



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Câmpus de Ilha Solteira

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

**UTILIZAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL II E  
MÉDIO, NAS DISCIPLINAS DE BIOLOGIA, CIÊNCIAS E GEOGRAFIA**

Marcia Evelyn Alves

Ilha Solteira - SP  
Dezembro, 2022

**Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira**

Cursos: Eng<sup>a</sup> Agrônômica, Ciências Biológicas, Eng. Civil, Eng. Elétrica, Eng. Mecânica,  
Física, Matemática e Zootecnia. Avenida Brasil Centro, 56 CEP 15385-000 Ilha Solteira São  
Paulo Brasil pabx (18) 3743 1000 fax (18) 3742 2735 scom@adm.feis.unesp.br  
[www.feis.unesp.br](http://www.feis.unesp.br)



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
Câmpus de Ilha Solteira

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

**UTILIZAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL II E  
MÉDIO, NAS DISCIPLINAS DE BIOLOGIA, CIÊNCIAS E GEOGRAFIA**

Marcia Evelyn Alves

Prof. Dr. Hélio Ricardo Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Engenharia, Câmpus de Ilha Solteira,  
Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita  
Filho”, como parte das exigências para obtenção do  
título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Ilha Solteira - SP  
Dezembro, 2022

**Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira**

Cursos: Eng<sup>a</sup> Agrônômica, Ciências Biológicas, Eng. Civil, Eng. Elétrica, Eng. Mecânica,  
Física, Matemática e Zootecnia. Avenida Brasil Centro, 56 CEP 15385-000 Ilha Solteira São  
Paulo Brasil pabx (18) 3743 1000 fax (18) 3742 2735 scom@adm.feis.unesp.br  
[www.feis.unesp.br](http://www.feis.unesp.br)

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

A474u Alves, Márcia Evelyn.  
Utilização das geotecnologias no ensino fundamental II e médio, nas disciplinas de biologia, ciências e geografia: geotecnologias / Márcia Evelyn Alves. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2022  
28 f.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) -  
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2022

Orientador: Hélio Ricardo Silva  
Inclui bibliografia

1. Ensino. 2. Sensoriamento remoto. 3. Relevo. 4. Metanálise. 5. Revisão sistemática. 6. Localização.

  
Raiane da Silva Santos

**ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO****UTILIZAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO  
FUNDAMENTAL II E MÉDIO, NAS DISCIPLINAS DE  
BIOLOGIA, CIÊNCIAS E GEOGRAFIA****Marcia Evelyn Alves****REGULAMENTO SOBRE A AVALIAÇÃO:**

Artigo 25º - § 2º A apresentação pública do trabalho de TCC deverá ser de no mínimo 20 (vinte) minutos e máxima de 40 (quarenta) minutos. Após um intervalo de 5 (cinco) minutos, haverá a arguição do Trabalho pelos examinadores. O tempo de arguição, será de até 15 (quinze) minutos para cada examinador, e até 15 (quinze) minutos o tempo para a resposta da aluna a cada examinador ou no caso de se optar pelo diálogo o tempo conjunto entre examinador e acadêmico(a) será de no máximo 30 (trinta) minutos.

Artigo 24º – No julgamento do TCC, a banca examinadora deverá avaliar a apresentação oral, escrita e a defesa do trabalho durante a arguição. O conceito final será APROVADO ou REPROVADO.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

1ª EXAMINADOR (Orientador-Presidente)

Nome: Prof. Dr. Hélio Ricardo Silva



2ª EXAMINADOR

Nome: Profa. Dra. Ângela Coletto Morales Escolano

3ª EXAMINADOR

Nome: Profa. Dra. Carolina Buso Dornfeld

**CONCEITO** ( X ) Aprovado ( ) Reprovado

Ilha Solteira-SP, 06 de dezembro de 2022.

## **AGRADECIMENTOS**

Em meio a tanto caos quero agradecer, primeiramente, a vida. Viver muitas vezes não é um processo fácil, demanda conexões com o mundo externo e interno, no qual temos de estar preparados para qualquer tipo de situação. Viver é muito além de sobreviver, é se sentir vivo, sentir que os dias valem a pena serem vividos. Agradeço a vida dos meus familiares e amigos, em especial a minha mãe Rosinei Alves, meu irmão Marcos Renan Alves e a minha madrinha Luci Paula Alves, por terem me ajudado com as sessões de terapia. Agradeço a psicóloga Daiane Zonta por ter auxiliado a tornar minha vida mais produtiva e funcional, aos professores da graduação, por acompanharem a luta para me formar, em especial ao meu orientador Hélio Ricardo Silva, Carolina Buso Dornfeld, Ângela Coletto, e Igor Paiva Ramos. Agradecimento mais que especial ao meu companheiro Allan Ferreira Moço, por me acompanhar nesta longa jornada e tornar meus dias melhores com todo amor, carinho e dedicação, e me fazer sentir que vale a pena viver!

## RESUMO

Tendo em vista a importância em relação a localização, meio ambiente e conhecimentos geográficos, o presente trabalho traz informações e questionamentos sobre o uso apropriado das ferramentas utilizadas nas geotecnologias no ensino aprendizagem das disciplinas de biologia, ciências e geografia no ensino fundamental II e médio. Pelos levantamentos realizados na literatura em relação ao tema de geotecnologias percebe-se uma defasagem no ensino escolar, desde dos anos iniciais até o ensino médio, comprometendo a progressão do domínio destas ferramentas. Dessa forma, o trabalho fundamentou-se no estudo de revisão sistemática sem metanálise, em relação a geotecnologia e desenvolvimento no ensino escolar.

Foram levantados 137 artigos, sendo que apenas 91 artigos foram incorporaram o corpo do trabalho. O desenvolvimento do estudo ocorreu nas disciplinas biologia (1 artigo), ciências (7 artigos), geografia (48 artigos) e outros temas (35 artigos), para cada qual se encaixava as análises dos artigos, totalizando 91 artigos revisados. Baseado nos resultados foi possível concluir que apesar da maioria dos artigos estudados se encaixavam na disciplina de geografia, visto que as geotecnologias necessitam de conhecimentos básicos desta disciplina, não exime a importância desta ferramenta para outras áreas de conhecimento, como a biologia e a ciências.

Palavras chaves: ensino, sensoriamento remoto, relevo, metanálise e revisão sistemática.

## **ABSTRACT**

In view of the importance of location, environment and geographic knowledge, the present work brings information and questions about the appropriate use of the tools used in geotechnologies in the teaching and learning of the disciplines of biology, science and geography in primary and secondary education. From the surveys carried out in the literature in relation to the topic of geotechnologies, a gap in school education can be seen, from early years to high school, compromising the progression of mastery of these tools. Thus, the work was based on a systematic review study without meta-analysis, in relation to geotechnology and development in school education.

137 articles were raised, and only 91 articles were incorporated into the body of the work. The development of the study took place in the disciplines of biology (1 article), science (7 articles), geography (48 articles) and other topics (35 articles), for each of which the analyzes of the articles fit, totaling 91 articles reviewed. Based on the results, it was possible to conclude that although most of the studied articles fit the discipline of geography, since geotechnologies require basic knowledge of this discipline, it does not exempt the importance of this tool for other areas of knowledge, such as biology and science.

