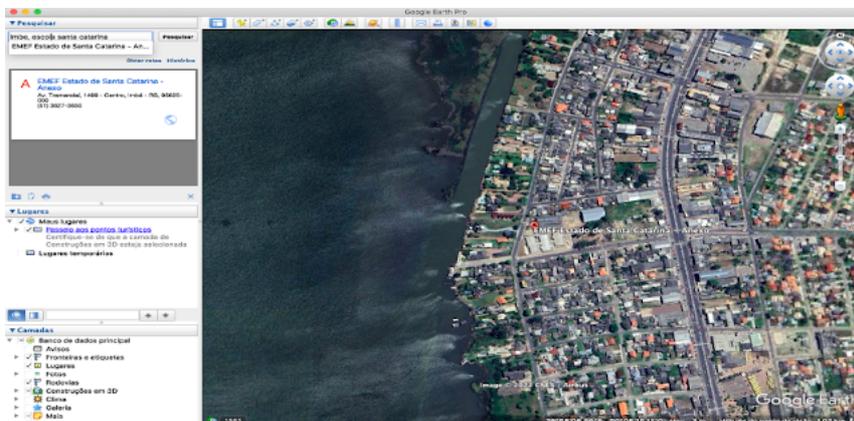


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 6 – Busca de um local e utilização de filtros temporais.

Na figura 10 podem ser observados a caixa de pesquisa, na qual está especificada a localidade desejada (Escola Santa Catarina), bem como sua localização no mapa exibido, já com a sua identificação com o ícone e nome. Além disso estão exibidos os diversos recursos para visualização e as diferentes camadas disponíveis, expostas na interface, na parte esquerda inferior.

Figura 10 – Detalhes do uso de filtros.

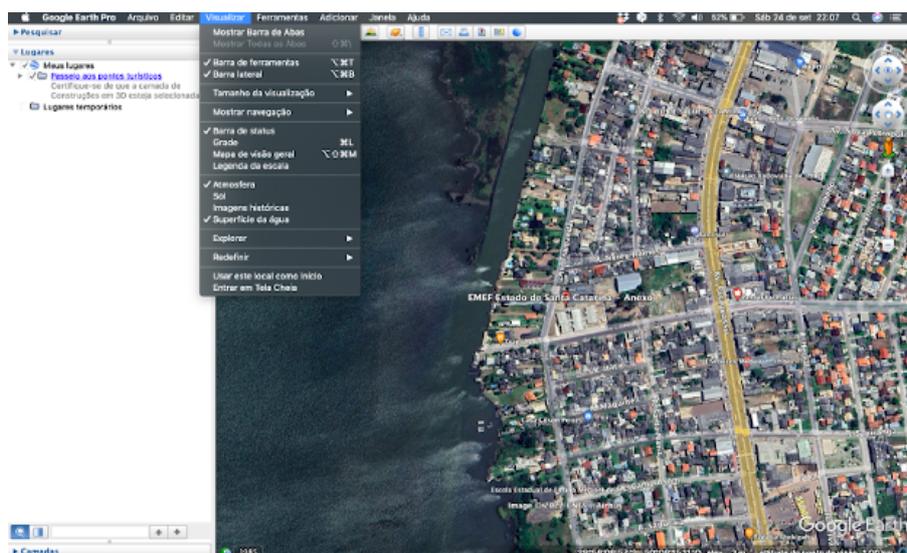


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 7 – Busca de um local e utilização de filtros temporais.

Na figura 11 observa-se outro conjunto de opções para interação, através do menu superior da ferramenta.

Figura 11 – Alternativa para uso de recursos de filtros.

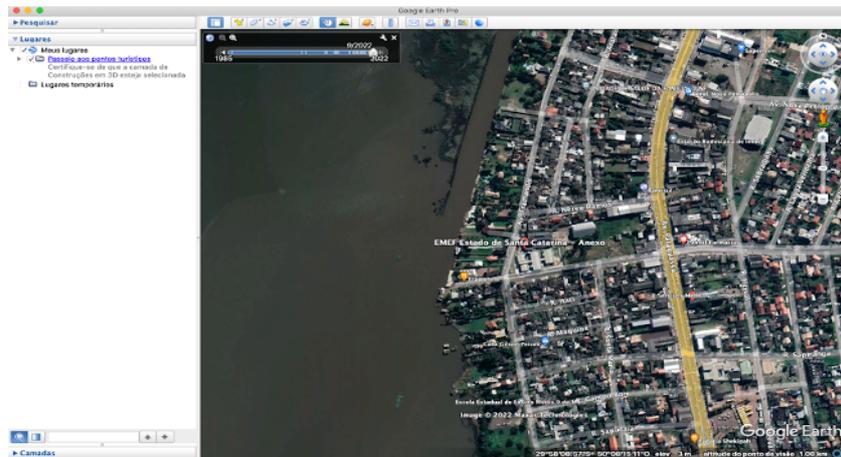


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 8 – Exemplo de utilização de filtros temporais.

Na figura 12 observa-se o local escolhido como exemplo sendo exibida na tela principal e na parte superior esquerda do mapa pode ser observada a escala temporal com todo o intervalo de imagens armazenadas pelo Google Earth Pro. Neste exemplo a data exibida é a data de setembro de 2022.

