



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

LEANDRO IGNACIO DA SILVA

**GEOTECNOLOGIAS E MAPEAMENTO SOCIOAMBIENTAL NO ENSINO DE
GEOCIÊNCIAS: EXPERIÊNCIAS COM FORMAÇÃO CONTINUADA E INICIAL
DE PROFESSORES**

CAMPINAS

2018

LEANDRO IGNACIO DA SILVA

**GEOTECNOLOGIAS E MAPEAMENTO SOCIOAMBIENTAL NO ENSINO DE
GEOCIÊNCIAS: EXPERIÊNCIAS COM FORMAÇÃO CONTINUADA E INICIAL
DE PROFESSORES**

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO INSTITUTO
DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE CAMPINAS PARA OBTENÇÃO
DO TÍTULO DE MESTRE EM ENSINO E
HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA**

ORIENTADORA: PROFA. DRA. VÂNIA MARIA NUNES DOS SANTOS

COORIENTADOR: PROF. DR. RONALDO BARBOSA

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO
ALUNO LEANDRO IGNACIO DA SILVA E
ORIENTADO PELA PROF^a. DR^a. VÂNIA MARIA
NUNES DOS SANTOS**

CAMPINAS

2018

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CAPES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5583-3881>

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Geociências
Marta dos Santos - CRB 8/5892

Si38g Silva, Leandro Ignacio da, 1984-
Geotecnologias e mapeamento socioambiental no ensino de Geociências: experiências com a formação continuada e inicial de professores / Leandro Ignacio da Silva. – Campinas, SP : [s.n.], 2018.

Orientador: Vânia Maria Nunes dos Santos.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Professores - Educação (Educação permanente). 2. Formação inicial do professor. 3. Geociências - Estudo e ensino. 4. Geociências - Inovações tecnológicas. 5. Geociências - Aspectos ambientais. I. Santos, Vânia Maria Nunes dos, 1961-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Geotechnologies and social-environmental mapping in geosciences teaching: experiences with continued and initial teacher training

Palavras-chave em inglês:

Continued teachers training

Initial teacher training

Geosciences - Study and teaching

Geosciences - Technological innovations

Geosciences - Environmental aspects

Área de concentração: Ensino e História de Ciências da Terra

Titulação: Mestre em Ensino História e Ciências da Terra

Banca examinadora:

Vânia Maria Nunes dos Santos [Orientador]

Salvador Carpi Junior

Vera Lúcia dos Santos Plácido

Data de defesa: 27-08-2018

Programa de Pós-Graduação: Ensino e História de Ciências da Terra



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

AUTOR: Leandro Ignacio da Silva

**GEOTECNOLOGIAS E MAPEAMENTO SOCIOAMBIENTAL NO ENSINO DE
GEOCIÊNCIAS: EXPERIÊNCIAS COM FORMAÇÃO CONTINUADA E INICIAL
DE PROFESSORES**

ORIENTADORA: Profa. Dra. Vânia Maria Nunes dos Santos

COORIENTADOR: Prof. Dr. Ronaldo Barbosa

Aprovado em: 27 / 08 / 2018

EXAMINADORES:

Profa. Dra. Vânia Maria Nunes Dos Santos - Presidente

Profa. Dra. Vera Lucia dos Santos Plácido

Dr. Salvador Carpi Júnior

A Ata de Defesa assinada pelos membros da Comissão Examinadora,
consta no processo de vida acadêmica do aluno.

Campinas, 27 de agosto de 2018.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos professores e alunos que participaram das formações.

E à minha família, Dona Meire, Patrícia e Manuela.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Oswaldo (*in memoriam*) e Meire que, direta ou indiretamente, colaboraram para o desenvolvimento do meu trabalho e meus estudos. Agradeço imensamente.

À minha família, minha esposa Patrícia que sempre me incentivou e contribuiu para o crescimento e desenvolvimento da minha carreira docente. À minha filha Manuela que chegou logo no início do mestrado e me fez companhia durante várias noites de estudo e escrita.

À minha orientadora, professora Vânia Maria Nunes dos Santos que, com muito carinho, entusiasmo e, sobretudo, paciência, mais do que mostrar caminhos, verdadeiramente construiu comigo este trabalho.