**Keywords:** teaching, remote sensing, relief, meta-analysis and systematic review.

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	7
2. Objetivo geral.....	13
2.1 Objetivo específico.....	13
3. Material e métodos.....	14
3.1 Fluxograma.....	15
4. Resultado e discussões.....	16
5. Conclusão.....	19
Apêndice.....	20
Referência bibliográfica.....	21

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo da geografia é de suma importância na história da sociedade. Seu conhecimento edifica a relação espaço social, relacionando a comunidade e o espaço geográfico, fundamental para essa ciência social. Os livros didáticos trazem abordagens de conteúdos geográficos para instigar o aluno a conduzir questionamentos, como o desenvolvimento de mapas. Dessa forma, a linguagem cartográfica enobrece os conhecimentos geográficos, desenvolvendo a capacidade de compreensão da realidade.

Segundo Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) História e Geografia, ensino fundamental (MEC,1999) para estudar o espaço geográfico, apreender e explicar a realidade, sua complexidade e dinamismo, as pesquisas realizadas no campo da Geografia, com suas teorias e métodos, contam com instrumentos do meio técnico e científico como as tecnologias do sensoriamento remoto e da informática, e em particular, os sistemas de informações geográficas.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (MEC,2001) os currículos escolares devem desenvolver competências de obtenção e utilização de informações por meio do computador, e sensibilizar os alunos para a presença de novas tecnologias no cotidiano. O uso e adesão às geotecnologias crescem cada vez mais, e a população como um todo tem entrado em contato com essas ferramentas através de GPS automotivos, Google Earth, entre outros.

Uso de Geotecnologias tem crescido em diversas áreas da atividade humana (a exemplo das Engenharias, da Arquitetura e Urbanismo, da Informática, da Geologia, da Geografia, da Matemática, da Antropologia, etc.). Esse movimento está diretamente relacionado à importância que o estudo do espaço geográfico vem ganhando na sociedade contemporânea nos últimos anos. Além disso, a Geotecnologia democratiza e socializa o conhecimento cartográfico à medida que possibilita o acesso a um maior número de pessoas de utilizar essas ferramentas (FERREIRA et al., 2014).

Conforme o trabalho de Ferreira et al (2014), um dos motivos que nos leva a pensar no ensino de geografia e na pesquisa sobre geotecnologia e sua aplicabilidade no ensino de geografia na educação básica, é o fato de essa classe de professores estar defasada em relação ao conhecimento adquirido a despeito das novas tecnologias existentes no mercado de trabalho, bem como da atuação dos mesmos nas áreas técnicas.

Constatou-se nas aulas de geografia em escolas da rede pública estaduais haviam salas de informática voltadas para o ensino e aprendizagem de diversas matérias, mas que a matéria de geografia requeria algo mais que o uso de linguagens como Word, Excel e Windows, e faltavam linguagens e ferramentas apropriadas para o desenvolvimento de fato da geografia, já que houve um avanço no Brasil em relação à tecnologia disposta no mercado e principalmente por possuímos satélites e utilizarmos esta tecnologia em relação a dados estatísticos socioeconômicos e político, mapeamento do território, monitoramento por satélite em relação à natureza. Sendo assim, os softwares disponíveis nas escolas não condiziam com a aplicabilidade da geotecnologia georreferenciada, os softwares utilizados serviam apenas como consulta. Outro fato marcante é que os professores de geografia não dominavam as ferramentas que se encontravam, possuindo uma defasagem na utilização e manuseio das ferramentas bem como o monitor da sala de informática que conhece apenas as linguagens ali dispostas, desta maneira pensa-se em um todo, ou seja, na formação dos professores de geografia e monitores de informática, que vão adquirir conhecimento e treinamento na área de geotecnologias, para uma boa utilização dentro das escolas (FERREIRA et al., 2014).

Segundo Zocoler et al. (2010) o desafio que se coloca hoje para os educadores é o de como introduzir a educação ambiental nas práticas pedagógicas, sem perder de vista sua abordagem vivencial, humanística e transversal. Portanto quando a escola conseguir contribuir para esse processo, a pedagogia da comunicação alcançará o seu objetivo maior, que não está circunscrito aos muros escolares, mas que será capaz de transcendê-lo integrando a escola às necessidades da vida. Cabe destacar também que, os parâmetros curriculares reforçam a importância do uso de novas tecnologias como a do sensoriamento remoto que se destaca da maioria dos recursos educacionais, pela possibilidade de extraírem informações multidisciplinares, uma vez que dados contidos em uma única imagem podem ser utilizados para multifinalidades.

No estudo “Uso das geotecnologias como recurso didático na formação de professores da educação básica” realizou-se o projeto “Avaliação Formativa em Escola Pública”, financiado pela FAPESP, teve início a parceria da escola estadual Urubupungá e a Faculdade de Engenharia da UNESP, campus de Ilha Solteira cujo objetivo principal era a melhoria do ensino público. Houve então uma junção de esforços dos professores da escola estadual com pesquisadores da universidade e deram início a uma tarefa de reflexão conjunta sobre teoria e prática na escola. Após um período de estudos e debates, começaram a surgir ideias que

poderiam trazer mudanças para aguçar e despertar o educando, que muitas vezes se comportava como um mero expectador, não interagindo com seu aprendizado.

O Projeto tinha como plano de fundo a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) surgindo à ideia em pesquisar como a instalação de grandes artefatos tecnológicos (Usinas de Ilha Solteira, Jupia e Três Irmãos) modificaram o ambiente na região do entorno de Ilha Solteira. Teve início então ao projeto com a proposta de construção de uma maquete da microrregião de Ilha Solteira. Segundo Zocoler et al (2010) neste momento começaram as dificuldades, pois os mapas da região foram gerados antes das transformações causadas pela construção das usinas hidrelétricas que compõem o Complexo Urubupungá (Usinas de Ilha Solteira, Jupia e Três Irmãos), mas não havia mapas atuais da região, o que trouxe a necessidade de uma ferramenta didática até então pouco conhecida (imagens de satélites) para que fossem possíveis as comparações (SILVA; ZOCOLER; MAGALHÃES, 2011).

Carvalho e Di Maio (2009) tiveram relatos positivos no uso das geotecnologias para a educação ambiental no ensino médio e ainda mencionaram que os alunos e professores se mostraram bastante motivados e interessados ao longo das atividades. Além disso, Di Maio (2004) relata que a inserção das geotecnologias no ensino proporciona significativa mudança na atitude dos alunos e professores.

O ensino de Geografia tem como base de sua expressão os mapas, sendo assim o estudo da cartografia pode auxiliar não somente na compreensão dos próprios mapas, mas também no desenvolvimento da capacidade de representação e interpretação do espaço geográfico. “Por intermédio dessa linguagem é possível sintetizar informações, expressar conhecimentos, estudar situações, entre outras coisas - sempre envolvendo a ideia da produção do espaço: sua organização e distribuição” (DIMAIO et al., 2007).

Outro motivo que nos leva a pensar no ensino de geografia e na pesquisa sobre geotecnologia e sua aplicabilidade no ensino de geografia na educação básica, é o fato de a classe de professores de geografia estar defasada em relação ao conhecimento adquirido a despeito das novas tecnologias existentes no mercado de trabalho, bem como da atuação dos mesmos nas áreas técnicas (FERREIRA et al., 2014).