Figura 12 – Resultado da seleção e opção de filtro temporal.

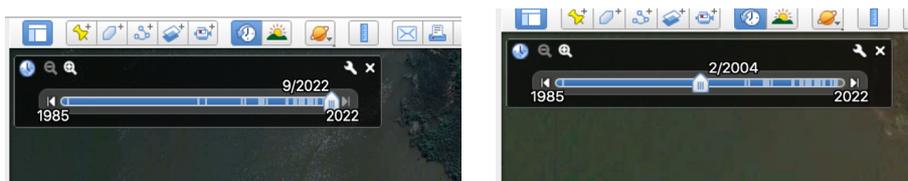


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 9 – Exemplo de utilização de filtros temporais – ajuste de datas.

Na figura 13 observa-se dois exemplos da escala temporal com todo o intervalo de imagens armazenadas pelo Google Earth Pro. O ponteiro pode ser movido para qualquer uma das datas disponíveis. Na figura da esquerda está selecionada para exibição a data de setembro de 2022 e na figura direita a data de fevereiro de 2004.

Figura 13 – Detalhes da interface de seleção da escala temporal.

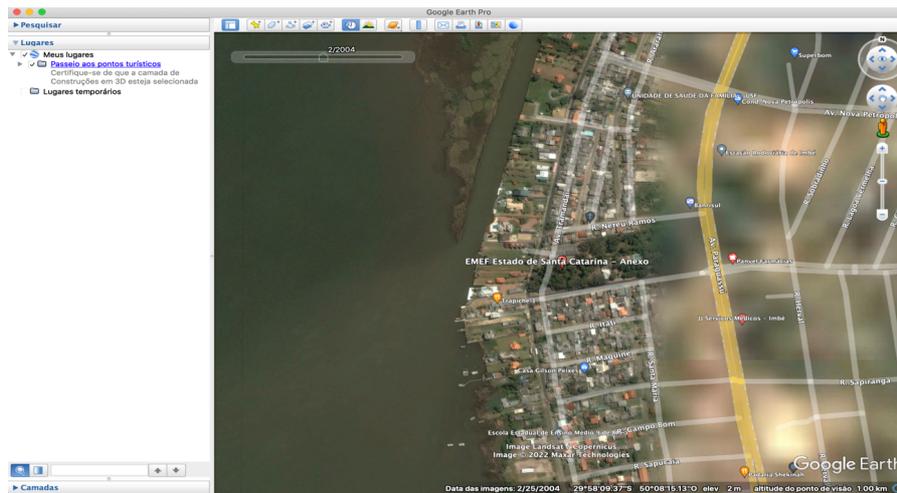


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 10 – Exemplo de filtros temporais – Situação da área em 2004.

Na figura 14 observa-se a área do mapa selecionada com a situação geográfica existente no ano de 2004. Pode ser observado o ponteiro da escala temporal indicando o ano de 2004. A área do mapa exibe a região na época, na qual pode ser identificada uma densa cobertura vegetal ao lado da posição atual da escola Santa Catarina.

Figura 14 – Seleção da visualização para o ano de 2004.

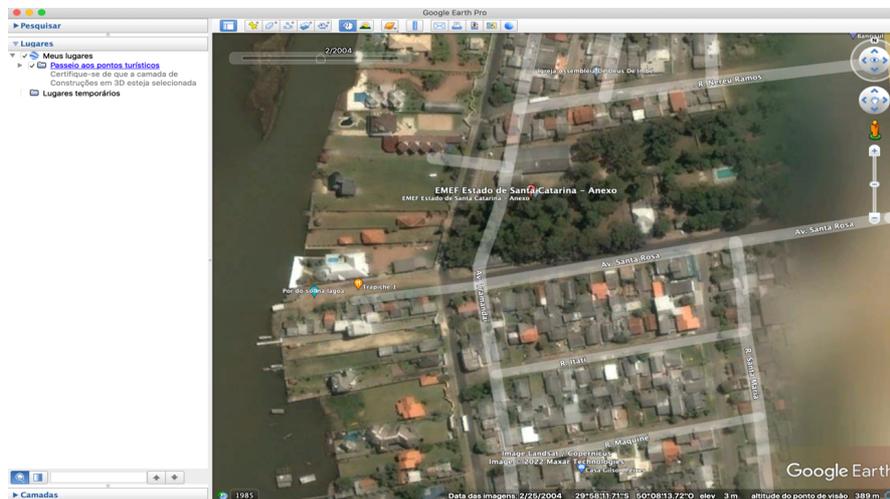


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 11 – Exemplo de filtros temporais – Situação da área em 2004 (em detalhe).

A figura 15 reflete o mesmo resultado da etapa anterior, porém a imagem foi aproximada para permitir a observação de maiores detalhes.

Figura 15 – Visualização do ano 2004 com Zoom.