À professora Vera que, desde a graduação, sempre foi muito receptiva e amiga, cooperando diretamente para a minha chegada até aqui. Sem a senhora, com certeza, as coisas seriam bem mais complicadas. Muito obrigado!

Ao professor Salvador que, mesmo lhe conhecendo há pouco tempo, já considero um amigo e parceiro nesta empreitada acadêmica. Você junto com a professora Vera enriqueceram meu trabalho com preciosas sugestões e apontamentos na banca de qualificação. Muito obrigado!

Aos professores, à direção e à coordenadora Melissa da Escola Luiz Gonzaga da Costa e aos alunos e à professora Ana Maria do curso de Geografia da PUC Campinas. Esse trabalho só foi possível graças à contribuição e ao esforço de vocês. Obrigado!

Aos professores do Instituto de Geociências da Unicamp com os quais em maior ou menor grau tive contato nessa caminhada: professor Pedro W. Gonçalves, professor Ronaldo Barbosa, professor Celso Dal Ré Carneiro, professora Joseli Piranha e professor Lobão.

Às funcionárias Cristina e Gorete, sempre eficientes e atenciosas na resolução dos problemas.

Ao INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais que, através da formação de professores, realizada em São José dos Campos, contribuiu de forma significativa para o meu conhecimento e, em especial, para o planejamento da formação de professores e alunos.

À Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa concedida, que viabilizou a realização desta pesquisa.

E, finalmente, aos amigos e parceiros que, direta ou indiretamente, participaram da construção desta pesquisa, fosse me ouvindo nos momentos de angústia ou alegria, fosse produzindo algo para o trabalho: Bruno Stefano, que me ajudou com a produção dos mapas, minha cunhada/irmã Beatriz, que foi minha fotógrafa nas formações, professores dos colégios Imaculada, Lumen Verbi e Carpe diem, com seus conselhos e experiências acadêmicas, à Família Bazani, Fred, Lucas, Larissa e Sophia. Muito obrigado!

EPÍGRAFE

“Ninguém escolhe o lugar, o ventre, a cor da pele, a etnia, a condição socioeconômica e sociocultural para nascer. Nasce onde o acaso deixa acontecer. No mundo inteiro, nos países mais diversos, os nascituros emergem nas situações mais diversas do ponto de vista da conjuntura socioeconômica, familiar e sociocultural. Isso nos obriga a ter uma responsabilidade com o ser humano, com o outro, que não pode ter limitações, independentemente dos lugares onde nasceram, já que podem ter nascido na rusticidade dos sertões ou na beira de igarapés, ou ainda na periferia pobre das grandes cidades. É uma responsabilidade ética e humanística que deve presidir o pensamento de todas as pessoas que têm o mínimo de esclarecimento e moral humana”.

(Ab' Saber, 2007, p. 159)

RESUMO

O estudo de temas relacionados às Geociências é de total importância para a formação intelectual e pessoal dos alunos dos ensinos básico e universitário. Com referência no potencial didático-pedagógico das geotecnologias e do mapeamento socioambiental, a presente pesquisa visa analisar os processos e produtos resultantes do curso de formação inicial e continuada de professores, tanto da educação básica, em uma escola pública, como de alunos do curso de licenciatura em Geografia, da PUC Campinas. As formações propõem o uso de produtos das geotecnologias como: imagens de satélites, imagens e vídeos de *drone*, produção do mapeamento socioambiental e saídas a campo com estudo do meio. A formação desses docentes e licenciandos pretende contribuir para o ensino mais integrado, contextualizado e interdisciplinar do lugar/ambiente, auxiliando-os na compreensão de temas relacionados a Geociências, dentro e fora da sala de aula. Nas oficinas de formação docente foi utilizado, principalmente, o *software Google Earth Pro*, associado à metodologia do mapeamento socioambiental e estudo do meio, auxiliando não só o (re)conhecimento do lugar/ambiente vivido, bem como a análise de diferentes questões voltadas para a construção de possibilidades para o ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Formação Continuada de Professores; Formação Inicial de Professores; Ensino de Geociências; Geotecnologias; Mapeamento Socioambiental.