No ensino da Geografia, a utilização de imagens de satélite, por exemplo, permite identificar e relacionar elementos naturais e sócio econômicos presentes na

paisagem tais como serras, planícies, rios, bacias hidrográficas, matas, áreas agricultáveis ou industriais, cidades, bem como acompanhar resultados da dinâmica do seu uso, servindo, portanto como um importante subsídio à compreensão das relações entre os homens e de suas consequências no uso e ocupação dos espaços e nas implicações com a natureza (LATUF & BANDEIRA, 2005).

A metodologia de utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para complementar o ensino de temas ligados à disciplina de Geografia no âmbito escolar apresenta um diagnóstico e um relato sobre a aplicabilidade das geotecnologias georeferenciadas no ensino de geografia na educação básica, sendo um instrumento de suporte e apoio didático para o ensino da disciplina geográfica (FERREIRA et al., 2014).

As geotecnologias surgiram para facilitar o trabalho sendo assim uma ferramenta para utilização não apenas nas áreas técnicas, mas também na área da educação, pois hoje tanto as Diretrizes Curriculares do estado do Paraná quanto os Parâmetros Curriculares Nacionais os PCNs trazem em si fundamentações para a utilização de novas metodologias na prática do ensino de geografia (FERREIRA et al., 2014).

Segundo Fitz (2008) apud Melo, Oliveir (2008) as geotecnologias podem ser entendidas como as novas tecnologias ligadas às geociências, as quais trazem avanços significativos no desenvolvimento de pesquisas, em ações de planejamento, em processos de gestão, manejo e em tantos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico.

Em um âmbito nacional os PCNs, trazem em si que utilização destas novas tecnologias no ensino é uma demanda que deve ser praticada por parte do ensino fundamental do aluno "Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apontam, como uma das tarefas do ensino fundamental, a utilização pelos alunos de diferentes fontes de informação recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimento" (PAZINI, MONTANHA, 2005).

O uso de novas tecnologias no ensino constitui uma importante demanda dos programas oficiais de educação. A nível das políticas educacionais brasileiras destaca-se que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9394/96) expõe a necessidade da educação escolar trabalhar com conteúdos e recursos que qualifiquem o cidadão para viver na sociedade moderna tecnológica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais PCN's (1998, p. 33) apresentam diretrizes curriculares do Ensino Fundamental e Médio que apontam para a possibilidade de utilização de diferentes ferramentas e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos por parte dos alunos. Desta forma, conforme citado nos PCN's, a cartografia escolar é necessária para

que o aluno compreenda a relação existente entre espaço e tempo e saiba, a partir de então, interpretar um mapa e atributos contidos nele. (OLIVEIRA, 2013).

Nesse sentido, os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) têm a condição de explicitar a ligação entre os diferentes componentes curriculares de forma integrada, bem como de fazer sua conexão com situações vivenciadas pelos estudantes em suas realidades, contribuindo para trazer contexto e contemporaneidade aos objetos do conhecimento descritos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os TCTs na BNCC também visam cumprir a legislação que versa sobre a Educação Básica, garantindo aos estudantes os direitos de aprendizagem, pelo acesso a conhecimentos que possibilitem a formação para o trabalho, para a cidadania e para a democracia e que sejam respeitadas as características regionais e locais, da cultura, da economia e da população que frequentam a escola.

Para Passini (1994, p. 64), “a educação cartográfica ou alfabetização para a leitura de mapas deve ser considerada tão importante quanto a alfabetização para a leitura da escrita. Essa educação cartográfica significa preparar o aluno para fazer e ler mapas”. A autora acrescenta que o processo de leitura cartográfica nada mais é do que a compreensão da linguagem cartográfica, decodificando os significantes através da legenda, utilizando cálculos para a reversão da escala, chegando às medidas reais do espaço projetado e à informação do espaço representado, através da sua visualização.

Além disso, os PCNs (1998, p. 77) colocaram como sugestão de material de trabalho o uso de desenhos, fotos, maquetes, plantas, mapas, jogos, e de novidade as imagens de satélite. Esta nova informação pode ser considerada como sendo um incentivo à disseminação dos produtos do Sensoriamento Remoto como ferramenta pedagógica, pois há cada vez mais pesquisas sobre este tema, desde então. Segundo Santos (2001, apud BONINI, 2009, p. 45) esta indicação que os PCNs fazem para o uso de imagens de satélite na educação escolar, traz a possibilidade de se trabalhar com conteúdos e recursos que venham a qualificar o cidadão para a sociedade moderna e tecnológica.

Os sistemas de geoprocessamento que, devido a utilização de conhecimentos relacionados aos campos mais avançados das ciências exatas, eram para técnicos especializados, através de sistemas desktop, estão migrando para sistemas em redes de informação mundiais, (EGENHOFER, 1999, apud GIROTTO, 2010, p. 3). Essas novas gerações de softwares, chamadas de websig, são voltadas aos usuários comuns. Ou seja, não necessitam de um conhecimento técnico para operar e utilizar suas informações (GIROTTO, 2010, p. 3).

É possível proporcionar aos estudantes a visualização e aproximação de realidades distantes de seu espaço de vivência por meio da utilização de linguagens gráficas, ao passo que o espaço pode ser compreendido em diferentes escalas geográficas, fato relevante para o ensino fundamental, pois é nesta etapa que a criança se apropria das noções de espaço (OLIVEIRA, 2013).

O educando é permanentemente estimulado pelos artefatos tecnológicos, sendo que a cultura produzida neste mundo de tecnologia é repleta de informações geográficas, propiciando ao professor a realização de atividades e melhores resultados na aprendizagem dos educandos. Os softwares de Geografia enriquecem a aula por representarem frequentemente e das formas mais variadas o mundo, os fenômenos geográficos, as paisagens, permitindo uma visualização dos fenômenos geográficos tão eficientes que as pessoas parecem ter vivenciado, experimentando os lugares e os fenômenos, além de disponibilizar uma grande quantidade de informações (RAMOS JUNIOR; COSTA, 2003, p. 3).

## 2. OBJETIVO GERAL

Baseado no processo de ensino aprendizagem das disciplinas de ciências, biologia e geografia, o trabalho consiste na revisão sistemática da utilização das geotecnologias no ensino fundamental II e médio, no período de janeiro a junho de 2022.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Analisar a capacidade de entendimento do aluno sobre espaço geográfico, localização espacial, leitura e interpretação de mapas;
- ❖ Verificar a existência de um espaço adequado para trabalhar atividades de geotecnologias, como laboratório de informática, e materiais complementares, tais como mapas, atlas, globo terrestre, bússola, GPS;
- ❖ Averiguar se os professores estão capacitados para ministrar conteúdos de geotecnologias na sua disciplina.
- ❖ Sugerir melhorias para a qualidade de ensino aprendizagem sobre o tema: geotecnologia e sua importância para o desenvolvimento do aluno.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