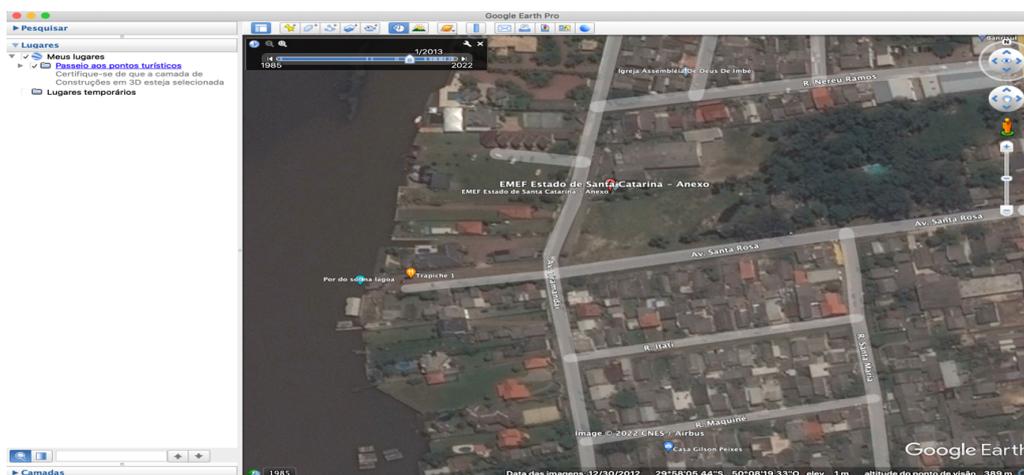


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 12 – Exemplo de filtros temporais – Situação da área em 2013.

Na figura 16 observa-se a área do mapa selecionada com a situação geográfica existente no ano de 2013. Pode ser observado o ponteiro da escala temporal indicando a data de janeiro de 2013 (“1/2013”). A área do mapa exibe a região na época, na qual pode ser identificada uma cobertura vegetal reduzida ao lado da posição atual da escola Santa Catarina, quando comparada com a imagem de 2004.

Figura 16 – Seleção da visualização para janeiro do ano de 2013.

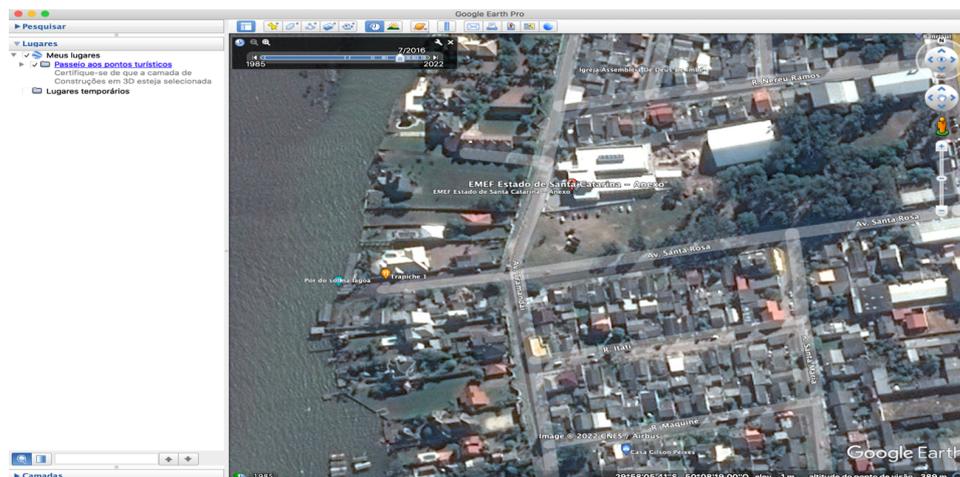


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 13 – Exemplo de filtros temporais – Situação da área em 2016.

Na figura 17 observa-se a área do mapa selecionada com a situação geográfica existente na data de julho de 2013 (“7/2016”). A área do mapa exibe a região na época, na qual pode ser identificada uma cobertura vegetal ainda mais reduzida e a construção finalizada de um novo prédio.

Figura 17 – Seleção da visualização para julho do ano de 2013.

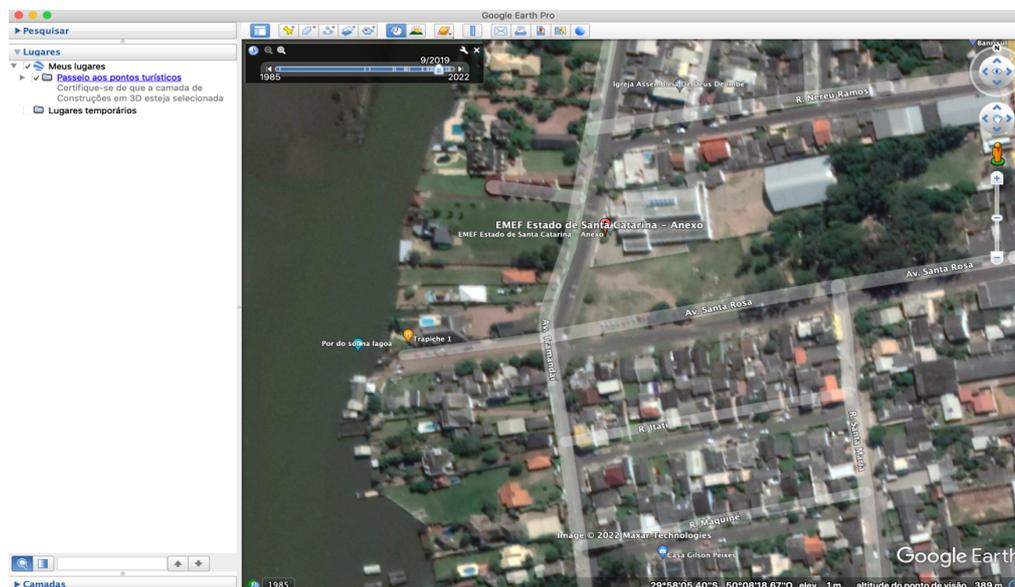


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 14 – Exemplo de filtros temporais – Situação da área em 2019 e 2022.