ABSTRACT

The study of topics related to Geosciences, are of utmost importance for the intellectual and personal education of students in primary and university education. Concerning the geotechnologies and socio-environmental mapping didactic-pedagogical potential, the present research aims to analyze the processes and products resulting from the teacher's initial and continued training, both in basic education, in a public school, and PUC Campinas' Geography degree course students. The degree courses propose the usage of geotechnologies products such as: satellite imagery, drone-captured imagery and videos, socio-environmental mapping production and field trips to study the environment. This teachers and graduates training aims to contribute to a more integrated, contextualized and interdisciplinary teaching of the place/environment, assisting them in which concerns the Geosciences-related issues understanding, inside and outside the classroom. In the teachers training workshops, Google Earth Pro software was used, associated to the socio-environmental mapping and environment study methodology, thus helping the (re)cognition of the inhabited place/environment, as well as different issues related to the construction of teaching possibilities were dealt with.

KEY WORDS: Continued Teachers Training; Initial Teachers Training; Geosciences Teaching; Geotechnologies; Socio-Environmental Mapping.

LISTA DE FIGURAS

| Figura | | Pág. |
|---------------|--|-------------|
| Fig. 3.1. | Metodologia do Mapeamento Socioambiental | 45 |
| Fig. 5.1. | Mapa de localização da Escola Estadual Luiz Gonzaga da Costa, no município de Campinas | 63 |
| Fig. 5.2. | Formação Continuada de Professores - Introdução às geotecnologias e dinâmica com as imagens de satélites | 66 |
| Fig. 5.3. | Imagem de satélite do Bairro São João, onde se localiza a escola em Campinas | 68 |
| Fig. 5.4. | Imagem de satélite do bairro São João, onde se localiza a escola Campinas | 69 |
| Fig. 5.5. | Professores realizando o estudo do meio no entorno da escola. Visualização do afluente do Rio Capivari e identificação de ocupação irregular e despejo de esgoto não tratado | 71 |
| Fig. 5.6. | Professores na produção do mapa socioambiental, após o levantamento de dados em campo no entorno da escola | 72 |
| Fig. 5.7. | Mapa Socioambiental do entorno da Escola Luiz Gonzaga da Costa | 73 |
| Fig. 5.8. | Mapa Socioambiental do entorno da Escola Luiz Gonzaga da Costa | 73 |
| Fig. 5.9. | Mapa Socioambiental elaborado a partir das respostas das questões e do conjunto de mapas socioambientais produzidos pelos professores da escola Luiz Gonzaga da Costa | 76 |
| Fig. 5.10. | Mapa de localização da PUC Campinas | 81 |
| Fig. 5.11. | Alunos participando da introdução as geotecnologias e dinâmica de leitura com as imagens de satélites de vários municípios do Brasil | 85 |
| Fig. 5.12. | Mapa socioambiental individual realizado por um dos alunos da formação após a visita a campo | 87 |
| Fig. 5.13. | Alunos durante o estudo do meio realizando o levantando de dados no campus da PUC Campinas | 87 |
| Fig. 5.14. | Apresentação de imagens de satélites e de <i>drone</i> da PUC Campinas e os mapas produzidos no curso de formação continuada de professores na Escola Luiz Gonzaga da Costa | 88 |
| Fig. 5.15. | Imagem de satélite da PUC Campinas, Unicamp e bairros do entorno | 89 |
| Fig. 5.16. | Imagem panorâmica da PUC Campinas, obtida com utilização de <i>drone</i> | 90 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Fig. 5.17 | Imagem verticalizada da PUC Campinas (prédios acadêmicos), obtida com utilização de <i>drone</i> | 90 |
| Fig. 5.18. | Alunos em grupo na produção do mapa socioambiental, após o levantamento de dados no campus da PUC Campinas | 92 |
| Fig. 5.19. | Mapa socioambiental produzido pelos alunos da PUC Campinas | 92 |
| Fig. 5.20 | Mapa socioambiental produzido pelos alunos da PUC Campinas | 93 |
| Fig. 5.21. | Alunos respondendo questionário ao final da formação | 93 |
| Fig. 5.22. | Alunos organizados em círculo avaliando os assuntos abordados na formação | 94 |