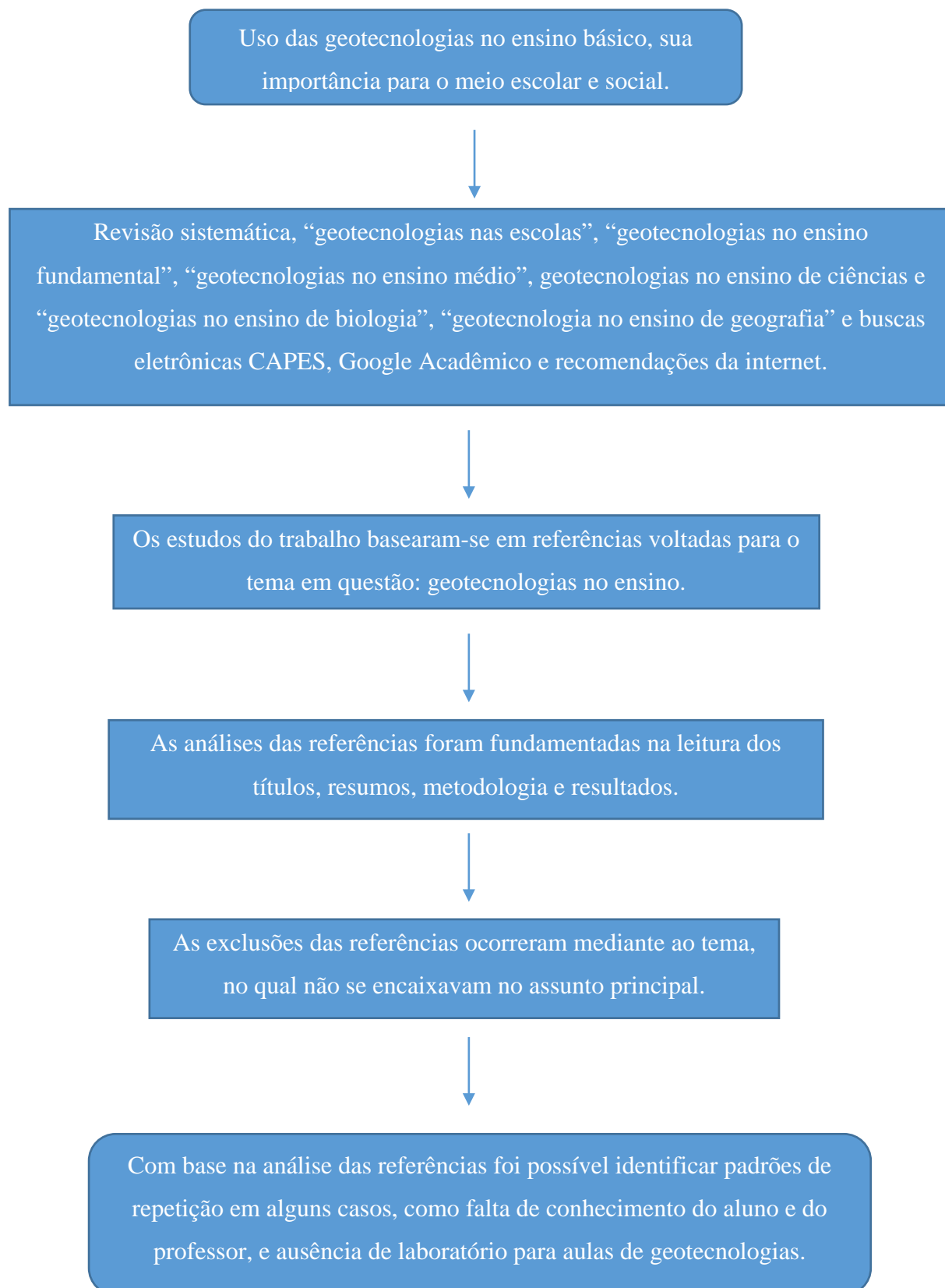
As revisões sistemáticas e as metanálises, são elaboradas com protocolos rigorosos de execução (passíveis de reprodução). Buscam responder a pergunta de pesquisa específica; o que requer análise criteriosa da qualidade da literatura selecionada e o estabelecimento de critérios de inclusão e de exclusão dos artigos buscados. As revisões sistemáticas não se obrigam a conter metanálise, no entanto, há revisões sistemáticas que a contém (PATI; LARUSSO, 2018).

A metanálise, em sua acepção primária, é uma técnica estatística que combina resultados provenientes de diferentes desenhos de estudos quantitativos. Constitui-se em um subconjunto de revisão sistemática usado para avaliar, criteriosamente, os resultados de pesquisas anteriores e derivar conclusões sobre o corpo de pesquisa (CHEUNG; VIJAYAKUMAR, 2016). Há também as chamadas metanálises qualitativas que são desenvolvidas no contexto brasileiro. Um exemplo é o texto de Bicudo (2014) no qual a autora defende que além da generalização dos resultados das pesquisas estatísticas e da ampliação da sua abrangência, a metanálise qualitativa “

A metodologia do trabalho é uma revisão sistemática, tendo como base dois artigos referenciais “INSERÇÃO E ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA ATENÇÃO BÁSICA À SAÚDE: REVISÃO SISTEMÁTICA”, (RODRIGUES ET AL, 2013) e “ESTUDOS DE REVISÃO SISTEMÁTICA: UM GUIA PARA SÍNTESE CRITERIOSA DA EVIDÊNCIA CIÊNTIFICA” (SAMPAIO E MANCINI, 2007).

As pesquisas sobre o tema em epígrafe foram realizadas utilizando as seguintes palavras chaves: “geotecnologias nas escolas”, “geotecnologias no ensino fundamental”, “geotecnologias no ensino médio”, geotecnologias no ensino de ciências e “geotecnologias no ensino de biologia” nas bases eletrônicas da CAPES, Google Acadêmico e na pauta de recomendações dos artigos identificados demais bases de dados existentes na internet.

### 3.1 FLUXOGRAMA



#### 4. RESULTADO E DISCUSSÕES

Ao ponderar todas as buscas dos artigos identificados, foram reconhecidos 137 artigos científicos. Fundamentado na leitura dos títulos, os 137 estudos tiveram seus títulos lidos, selecionando-se 91 estudos para o corpo do trabalho. O trabalho utilizou-se das seguintes categorias: biologia, ciências, geografia e outros temas. Sendo o foco do trabalho voltado para o ensino das disciplinas citadas. A categoria “outros temas” refere-se a estudos que não se enquadraram na abordagem de aprendizagem das disciplinas citadas, mas que utilizavam o tema geotecnologias na avaliação de estudos científicos, como por exemplo uso das geotecnologias no mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APP) ou na avaliação das erosões lineares no município.

Dessa forma, a classificação sucedeu-se da seguinte maneira:

Tabela 1: Classificação das disciplinas de acordo com a quantidade de artigos encontrados.

Disciplina	Artigos
BIOLIGIA	1
CIÊNCIAS	7
GEOGRAFIA	48
OUTROS TEMAS	35
TOTAL	91

Na tabela acima exemplifica a disposição das disciplinas em relação aos artigos científicos encontrados. No total foram buscados 137 artigos embasado na leitura dos títulos, sendo que 91 artigos foram selecionados para compor o trabalho. A exclusão foi realizada dos títulos que não se enquadravam no tema geotecnologias no ensino escolar, atrelado as disciplinas estudadas. Importante ressaltar que quando se faz busca de revisão, o foco está na quantidade e não na qualidade, portanto houve a necessidade mais rígida para selecionar os artigos que fariam parte do trabalho. Vale destacar que este trabalho de revisão sistemática foi realizado apenas por um revisor, em termos de rigorosidade enquadra-se apenas a visão do próprio autor.

De acordo com os objetivos específicos, para cada um dos objetivos foram inseridas citações dos trabalhos analisados, corroborando com a análise do objetivo:

Analisar a capacidade de entendimento do aluno sobre espaço geográfico, localização espacial, leitura e interpretação de mapas;

“De um modo geral, os alunos desconhecem o termo geotecnologias, possivelmente pela falta de termos científicos mais rebuscados, ou termos de origem acadêmica, que os permitam abrir portas para novos conhecimentos” (SOUSA et al, 2017).