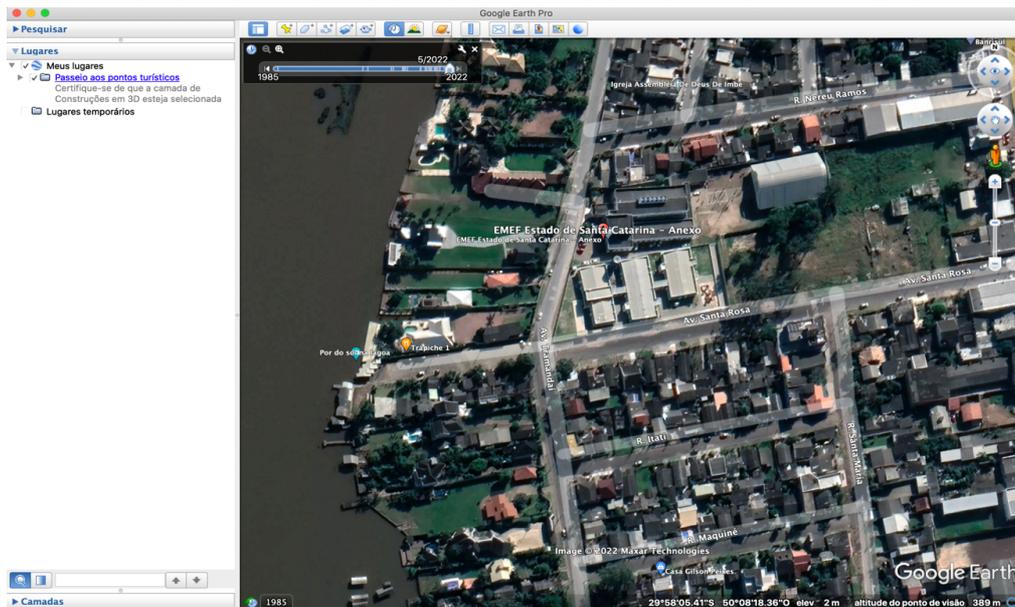
Nas figuras 18 e 19 observa-se a área do mapa selecionada com a situação geográfica existente na data de setembro de 2019 (“9/2019”) e na data de maio de 2022 (“5/2022”). A imagem final já exhibe um novo complexo de imóveis ao lado da escola.

Figura 18 – Seleção da visualização para o ano de 2019.



Fonte: Google Earth Pro

Figura 19 – Seleção da visualização para o ano de 2022.



Fonte: Google Earth Pro

Etapa 15 – Imagem atual da escola tal como exibida na opção *Google Street View*.

Nas figuras 20 e 21 abaixo observa-se a área do mapa selecionada a partir da opção de visualização que apresenta a visão frontal do prédio. Esta visão está disponível no software a partir da escolha de visualização da opção conhecida como *Google Street View*.

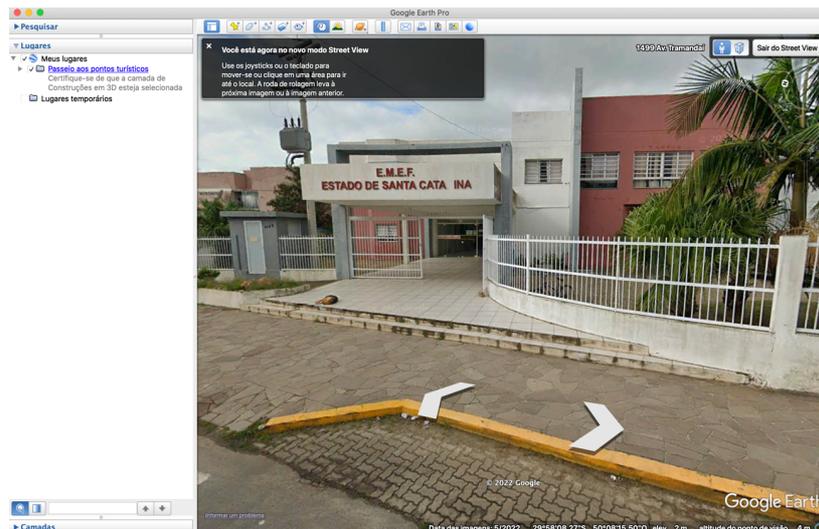
O recurso do *Google Street View* permite visualizar imagens do local selecionado pela navegação no mapa, com vistas panorâmicas de 360 graus na orientação horizontal ou 290 graus na orientação vertical. Possibilita explorar algumas regiões do mundo a nível de chão e solo.