| Fig. 5.23. | Mapa Socioambiental elaborado a partir das respostas das questões e do conjunto de mapas socioambientais produzidos pelos alunos da PUC Campinas | 96 |
| Fig. 6.1 | Imagem de 2005 retirada do Google Earth dos bairros do entorno da Escola Luiz Gonzaga da Costa apresentada aos professores | 109 |
| Fig. 6.2 | Imagem de 2005 retirada do Google Earth dos bairros do entorno da Escola Luiz Gonzaga da Costa apresentada aos professores | 110 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|--|
| ANAC | Agência Nacional de Aviação Civil |
| Anatel | Agência Nacional de Telecomunicações |
| ARCGIS | Sistema de Informação Geográfica fornecido pela empresa ESRI |
| Capes | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CCHSA | Centro de Ciências Humanas Sociais Aplicadas |
| Ceatec | Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia |
| Decea | Departamento de Controle do Espaço Aéreo |
| EHCT | Ensino e História de Ciências da Terra |
| EJA | Ensino de Jovens e Adultos |
| GPS | Sistema de Posicionamento Global |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IG | Instituto Geociências da Unicamp |
| MEC | Ministério da Educação |
| ONG | Organização Não Governamental |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PCN | Plano Nacional Curricular |
| ATPC | Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo |
| INPE | Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais |
| SIG | Sistema de Informação Geográfica |
| PCNEM | Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio |
| PUC | Pontifícia Universidade Católica de Campinas |
| PUCCAMP | PUC |
| Spring | Sistema de Informações Geográficas fornecido pelo INPE |
| Unesco | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura |
| VANT | Veículo Aéreo Não Tripulado |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 16 |
| 2 ENSINO DE GEOCIÊNCIAS | 23 |
| 2.2 O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS E O ESTUDO DO LUGAR | 27 |
| 2.3 O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS E O ESTUDO DA PAISAGEM | 28 |
| 2.4 A IMPORTÂNCIA DA ESCALA DE ANÁLISE PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS | 30 |
| 2.5 A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DO MEIO PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS | 32 |
| 3 GEOTECNOLOGIAS E O MAPEAMENTO SOCIOAMBIENTAL | 35 |
| 3.1 GEOTECNOLOGIAS E O ENSINO | 35 |
| 3.1.1 O Sensoriamento Remoto no Ensino | 37 |
| 3.1.2 Sistemas de Informações Geográficas no Ensino..... | 39 |
| 3.1.3. O Uso dos <i>Drones</i> no Ensino | 40 |
| 3.2 MAPEAMENTO SOCIOAMBIENTAL | 41 |
| 4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES | 47 |
| 4.1 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM FACE DE UMA SOCIEDADE COMPLEXA E DINÂMICA | 47 |
| 4.2 A PESQUISA NA FORMAÇÃO CONTINUADA E INICIAL DE PROFESSORES | 50 |
| 4.3 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR REFLEXIVO EM FACE DA REALIDADE SOCIOAMBIENTAL | 53 |
| 4.4 A INTERDISCIPLINARIDADE E A CONTEXTUALIZAÇÃO PARA O ESTUDO DE QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS | 56 |
| 5 PRÁTICAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES | 59 |
| 5.1 A EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: ENSINO BÁSICO | 59 |
| 5.1.1 Estrutura do Curso de Formação Continuada de Professores | 59 |
| 5.1.2 Área de Estudo e Público-Alvo: Perfil da Escola com Formação Realizada | 61 |
| 5.1.3 Descrição das Intervenções na Escola..... | 63 |
| 5.1.4 Mapa Síntese Resultante do Curso Realizado | 73 |
| 5.2 A EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL: LICENCIATURA EM GEOGRAFIA DA PUC CAMPINAS | 76 |
| 5.2.1 Estrutura do Curso de Formação Inicial de Professores..... | 77 |
| 5.2.2 Área de Estudo e Público-Alvo: Perfil do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Geografia da PUC Campinas | 79 |
| 5.2.3 Descrição das Intervenções no Curso de Licenciatura em Geografia | 82 |
| 5.2.4 Mapa Síntese Resultante do Curso Realizado | 93 |
| 6 O USO DE GEOTECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO DOCENTE PARA O (RE)CONHECIMENTO LOCAL: ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO E SIGNIFICADOS PELOS PROFESSORES E LICENCIANDOS | 97 |