“Percebeu-se, através de conversas informais, com professores e alunos o desconhecimento do uso de softwares de geotecnologia e suas múltiplas aplicações. Além disso, denota-se considerável carência de discussão mais ampla acerca da temática” (MACHADO et al, 2019).

Verificar a existência de um espaço adequado para trabalhar atividades de geotecnologias, como laboratório de informática, e materiais complementares, tais como mapas, atlas, globo terrestre, bússola, GPS;

“[...] devido à falta de condições básicas do laboratório de informática da instituição de ensino como falta de internet, a aplicação do Google Earth ocorreu na biblioteca do SESI do Distrito de Piau, na cidade de Piranhas / AL” (SILVA e LIMA, 2020).

“O uso efetivo destas tecnologias, em sala de aula, torna-se um desafio para as escolas, não necessitando apenas da presença de equipamentos, necessita de toda uma infraestrutura, para melhor utilização dos mesmos, professores capacitados (contexto educacional) e bem preparados para manusear e transmitir estes conhecimentos, um espaço amplo para implantação destes materiais e melhor conforto dos usuários, internet de boa qualidade, e disponibilidade de tempo de todas às partes envolvidas” (MARTINS, 2017).

Averiguar se os professores estão capacitados para ministrar conteúdos de geotecnologias na sua disciplina.

“Constatou-se também que os professores, já possuíam algum conhecimento prévio sobre Sensoriamento Remoto, antes da realização do curso, pois 71% das respostas, ou seja, 12 professores responderam que utilizam as imagens do Google Earth como recurso didático e, apenas 29% das respostas, ou seja, 5 professores disseram não usar esse recurso no ensino” (SOUSA e DI MAIO, 2013).

Nogueira (2011) “Constatou lacunas na formação inicial dos professores de Geografia no que diz respeito aos conteúdos de Cartografia. Sendo assim, devido à essa defasagem na formação, os profissionais

encontram dificuldades na transposição didática dos saberes acadêmicos para a educação básica, tendo em vista que eles não se sentem preparados para aprofundar as abordagens nesses conteúdos, assim como para explorar mais os recursos gráficos, visto que muitos não tiveram uma formação que contemplasse a utilização da linguagem cartográfica no contexto escolar”. Como constataram Loch e Fuckner (2003) Pereira e Oliveira (2010).

Sugerir melhorias para a qualidade de ensino aprendizagem sobre o tema: geotecnologia e sua importância para o desenvolvimento do aluno.

“Os resultados em educação são geralmente difíceis de serem quantificados justamente por possuir uma natureza qualitativa. Entretanto, é notório que neste trabalho os professores e alunos envolvidos estão aprimorando seus conhecimentos de forma contextualizada e mais interessante, além de descobrirem novas possibilidades de ensino/aprendizagem” (LOBÃO E CHAVES, 2008).

“O objetivo das geotecnologias no ensino da Geografia é desenvolver a capacidade de compreensão do espaço geográfico, para que a partir dela o aluno seja capaz de extrair dados relevantes daquilo que procura e formular hipóteses reais com as informações de que dispõe no mapa. Além do mais, colocar à disposição dos alunos, o conhecimento destas novas tecnologias, para que possam contribuir para o desenvolvimento da ciência” (CAVALCANTE, 2011).

“Dentro de um planejamento eficiente, as TDIC irão contribuir para uma aprendizagem efetiva, que deixa de ser enciclopédica e passa a permitir, de forma globalizada, uma ação cidadã. Para isso, capacitar os professores é fundamental para o uso das TDIC, de maneira que possam julgar qual software deva ser utilizado de forma pedagógica, como recurso/ferramenta, e quais os objetivos a serem buscados” (MACHADO et al, 2019).

Conforme Lahm (2000) “A introdução de novas tecnologias, como o sensoriamento remoto e o geoprocessamento no ensino fundamental e médio, se torna fator relevante, uma vez que estas se revelam conteúdos e recursos didáticos inovadores no processo de ensino e aprendizagem, diante das atuais exigências de reformulação da educação escolar”.

“Na atualidade, as tecnologias digitais oferecem novos desafios. As novas possibilidades de acesso à informação, interação e de comunicação, proporcionadas pelos computadores (e todos os seus periféricos, as redes virtuais e todas as mídias), dão origem a novas formas de aprendizagem. São comportamentos, valores e atitudes requeridas socialmente neste novo estágio de desenvolvimento da sociedade” (KENSKI, 2013).

## 5. CONCLUSÃO

O Google Earth é a geotecnologia mais utilizada, além desta, outras geotecnologias também são utilizadas em menor proporção, como por exemplo Google Maps, bússola, GPS e Software webSIG.

As geotecnologias, tem inúmeras funcionalidades, uma delas é a caracterização do ambiente, como os espaços urbano e rural.

A partir de suas aplicações conclui-se que as geotecnologias são aplicadas em estudos do meio ambiente, sociedade e cidadania.

Entretanto constatou-se que a falta de conhecimento dos alunos sobre noções básicas de localização e cartografia, causa o desinteresse dos mesmos em geotecnologias.

No nível universitário dos cursos de geografia e ciências biológicas, também existe uma deficiência de conhecimentos básicos de cartografia, dificultando o entendimento do aluno sobre geotecnologias.

Conclui-se que os professores de Geografia encontram dificuldades em estabelecer um processo de ensino aprendizagem satisfatório em Cartografia no ensino básico, limitando o uso da linguagem cartográfica à abordagens meramente descritivas e superficiais. Como consequência, a alfabetização cartográfica do aluno é incompleta, não desenvolvendo de forma plena o seu raciocínio espacial.

As geotecnologias são ferramentas necessárias no meio escolar, por agregar conhecimento amplo em relação ao espaço geográfico e despertar o interesse do aluno para amplitudes das quais não enxergava. Desta forma, estudar conceitos geográficos, espaço e posicionamento é mais atrativo, devido as suas aplicações estar presente no cotidiano do discente, fazendo-o relacionar teoria com a prática.

## APÊNDICE

Os artigos selecionados para análise possuíam os seguintes requisitos:

1- Autor, ano e local do estudo
2- Nome do periódico;
3- Objetivos do estudo;
4- Método e instrumento usado na coleta de dados;
5- Implantação das geotecnologias nas salas de aulas.