Figura 20 – Visualização com modo Street View na lateral da escola.



Fonte: Google Earth Pro

Figura 21 – Visualização com modo Street View na entrada da escola.

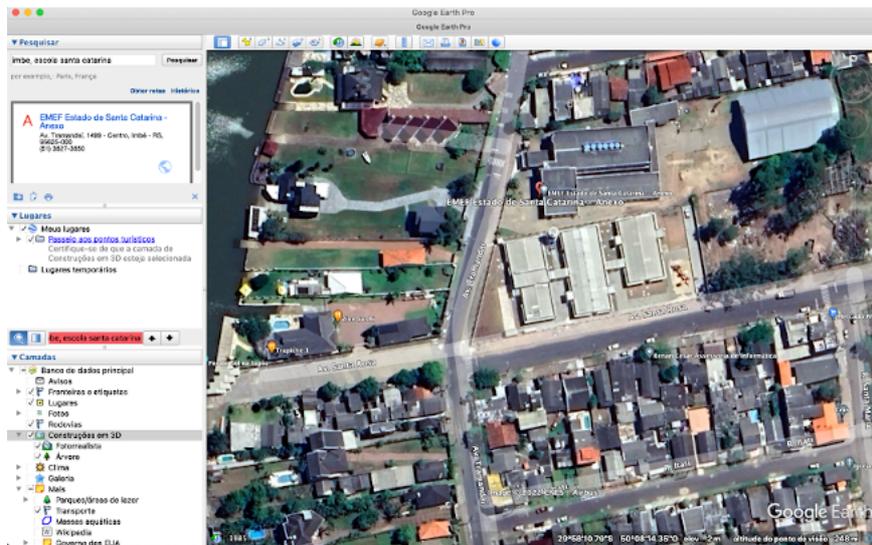


Fonte: Google Earth Pro

Etapa 16 – Imagem atual da escola tal como exibida na opção Construções em 3D.

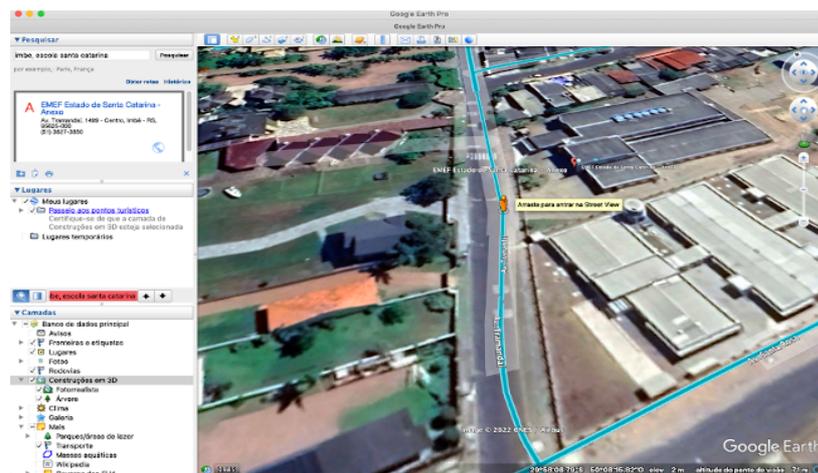
Nas figuras 22 e 23 observa-se a área do mapa selecionada e a escolha da opção de visualização de Construções em 3d, ou seja a visualização tridimensional das construções mapeadas pelo sistema google. A segunda imagem exibe o resultado desta opção, na qual pode-se observar uma visão aérea da escola Santa Catarina.

Figura 22 – Uso de Visualização 3D.



Fonte: Google Earth Pro

Figura 23 – Uso de Visualização 3D e maior inclinação.