| | |
|--|-----|
| 6.1 O LUGAR E A APREENSÃO DA REALIDADE MEDIADOS PELAS GEOTECNOLOGIAS E PELO ESTUDO DO MEIO | 97 |
| 6.2 A PAISAGEM E O ASPECTO TEMPORAL A PARTIR DO USO DE GEOTECNOLOGIAS | 105 |
| 6.3 AS GEOTECNOLOGIAS E SUAS APLICAÇÕES DE ACORDO COM A ESCALA: A CONSTRUÇÃO DAS RELAÇÕES LOCAL/GLOBAL NA ESCOLA | 116 |
| 6.4 EXPERIÊNCIAS COM A FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES | 120 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 125 |
| REFERÊNCIAS | 128 |
| ANEXO A – PERGUNTAS E RESPOSTAS DAS QUESTÕES APLICADAS COM OS PROFESSORES QUE PARTICIPARAM DA FORMAÇÃO CONTINUADA NA ESCOLA ESTADUAL LUIZ GONZAGA DA COSTA | 141 |
| ANEXO B - RESPOSTAS DA PRIMEIRA QUESTÃO DOS ALUNOS DA PUC CAMPINAS QUE PARTICIPARAM FORMAÇÃO | 143 |
| ANEXO C – RESPOSTAS DA SEGUNDA QUESTÃO DOS ALUNOS DA PUC CAMPINAS QUE PARTICIPARAM FORMAÇÃO | 151 |
| ANEXO D – MAPAS SOCIOAMBIENTAIS INDIVIDUAIS DOS ALUNOS DA PUC CAMPINAS QUE PARTICIPARAM FORMAÇÃO | 160 |

1. INTRODUÇÃO

O RIO SÃO FRANCISCO NO PARANÁ

Eu sabia os nomes dos grandes rios de cor e podia localizá-los num mapa virtual na minha cabeça, mas aquele eu não conhecia. Nisso, a aeromoça passou. “Que rio é aquele?”, perguntei. Sem perder o sorriso, ela respondeu: “Acho que é o Rio São Francisco!” “Vou verificar com o comandante”, disse. Voltou logo a seguir. “Não é o São Francisco”, ela me reassegurou. “É o Paranapanema”.

Não foi ensinando a ela que o mapa, coisa que se faz com símbolos para representar o espaço, só tem sentido se estiver ligado a um espaço que não é símbolo, feito de montanhas, rios de verdade, planícies e mares. Saber um mapa é ver, pelos símbolos, o espaço que ele representa.

Não sei explicar isso, mas os seres humanos têm a capacidade de armazenar conhecimentos inúteis, guardados num “arquivo” sem conexões com a vida.

Os olhos produzem o jeito científico, o mundo inteiro ganha sentido, o mapa explica o espaço. A aeromoça aprendeu o mapa. Não aprendeu a olhar para o espaço por meio do mapa (Rubem Alves, 1999).

No momento em que as mudanças se desenvolvem com muita velocidade, acompanhada pelo incremento de novas tecnologias, a escola como a conhecemos necessita incorporar no seu processo de ensino-aprendizagem práticas que acompanhem esse cenário. De acordo com Martins (2011), ser professor em uma sociedade globalizada, mas que considera as peculiaridades do lugar vivido, significa mais do que transmitir conteúdo. É necessário construir habilidades e competências para atuar num mundo recheado de tecnologias, privilegiando práticas transformadoras.