## REFERÊNCIAS

- AGRELLO, P. M; IMPAGLIAZZO, M; ESCOLA, J. J. **Ensino das Ciências Imerso em Ambientes Virtuais Multiusuários**. História da ciência e ensino, construindo interfaces. Volume 20 especial, 2019 – pp. 245 – 251.
- AGUIAR, F. P. **Geotecnologias como metodologias aplicadas ao ensino de geografia: uma tentativa de integração**. Universidade Federal do Ceará. Rev. Geosaberes, Fortaleza, v. 4, n. 8, p. 54-66, jul. / dez. 2013.
- ALVES, N. J; FARIA, L. B. **Design research e geotecnologias na educação básica sob a ótica da transdisciplinaridade**. Research, Society and Development, v. 9, n. 2, e47921996, 2020.
- ANJOS, S. R; ET AL. **Tecnologias da informação e comunicação (TIC's) e geotecnologias para a cartografia escolar: experiência de intervenção em escola pública de Natal/RN**. Revista GEOgrafias, v. 16, n. 1, jan./jun. 2020.
- BAGGIO, M. L; CAMPOS, A. R. **Aproximando conceitos e práticas no ensino da geografia com o uso de recursos tecnológicos**. Universidade Estadual do Norte do Paraná. Jacarezinho/Paraná, 2017.
- BARROS, N. R.G. **O uso das geotecnologias no ensino básico da disciplina de geografia: a potencialidade do google earth no ensino da cartografia**. VIII Encontro Nacional de Ensino de Geografia – Catalão/GO, Outubro de 2015.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. História e Geografia (Ensino Fundamental), v. 5, SEF,1999.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos Temas Contemporâneos Transversais, ética**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília, São José dos Campos: MEC/Univap. 2001, 304p.
- CALDERAN, L. D; CASTRO, J. B; SENA, G. R. C. C. **A utilização de geotecnologias no Ensino de Geografia na Educação Básica: uma análise de artigos da área de Geografia (2009-2019)**. XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, outubro de 2021.
- CARVALHO, A. V. M; MAIO, C. A. **Geotecnologias no ensino escolar: uma abordagem com o tema transversal meio ambiente**. 7ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do MERCOSUL novembro/dezembro de 2009 Santa Maria, RS – Brasil.
- CAVALCANTE, B. M. **As geotecnologias no ensino da geografia no século XXI**. Revista Saber Acadêmico 12: junho/2011. Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

CAZETTA, V. **As geotecnologias na geografia acadêmica e na Geografia escolar e seus desdobramentos educativos.** ISSN: 1984-8501 Bol. Goia. Geogr. (Online). Goiânia, v. 38, n. 2, p. 317-341, maio/ago. 2018.

CHUERUBIM, L. M. **O uso de geotecnologias no processamento, ajustamento e representação de dados espaciais no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Geomática.** Revista Ensino de Ciências, Volume 5- No 1- Janeiro/Junho 2014.

CORREA, G. G. M; FERNANDES, R. R; PAINI, D. L. **Os avanços tecnológicos na educação: o uso das geotecnologias no ensino de geografia, os desafios e a realidade escolar.** Sistema de Informação Científica Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, vol. 32, núm. 1, 2010, pp. 91-96, Universidade Estadual de Maringá-PR.

CORDEIRO, A. J; ET AL; **O uso de geotecnologias associado a metodologias participativas no ensino: aplicação em escolas municipais do primeiro distrito de Petrópolis.** Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 14, n. 2, pág. 38-48, jul-dez 2018.

COSTA, P. D; ET AL. **Novas tecnologias e sensoriamento remoto: aplicação de uma oficina didática para a disseminação das potencialidades dos produtos e ferramentas do mapbiomas.** Sustainability, Agri, Food and Environmental Research, (ISSN: 0719-3726), 6(3), 2018: 36-46.

CIROLINI, A; ET AL. **Geotecnologias como recurso didático na educação básica.** 35º SEURS, 2017.

CRISCUOLO, C; ET AL. **A inserção de geotecnologias na escola por meio de jogo educativo.** Anais e Proceedings de eventos, EMBRAPA – 2008.

DIVINO, A. C; ZAIDAN, R. T; AFFONSO, E. P. **Geotecnologias Aplicadas ao Ensino de Geografia: uma proposta metodológica.** SILO, TIPS – 2017.

FEITOZA, B. L. **Uso de tecnologias no ensino de geografia: possibilidades acerca da utilização de geotecnologias nas aulas de cartografia no ensino médio.** Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia/AL, 2018.

FERREIRA, O. L. A; ET AL. **A geotecnologia como perspectiva da geografia no Ensino fundamental.** I Simpósio Mineiro de Geografia – Alfenas 26 a 30 de maio de 2014. ISBN: 978-85-99907-05-4.

FIALHO, S. E. **Climatologia: ensino e emprego de geotecnologias.** Revista Brasileira de Climatologia, Ano 9 – Vol. 13 – JUL/DEZ 2013.

FLORENZANO, G. T. **Geotecnologias na geografia aplicada: Difusão e acesso.** Revista do Departamento de Geografia, 17 (2005) 24-29.

FLORENZANO, G. T; Lima, S. F. S; Moraes, C. E. **Formação de professores em geotecnologia por meio de ensino a distância.** Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 40, p. 69-84, abr./jun. 2011. Editora UFPR.

FONSECA, F. S; ET AL. **Sistema de Informações Geográficas no ensino Médio**. Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS), Sobral - CE, V. 15, n. 2, p. 32 - 46, 2013.

GONÇALVES, C. E; CRISTAL, B. L; CARVALHO, P. L. W. **Estudos Ambientais do Rio São José dos Dourados Associados a Geotecnologias no Ensino Médio**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 1491-1498.

GUIMARÃES, M. S. R; LEITE, F. W. E; LIMA, C. S. R. **A utilização do Google Maps como ferramenta de aprendizagem no ensino de geografia**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá; Universidade Estadual do Amapá, dezembro de 2020 – Macapá/AM.

HOLGADO, L.F; ROSA, K. K. **Olhares sobre a paisagem – a utilização de imagens de satélite e fotografias aéreas no ensino de Geografia**. Geografia Ensino & Pesquisa, v. 15, n.3, set./dez. 2011. ISSN 22364994.

JUNIOR, F. L.R; COSTA, C. V. **Geotecnologias Como Subsídio a Práticas de Ensino em Geografia Para Alunos de Baixa Visão do Ensino Fundamental do Instituto Benjamin Constant (IBC)**. Geografia, Ensino & Pesquisa, Vol. 21 (2017), n.2, p. 135-145. ISSN: 2236-4994 DOI: 10.5902/2236499425952.

KRIPKA, L. L. R; VIALI, LORI; LAHM, A. R. **Utilização dos recursos do Google Earth e do Google Maps no ensino de ciências**. RELATEC - Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, Vol. 13 (2) (2014) 89101.

KRIPKA, L. M. R; VIALI, L; LAHM, A. R. **Uso de geotecnologias no ensino de ciências**. III Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica. Santo Ângelo/RS – Brasil. URI, 10-12 de junho de 2015.

LEME, M. A. **Utilização de Cartografia e Geotecnologias para o Ensino de Geografia: Experiências do Projeto GEOENCART**. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – Rio Claro/SP, 2015.

LIMA, S. F.S; ET AL. **Formação de professores da educação básica em geotecnologias**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 2437-2444.

LOBÃO, B. S. J; CHAVES, M. J. **Geotecnologias na aprendizagem da geografia: alternativas para inclusão digital**. Universidade estadual de Feira de Santana – UEFS/ Núcleo de Tecnologia Educacional – NTE-03. +Geografia's, Feira de Santana, n. 1, p. 35 – 40, maio / nov. 2008.

LOIOLA, C. V. M. **Geotecnologias aplicadas no ensino de geografia: um recurso tecnológico de aprendizado para o ensino médio**. Universidade Federal de Campina Grande. Pombal/PB, março de 2018.

LUCENA, C. T; CARTAXO, L. F; OLIVEIRA, A. C. J. **Geotecnologias aplicadas ao ensino de geografia nas escolas públicas da cidade do Crato/CE**. Departamento de Geociências da Universidade Federal do Ceará; Departamento de Geociências da Universidade Regional do Cariri – URCA; Departamento de Geociências, Curso de Geografia da URCA / IFCE – Crato/CE, 2014.