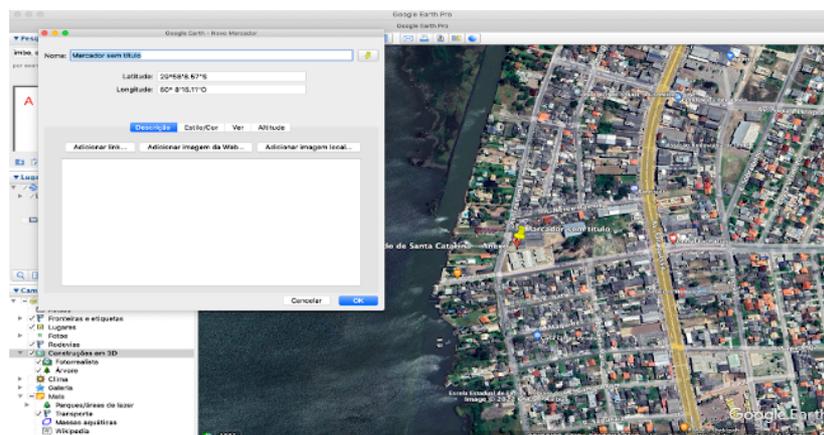


Fonte: Google Earth Pro

### Etapa 17 – Acréscimo de informação à plataforma Google Earth Pro.

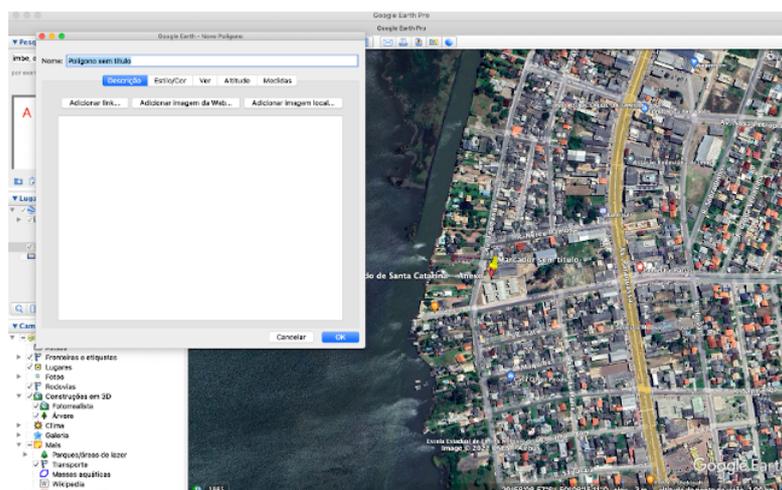
Nas figuras 24 e 25 estão exemplificadas as opções de inserção de informações a partir dos usuários para a plataforma. O Google Earth Pro permite que os usuários selecionem uma área exibida e adicionam informações, tais como uma delimitação de área a partir de um polígono livremente indicado, comentários e imagens adicionais. Esta funcionalidade permite à plataforma exibir a futuros usuários as adições indicadas. A primeira imagem ilustra a anotação a partir de uma posição individual, dada por uma latitude e longitude. Já a segunda imagem descreve a anotação a partir de um polígono.

Figura 24 – Exemplo de inserção de anotação sobre local.



Fonte: Google Earth Pro

Figura 25 – Exemplo de inserção de anotação sobre região.



Fonte: Google Earth Pro

A sequência exibida permite observar na prática tanto aspectos com potencial interesse para os alunos obtidos com o uso da ferramenta, bem como elementos de apresentação de material didático com finalidades de apoio na compreensão e na utilização prática desta ferramenta. Percebe-se que estes recursos tecnológicos podem ser aplicados de forma transversal, como apoio ao aprendizado de diversas áreas. O exemplo pode ser utilizado para descrever os aspectos puramente geográficos, bem como aspectos históricos e políticos, em conjunto com elementos ambientais e sua modificação ao longo do tempo.

#### **4.5 Análise do estudo de caso proposto**

Com a maior disseminação do uso de Sensoriamento Remoto e do desenvolvimento de novas tecnologias, se observa a necessidade de sua utilização como um recurso pedagógico no ensino e aprendizado nas escolas. Atualmente, existem diversos softwares gratuitos e de fácil utilização, o que torna possível a sua utilização em sala de aula.

Este cenário é conhecido já há algum tempo, tendo sido observadas diversas iniciativas para a sua aplicação em sala de aula como recurso pedagógico (Rempel et al., 2004; Pereira, 2007). Apesar de um conjunto significativo de avanços já observados, as técnicas envolvidas no sensoriamento remoto e a sua utilização em sala de aula ainda são pouco disseminadas. Entretanto, quando empregadas adequadamente podem gerar impactos positivos na educação de modo geral (Carvalho, 2003).

Levando em consideração este contexto, a pesquisa aqui apresentada demonstra como incorporar na prática da sala de aula o Sensoriamento Remoto e o uso da ferramenta Google Earth Pro. Isso pode ser feito através da produção de um material didático com instruções para a sua utilização. Acredita-se que esta abordagem possua potencial para tornar a aula mais motivadora, promovendo a interpretação de imagens e a exploração destas com os alunos, estimulando seus aspectos cognitivos.

Neste sentido, a pesquisa sobre as mudanças no espaço geográfico do município de Imbé, no entorno da Escola Santa Catarina, pode ser considerada como facilitadora para as práticas em sala de aula, do recurso de Sensoriamento Remoto, de modo que seja enfatizada a motivação, a fácil compreensão e o seu entendimento.

Alinhada com esta expectativa podem ser encontrados exemplos de uso de Sensoriamento Remoto como recurso didático no ensino fundamental como em Pereira (2007); Borges (2015) e exemplos de uso de geotecnologias como apoio no ensino de geografia e ciências da natureza no ensino fundamental como em Souza e Jordão (2015). Portanto, considera-se que este uso pode gerar nos alunos a vontade de buscar contanto com outros instrumentos e tecnologias para novas experiências educativas com a utilização dessas ferramentas gratuitas e acessíveis a todos.

Acredita-se que a adoção deste recurso contribui com aulas mais dinâmicas, diversificadas, diferenciadas, que motivam o aluno a estudar o espaço geográfico do seu estado, região e cidade, com a utilização das imagens de satélite, para o enriquecimento de sua aprendizagem. As opções de aprofundamento sobre o espaço geográfico podem ser consideradas no estudo de diversos aspectos, tais como relevo, vegetação, dados históricos, modificações da paisagem, entre outros. A exemplo deste contexto, pode-se citar o trabalho de Wrublack et al. (2014) que apresenta e discute como as ferramentas de geoprocessamento podem ser utilizadas tanto como recurso didático como elementos de contribuição específico para educação ambiental.