O escritor James Gardner compara a revolução tecnológica atual com a explosão da vida do período geológico Cambriano. Essa afirmação se sustenta tendo em vista grande avanço tecnológico que o mundo conseguiu no pós-guerra em todos os setores. Gardner chama o momento atual de Cambriano Digital (GARDNER, 2009 *apud* BARBOSA, 2013). Dessa maneira, a formação de professores para esse novo tempo, que pensa a formação tecnológica, intelectual e, principalmente, social se torna imprescindível. Essas mudanças, por sua vez, devem acompanhar métodos de ensino com novos recursos didático-pedagógicos, assim como a análise constante do papel do professor dentro e fora da sala de aula. Neste sentido, Martins afirma que:

Falar do papel da escola hoje implica destacar as mudanças da sociedade ligadas às transformações e [a]os avanços tecnológicos, científicos e nos [sic] meios de comunicação que influenciaram no mercado de trabalho. Essa nova realidade exige que a escola repense o seu papel e sua organização (MARTINS, 2011, p. 66)

Neste viés, o contínuo trabalho na formação de professores revela-se essencial para que estes integrem a educação com a tecnologia, conforme as experiências que serão aqui analisadas, valendo-se das potencialidades das geotecnologias e do mapeamento socioambiental, sobretudo, para a análise da realidade ambiental e social. O professor precisa desenvolver suas práticas centradas no desenvolvimento de projetos, ajudando o ambiente escolar a construir novos conhecimentos e procedimentos de ensino integrado a diferentes recursos em atividades didático-pedagógicas objetivando, assim, o estudo do ambiente e exercício da cidadania. Nessa direção, Teixeira esclarece:

O projeto educacional como forma de organização do trabalho escolar pode se constituir em uma rica oportunidade para integrar conteúdos, sob a perspectiva interdisciplinar, construtivista e comunicacional, bem como para fortalecer a autonomia do professor e, ao mesmo tempo, o reconhecimento da sua interdependência em relação ao grupo do qual faz parte (TEIXEIRA, 2014, p. 36)

O uso de geotecnologias no ensino permite uma grande contribuição para o estudo do meio ambiente e, conseqüentemente, para a formação de um cidadão crítico e reflexivo em relação aos desafios ambientais para o futuro. As imagens obtidas por sensoriamento remoto¹ proporcionam uma leitura integrada do ambiente, subsidiam a compreensão das inter-relações entre as questões sociais, ambientais, econômicas, políticas e culturais que configuram e mostram a evolução e repercussão deste processo no espaço e no tempo. Ou seja, representam a materialização das diversas relações socioambientais no espaço (SANTOS, 2011). No meio técnico-científico-informacional², a utilização de geotecnologias no ensino representa um expressivo avanço dentro da sala de aula, servindo de meio para o entendimento de temas complexos, possibilitando sua utilização de forma integrada com outras disciplinas. Sobre as geotecnologias Roberto Rosa discorre:

[...] as geotecnologias constituindo-se num conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informações com referência geográfica. São compostas por soluções em *hardware*, *software* e *peopleware*, que juntos se constituem em poderosas ferramentas para tomada de decisão. Dentre as geotecnologias pode-se destacar os sistemas de informações geográficas, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global (ROSA, 2006, p. 81).

¹ Geotecnologia que permite a aquisição de informações sobre a superfície da Terra a distância, por meio de sensores instalados a bordo de satélites, aeronaves e equipamentos de campo.

² Período marcado pelo advento da técnica, ciência e informação, melhor explicado em Milton Santos (2006).

Os temas relacionados às Geociências, com o uso de geotecnologias, podem ser trabalhados de diversas maneiras em sala de aula. Alguns exemplos são monitoramento e interpretação de fenômenos naturais e antrópicos, tais como: desmatamento, queimadas, inundações, erosão do solo, expansão urbana, entre outros, sendo possível a intermediação através de mapas, integração entre estudo do meio, além de análise de imagens de satélites (SANTOS; BACCI, 2011 apud SOARES, 2016, p. 71). Segundo Barbosa:

Os conceitos de Geociências estão presentes, nos PCNEM, onde encontra-se [sic] distribuídos no conteúdo das disciplinas de Biologia, Química, Física, História e Geografia, o que sugere que o tratamento das Geociências deva ocorrer de forma interdisciplinar (TOLEDO *apud* BARBOSA, 2013, p. 38).