MACÊDO, C. H; SILVA, O. R; MELO, B. A. J. **Oficina Pedagógica: uso de Geotecnologias no ensino de Geografia e as transformações na sociedade e reflexos na escola.** Geografia (Londrina), v. 21, n.2. p. 137-149, maio/ago. 2012.

MACÊDO, C. H; SILVA, O. R; MELO, B. A. J. **Oficina Pedagógica: uso de Geotecnologias no ensino de Geografia e as transformações na sociedade e reflexos na escola.** Geografia (Londrina), v. 21, n.2. p. 137-149, maio/ago. 2012.

MACHADO, S. R; ET AL. **A gestão do conhecimento e o uso de tecnologias de geoprocessamento no ensino de ecologia.** Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista. Vol. 9, n.3. set./dez. 2019.

MACHADO, S. R; ET AL. **A gestão do conhecimento e o uso de Tecnologias de geoprocessamento no ensino de Ecologia.** Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista Vol. 9, n.3. set./dez. 2019.

MAIO, C. A; ET AL. **GEOIDEA - Geotecnologia como instrumento da inclusão digital e educação ambiental.** Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 2397-2404.

MAIO, C. A; SETZER, A. **Avaliação do uso de geotecnologias digitais no ensino médio.** Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 1951-1958.

MAIO, C. A. **Geotecnologias digitais no ensino médio: avaliação prática de seu potencial.** Universidade Estadual Paulista - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro/SP, 2004.

MAGALHAES, L. T; **Jogos de geotecnologia para o ensino de estudos ambientais no ambiente escolar: experiência de Santarém (PA).** Revista brasileira de educação ambiental, São Paulo, V.11, Nº 2: 313-323, 2016.

MARINHEIRO, E. L; PERES, F. C; NASCIMENTO, M. C. M. **Desafios no ensino de cartografia nos anos iniciais do ensino fundamental: com a palavra os professores.** XI Congresso Nacional de Educação EUCERE. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba/PR, setembro de 2013.

MARTINS, V. M; **Geotecnologias: Criando Formas de Ensinar Ciências.** Universidade federal da fronteira sul pró-reitoria de graduação - Campus Cerro Largo/RS, curso de licenciatura em ciências biológicas. Cerro Largo/RS, 2017.

MELO, B. A. J; OLIVEIRA, M. M. **Educação geográfica e geotecnologias: da reprodução à reconstrução do conhecimento na sala de aula.** Revista Tamoios, junho / dezembro - Ano IV, nº 2, 2008.

MORREIRA, L. A; GAUTÉRIO, C. B. **Sensoriamento remoto e sistema de informações geográficas: disseminação das geotecnologias através de cursos gratuitos em empresa júnior de geografia.** Anais do Congresso Internacional de Educação e Geotecnologias, julho de 2021.

NASCIMENTO, L. B. **Geotecnologias aplicadas ao ensino de geografia: o potencial da caixa de areia para o ensino em vertentes.** Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - Ourinhos/SP, 2021.

NASCIMENTO, S. M. **Concepções acerca das geotecnologias como recurso didático para o ensino de Geografia.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil. Research, Society and Development, v. 9, n. 3, e124932671, 2020.

NASCIMENTO, S. F; HETKOWSKI, M. T. **Geotecnologia: como explorar a educação cartográfica com as novas gerações?** X EDUCERE, Curitiba/PR – novembro de 2011.

NUNES, C. A. K. **As geotecnologias no ensino de geografia: o uso do Google Earth nos processos de ensino-aprendizagem sobre a cidade.** Universidade Federal de Goiás – Goiânia/GO. 2019.

OLIVEIRA, C. S; ET AL. **O auxílio das geotecnologias para (re)alfabetização cartográfica de professores do ensino médio em Rio Claro (SP).** 6º Congresso de Extensão Universitária da Unesp, 2011. Águas de Lindóia, SP. Anais eletrônico... PROEX/UNESP.

OLIVEIRA, F. G; ET AL. **Alfabetização cartográfica: contribuições a partir das geotecnologias e da teoria das inteligências múltiplas.** I Simpósio Sul – Americano de Pesquisa em Ciências de Ensino, outubro de 2020.

OLIVEIRA, L. A. **Geotecnologias e metodologias participativas: reflexões para a prática de ensino em geografia.** Anais do Congresso Internacional de Educação e Geotecnologias, 2017 - ISSN 2674-7227.

OLIVEIRA, V. B. **Aplicação das geotecnologias na produção de exercícios voltados para o ensino de geografia: um estudo de caso para a ilha do governador – RJ.** Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 11, n. 2, págs. 149-158, jul/dez. 2015.

Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Brasília, MEC/SEF. Paraná, (2000).

PAZIO, E. **O estado da arte da pesquisa sobre geotecnologias no ensino de geografia: contribuições para a formação de professores.** Xi – Encontro Nacional da ANPEGE, pág 200 a 2011, outubro/ 2015.

PEREIRA, C. H. V; DINIZ, M. T. M. **Geotecnologias e Ensino de Geografia: algumas aplicações práticas.** Caderno de Geografia, v.26, n.47, 2016. ISSN 2318-296.

PEREIRA, R. D. S. T; ET AL. **Potencial social de articulação entre ensino médio e a engenharia articulação universidade e ensino médio: as potencialidades das geotecnologias e o conhecimento científico na escola.** Revista Dynamis. FURB, Blumenau, v.12, n. 2, p.29-35, edição especial. 2012.

PEREIRA, S. D. R. T. **Urbanidade e geotecnologias: olhares dos alunos da escola da rede pública sobre a cidade do Salvador/BA.** Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2014.

PEREIRA, S. A. R; JOSANDRA, M. B. A. **As geotecnologias e o processo de ensino-aprendizagem no âmbito das ações do pibid/uepb/subprojeto de geografia.** Anais III ENID

/ UEPB. Campina Grande: Realize Editora, 2013. Disponível em:  
<<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/4829>>.

PINHO, S. A. T; ET AL. **A linguagem cartográfica no ensino da geografia: reflexões sobre a formação inicial de professores.** CONEDU – VII Congresso Nacional de Educação, Centro Cultural de Exposições Ruth Cardoso, Maceió/AL – Outubro de 2020.

PIRES, B. T; PEREIRA, A. A. H. T; PIPITONE, P. A. M. **O uso do google earth e a apresentação de imagens tridimensionais como ferramentas complementares para a educação ambiental.** Universidade Federal do Ceará. Geosaberes, Fortaleza, v. 7, n. 13, p. 112-122, jul. / dez. 2016.

PIRES, H. A; KASHIWAGI, M. H. **As geotecnologias no ensino das ciências ambientais: Análise de utilização e potencialidades.** Congresso Internacional de Educação e Tecnologias. Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, POLO UFPR Litoral, no período de 2018 á 2020 sob a orientação da Profa. Dr<sup>a</sup>. Helena Midori Kashiwagi.

PONTES, M. T. E; CAMPOS, S. G; CARVALHOO, B. A. **Geotecnologias, cartografia digital e geoprocessamento aplicados ao ensino de geografia e disciplinas afins: uma experiência de extensão no semiárido cearense.** GeoFocus (Artículos), nº 21, p. 145-167. Ano 2018. ISSN: 1578-5157.