Este projeto coloca o professor como mediador do processo de aprendizagem e não como um simples transmissor de conhecimentos. Ele poderá estimular o aluno a ter consciência sobre as possibilidades de utilizar essas novas tecnologias, com intuito de aprender e conhecer esse recurso, mudando a sua própria maneira de pensar e utilizar estas novas tecnologias.

Esse recurso pode ser utilizado no ambiente da escola como fonte de informações e de leitura espacial, levando o aluno a conhecer as diferentes alterações que aconteceram ao longo dos anos.

Com as inovações tecnológicas a vida do homem contemporâneo adquiriu novas possibilidades de acesso às informações em tempo real. A imagem de satélite faz parte deste contexto e do nosso cotidiano como uma ferramenta muito importante na nossa comunicação. A criação de novos recursos tecnológicos permite, por exemplo, a apresentação de imagens temporais diversificadas através do Sensoriamento Remoto.

As limitações no uso de novas tecnologias ocorrem em parte pela falta de conhecimentos sobre sua forma de utilização. Por exemplo, muitos de nossos alunos possuem celulares que podem se tornar grandes aliados no momento de ensino aprendizagem. Neste sentido, ressalta-se a importância de uma capacitação sobre este assunto, que é a inserção de novas tecnologias educativas no uso diário de sala de aula.

## 5 CONCLUSÕES

Esse trabalho teve como objetivo a proposta de criação de um material didático sobre como usar o Sensoriamento Remoto utilizando imagens digitais da ferramenta Google Earth Pro, na forma de uma capacitação para professores. Nesta proposta para elaboração do material foi adotado o tema das alterações no entorno da escola Santa Catarina do município de Imbé. Também foram utilizadas como apoio e conhecimento as referências bibliográficas de programas e projetos que tiveram grande êxito no uso do Sensoriamento Remoto como recurso pedagógico.

Neste contexto, como estudo de caso para produzir o material proposto para esta capacitação, foram utilizadas imagens de satélite relativas aos anos de 2004, 2013, 2016 e 2019. São exemplos de recursos didáticos com base na utilização da técnica do Sensoriamento Remoto, que proporcionam ao aluno ser crítico e consciente sobre as alterações de paisagem do seu ambiente no entorno da escola.

O estudo desenvolvido pretende evidenciar que uma das maiores dificuldades atualmente nesta área é a falta de material didático instrucional para uso desses recursos tecnológicos. Existem inúmeros softwares gratuitos disponíveis, adequados para o ensino dos alunos, mas ainda pouco utilizados justamente pela falta de oferta de capacitações. Por isso a importância da proposta de elaborar o material didático utilizando a ferramenta de Sensoriamento remoto com o uso do Software Google Earth Pro para aprimorar e enriquecer ainda mais a prática dos conteúdos ensinados em sala de aula.

Acredita-se que estas atividades relacionadas a captação de imagens de satélite venham a promover um desenvolvimento cognitivo nos alunos que os auxilie na sua aprendizagem e sua autonomia intelectual. Afirmando-se assim a sua importância de serem oferecidas nas escolas como possibilidades de interação com as novas tecnologias, como também de serem usadas por outras disciplinas de forma interdisciplinar.

Esta pesquisa permitiu observar a necessidade da introdução do conhecimento de novas tecnologias na educação, bem como a necessidade e

demanda das escolas para elaborar materiais didáticos com instruções para seu uso em sala de aula, dando ao aluno e professor condições de colocar em prática as novas tecnologias e as possibilidades para o ensino e aprendizagem.

Com esta iniciativa espera-se contribuir para uso de novas tecnologias que estão disponíveis de forma gratuita para aprimorar o conhecimento de nossos alunos. Deste modo estimulando os professores a usarem-nas em sala de aula como um recurso inovador. Como experiência própria ao longo desta pesquisa, ressalto que foi motivador o estudo deste recurso tecnológico do Google Earth Pro, de modo a identificar a sua potencialidade como aplicação em sala de aula.

Avaliando o que foi desenvolvido, identificamos como possibilidades de trabalhos futuros a realização de oficinas de capacitação com os professores, para que a proposta de metodologia aqui apresentada possa ser avaliada de modo prático. Também identificamos possibilidades de explorar outros softwares com finalidades similares ou complementares.