REGIS, R. S. I; MARQUES, N. C. M; NASCIMENTO, L. P. **Geotecnologias, proposta colaborativa e iniciação científica aplicadas no ensino médio do colégio CPM Lobato.** Educon, Aracaju, Volume 11, n. 01, p.1-7, set/2017.

RIBEIRO, S. E; COSTA, C. G. A. F. **O método da cartografia e a educação em ciências: interlocuções.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ensaio - Pesquisa em Educação e Ciências | Belo Horizonte | 2022 | Volume 24 | e34974.

RIZZATTI, M. **A Cartografia Escolar e a Teoria das Inteligências Múltiplas no ensino de Geografia: contribuições das geotecnologias no Ensino Fundamental.** Universidade de Santa Maria/RS, 2018.

RIZZATTI, M; CASSOL, R; BECKER, S. L. E. **A Cartografia Escolar e a Teoria das Inteligências Múltiplas no ensino de Geografia: contribuições das geotecnologias no Ensino Fundamental.** Ateliê Geográfico - Goiânia-GO, v. 14, n. 3, dez/2020, p. 239 – 267.

RODRIGUES, D. J; ET AL. **Inserção e atuação do profissional de educação física na atenção básica à saúde: revisão sistemática.** Rev Brasileira de Atividade Física e Saúde. Pelotas/RS, 18(1):5-15, Jan/2013.

RODRIGUES, G; DIAS, L. M. J; MEDINILHA, A. **A utilização de Geotecnologias para o ensino de Geografia.** 8º Congresso de Extensão Universitária UNESP, 2015.

RODRIGUES, L. **O uso de geotecnologias no ensino de geografia: uma experiência na educação básica.** Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Ourinhos/SP, 2018.

Rodrigues, T. C. T; Ferraro, S. L. J; Harres, S. B. J. **Praticando a interdisciplinaridade no ambiente escolar com o uso do sensoriamento remoto, geoprocessamento e fotografia. Experiências em Ensino de Ciências** V.13, N°.5, Porto Alegre/ RS, 2018.

ROSA, P. E; ET AL. **O uso de geotecnologias para o ensino da geografia.** VI Congresso Internacional de Educação, Educação humanizadora e os desafios éticos na sociedade pós-moderna. 06 a 09 de maio de 2015 - Santa Maria – RS.

SAMBRANA, S. L. J; ET AL. **Uso do Google Earth no ensino da rede estadual de ensino de Corumbá, MS - uso e potencialidades.** Anais 4º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Bonito, MS, 20-24 de outubro 2012 Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 543 -553.

SAMPAIO; R. F; MANCINI, M. C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica.** Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007.

SANTOS, F. M; JÚNIOR, A. R. C. A; SOUZA, V. **Cartografia e geografia: google earth como metodologia de ensino.** Universidade Federal de Roraima. Bol. geogr., Maringá, v. 38, n. 1, p. 1-18, 2020.

SANTOS, M. JULIANA; LAHM, R. ALEXANDRE; BORGES, M. R. REGINA. **Avaliação de Um Estudo de Biomas Brasileiros Mediante Sensoriamento Remoto: contribuições à formação de professores de Ciências.** ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.3, p.83-105, nov. 2009.

SANTOS, R. S. **O uso de geotecnologias na prática de ensino de Geografia no ensino médio integrado: um experimento em educação proativa.** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica,/RJ, agosto de 2017.

SANTOS, S. J. **Elaboração de mapas temáticos com estudantes do Ensino Médio através do QGIS.** Educitec, Manaus, v. 5, n. 12, p. 288-300, dez. 2019.

SCHLEICH, P. A. **Educação ambiental em um clube de ciências, utilizando geotecnologias.** Porto Alegre, 2015.

SCHLEICH, P. A; FILHO, R. B. J; LAHM, A. R. **Construção de conhecimentos sobre meio ambiente, utilizando geotecnologias.** CINTED-UFRGS – Novas Tecnologias na Educação, V. 13 N° 1, julho, 2015.

SILVA, F. I; LIMA, P. F. R. **A aplicação do software Google eart pro como possibilidade de geotecnologia para o ensino de cartografia escolar em Geografia.** Diversitas Journal, Volume 5, Número 1 (jan./mar. 2020) pp: 392-408.

SILVA, G. F; CELSO; CARNEIRO, R. D. **Geotecnologias como recurso didático no ensino de geografia: experiência com o google Earth.** Caminhos de Geografia, Uberlândia v. 13, n. 41 mar/2012 p. 329-342.

SILVA, O. V; Zucherato, B; Peixoto, B. W. D. **A importância das geotecnologias para a educação básica.** Revista Georaguaiá – ISSN: 2236-9716 – V.11 n° Especial Geotecnologias. Ago-2021.

SILVA, R. H; ZOCOLER, S. V. J; MAGALHÃES, A. N. **Uso das geotecnologias como recurso didático na formação de professores da educação básica.** Repositório Institucional – UNESP, 2011.

SOBRAL, C. M; ET AL. **Geotecnologias na gestão de reservatórios: uma revisão e uma proposta de integração.** Eng Sanit Ambient | v.22 n.5 | set/out 2017 | 841-852.

SOUSA, B. I. **Geotecnologias aplicadas ao ensino de cartografia: experiência com o Google Earth e o GPS no ensino fundamental II.** Universidade Federal de Santa Catarina. Rev. Pesquisar, Florianópolis/SC, maio de 2018.

SOUSA, B. I; MAIO, C. A. **Geotecnologias no ensino básico: um estudo de caso junto aos professores da rede pública de ensino do Rio de Janeiro.** Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 08, n. 2, pags. 29-39, jul/dez. 2012.

SOUSA, B. I; SOUSA, M. G. **A formação do professor de geografia e as geotecnologias no ensino de cartografia: novos desafios na educação básica.** Conference Paper: August, 2014. See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/280319199>. Conference Paper · August 2014.

SOUSA, G. W; ET AL. **Geotecnologias aplicadas ao ensino de geografia: um recurso tecnológico de aprendizado para o ensino médio.** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC'2017. Hangar Convenções e Feiras da Amazônia - Belém – PA, 8 a 11 de agosto de 2017.

SOUZA, A. M. **Práticas inovadoras de ensino mediadas pelas geotecnologias: construção do atlas de Poço Verde/SE.** Universidade do Estado da Bahia Salvador/BA, 2016.

SOUZA, V; **Geotecnologias aplicadas à determinação e análise do conflito da capacidade de uso da terra no município de Nova Europa (SP).** Geografia, Ensino & Pesquisa, Vol. 22, e23 p. 01-11.

TERRA, B. P. F. D; ET AL. **O emprego de geotecnologias no ensino fundamental e médio do Município de Alfenas- MG.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.3287.

TORMEN, P. G; CAMPOS, S.D; MARTINS, L.V. **Geotecnologias aplicadas no curso técnico em meio ambiente integrado ao ensino médio: um contexto de multidisciplinaridade.** Research, Society and Development, v. 9, n. 10, e5409108929, 2020.

VIEIRA, B. C. I; RIBEIRO, W. A. E. **Sujeito e o mundo: a aplicação das geotecnologias no ensino de Geografia como perspectiva da integralidade.** Geografia Ensino & Pesquisa, Santa Maria, v.25, ed 05, 2021.

ZANILATTO, C. R; ET AL. **A cartografia e as geotecnologias como subsídio para o ensino de geografia: capacitação de professores de geografia da rede pública.** XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada – UNICAMP, Campinas/SP, 2017.