## REFERÊNCIAS

- Bandeira, Denise. **Material didático: Conceitos, classificação geral e aspectos de elaboração.** – Curitiba, PR: IESDE, 2009.p. 13 - 14.
- Brasil Escola - <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/geografia/o-uso-imagens-satelite-ensino-geografia.htm>
- CENTENO, J. A. S. **Sensoriamento Remoto e processamento de imagens digitais.** Curitiba: Ed. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, 2003.
- CIROLINI, A. et. Al. **Alfabetização cartográfica e sensoriamento remoto nas escolas de Restinga Seca,** RS-Brasil. V Jornadas de Educacion em Percepcion Remota en el ambito Del Mercosul. Falda del Carmen, Córdoba-Argentina, 11-13 de noviembre de 2005.
- CORAZZA, R. et. Al. **A construção da cartilha didática para o ensino das noções básicas de sensoriamento remoto ao terceiro ciclo do ensino fundamental. 4 a Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul.** 11 a 13 de agosto de 2004, São Leopoldo, RS, Brasil.
- COSTA, D. F. M. da; DONDA M. F. F. **Uso do Sensoriamento Remoto como Recurso Didático: Diagnóstico Sócio Ambiental da Zona Oeste do Rio.** Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril de 2005, INPE, p. 1263-1265.
- DONELLES, A. M. L, FERREIRA, M. V. R. **SISPLANTE 5ª s COM GIS/SIG: 1º Módulo prático. Anais XII Simpósio de Sensoriamento Remoto,** Goiânia, Brasil,16-21 abril 2005, INPE, p. 1271-1278.
- GODOI, KATIA ALEXANDRA DE, e PADOVANI, STEPHANIA. **Avaliação de material didático digital centrada no usuário: uma investigação de instrumentos passíveis de utilização por professores,** Produção, v. 19, n. 3, set./dez. 2009, p. 445-457.
- GOLÇALVES, M.I. **Uso do Sensoriamento Remoto na produção do conhecimento escolar como proposta para utilização das tecnologias espaciais na sala de aula. Anais XII Simpósio Brasileiro**

- de sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 1289-1296.
- IMBE. **Sítio eletrônico do Município de Imbé - RS**. Disponível em: <http://imbe.rs.gov.br>
- MACHADO, C. B. SAUSEN, T. M. **A geografia na sala de aula: informática, sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas – Recursos didáticos para o estudo do espaço geográfico**. 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. 11 a 13 de agosto de 2004, São Leopoldo, RS, Brasil.
- MACHADO, C. B. SAUSEN, T. M. **A geografia na sala de aula: informática, sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas – Recursos didáticos para o estudo do espaço geográfico. Anais XII Simpósio de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, 16-21 de abril, 2005, INPE, p. 1297 – 1304.
- PAZINI, D. L. G. MONTANHA, E.P. **Geoprocessamento no ensino fundamental: utilizando SIG como ferramenta na disciplina de Geografia. V Jornadas de Educacion em Percepcion Remota en el ambito Del Mercosul** . Falda del Carmen, Córdoba-Argentina, 11-13 de noviembre de 2005.
- PAZINI, D. L. G. **Utilizando tecnologias de geoprocessamento no ensino de geografia: proposta metodológica para o ensino fundamental (3º e 4ª Ciclo) .4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul**. 11 a 13 de agosto de 2004, São Leopoldo, RS, Brasil.
- SANTOS, V. M. S. **Escola, cidadania e novas tecnologias: O sensoriamento remoto no ensino**. São Paulo Paulinas, 2002.
- ZOCOLER, J. V. S. Et. Al. **Imagens de Satélite como complemento ao estudo local de impactos Sócio-Ambientais ocorridos no município de Ilha Solteira, causados pela construção das Usinas Hidrelétricas de Ilha Solteira, Jupia e Três Irmãos. Anais XII Simpósio de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, 16-21 de abril, 2005, INPE, p. 1389-1396

- PEREIRA, T. **O Sensoriamento Remoto como recurso didático no ensino fundamental. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia.** Universidade Federal de Uberlândia. 2007.
- SOUZA, I, B. JORDÃO, B. G. F. **GEOTECNOLOGIAS COMO RECURSOS DIDÁTICOS EM APOIO AO ENSINO DE CARTOGRAFIA NAS AULAS DE GEOGRAFIA DO ENSINO BÁSICO. CAMINHOS DE GEOGRAFIA,** ISSN 1678-6343. V. 16, n.53. 2015.
- Wrublack, S. C., Xavier, A. H., Mercante, E., Vilas Boas, M. A., **As ferramentas de geoprocessamentos como recurso didático e suas possíveis contribuições para a educação ambiental. Revista Eletrônica Mestrado Educação Ambiental.** E - ISSN 1517-1256, V. Especial, maio, 2014.
- Rempel, C., Périco, E., Ost, E., Cemin, G., Eckhardt, R. R., **O SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO NO CONTEXTO DIDÁTICO PEDAGÓGICO - Sensoriamento Remoto no Ensino Fundamental e Médio. 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul – 11 a 13 de agosto de 2004 – São Leopoldo, RS, Brasil.** 2004.
- BORGES, G. M., **O USO DO SENSORIAMENTO REMOTO COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE GEOGRAFIA NO ENSINO MÉDIO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA UMA AÇÃO PEDAGÓGICA.** Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal de Pernambuco. 2015.
- CARVALHO, Vânia Maria Salomon Guaycuru de. **Sensoriamento Remoto e o Ensino da Geografia – novos desafios e metas. Anais XI SBSR,** Belo Horizonte, INPE, abril, 2003, p.555-589. 2003
- VILHENA, D. da C; TAVARES JÚNIOR, S. S; BESSERRA NETA, L. C. **O Sensoriamento Remoto como recurso didático no ensino de Geografia. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR,** Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013.

PEREIRA, T. O Sensoriamento Remoto como recurso didático no ensino fundamental. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.