Além disso, a estrutura da escola de ensino fundamental e médio possui o currículo muito organizado e determinado a partir da contribuição de cada disciplina. Com a possibilidade de inclusão de temas transversais na organização escolar, abriu-se a chance para uma interdisciplinaridade com fios condutores e conceitos estruturantes para o ensino de temas referentes às Geociências (COMPIANI; GONÇALVES, 1996). Esse fato demonstra, mais uma vez, a necessidade de repensar o ensino tradicional, fragmentado em disciplinas, sendo necessário, portanto, a preparação do docente como fomentador dentro da escola para desenvolver projetos interdisciplinares, integrando as diversas disciplinas, visando a melhor aprendizagem do aluno, melhor apreensão do conteúdo e, principalmente, do entendimento do lugar vivido por todos (COMPIANI, 2005)

Sob essa premissa, a presente pesquisa tem como objetivo analisar processos de formação de professores, em exercício e inicial, com o uso de geotecnologias e mapeamentos socioambientais para o estudo do lugar/ambiente, por meio do desenvolvimento de oficinas realizadas com docentes da rede pública e alunos do curso de licenciatura da PUC Campinas. Pretende entender a contribuição do uso de geotecnologias e mapeamento socioambiental para o tratamento de temas ambientais na escola.

A abordagem de temas e conceitos de Geociências utilizando os produtos de geotecnologias na escola já tem sido apresentada e experimentada em diferentes estudos (GUIMARÃES, 2007; MORAES; FLORENZANO, 2007; NASCIMENTO; KRUNN 2007; SANTOS, 2002; 2006) mostrando que o conhecimento geocientífico pode extrapolar os limites do mundo acadêmico e chegar à população como um todo. Contudo, ainda existem “tabus” que precisam ser quebrados para a utilização dessas novas tecnologias nas escolas, como a falta de conhecimento de professores, a deficiência na estrutura física da escola com o

amplo acesso a computadores, além da dificuldade de cumprir as solicitações das bases curriculares nacionais que orientam para a utilização de novas tecnologias em sala de aula.

Fala-se aqui em (re)conhecimento do lugar/ambiente, pois, muitas vezes, o uso de geotecnologias associadas ao mapeamento socioambiental para o estudo da região onde a escola se localiza, favorece a reelaboração do conhecimento dos sujeitos da escola (alunos e professores) sobre o seu lugar/ambiente. Nesse aspecto, a escola passa a ser um centro socializador/construtor/irradiador de conhecimento relevante para a qualificação da vida da comunidade imediata e ampla (SANTOS, 2002). O ensino de Geociências oferece contribuição imprescindível para o estudo e a problematização de questões socioambientais locais e suas relações, promovendo o diálogo interdisciplinar entre a sociedade e o ambiente (BRUSI, 1992; FRODEMAN, 2010; ORION, 2011; COMPIANI, 2013). O âmbito local, categoria intrínseca às Geociências, constitui-se como o lócus privilegiado à compreensão da complexidade socioambiental (COMPIANI, 2007).

O Mapeamento Socioambiental, de acordo com Santos (2006), compreende uma atividade didático-pedagógica cuja finalidade reside em mapear e identificar as características socioambientais da área de estudo visando à elaboração de um diagnóstico local capaz de subsidiar reflexões sobre a qualidade de vida na região. Nessa atividade, são utilizados diferentes mapas, fotos aéreas e imagens de satélite com o intuito não só de compreender a forma de uso e ocupação da região, bem como sua implicação no meio ambiente, considerando diferentes escalas de observação e análise. Nessa direção, em contribuição a um melhor entendimento do lugar vivido, Sevá Filho (1997), destaca que a percepção da população sobre o ambiente e as atividades de mapeamento deve desenvolver uma relação pedagógica:

Isto porque a nossa forma de abordar o assunto, e a dinâmica que propomos para as atividades em sala de aula, serão baseados em outro tipo de relação pedagógica. Os participantes deste curso **aprendem muito mais uns com os outros, e também, consigo próprios**, na medida em que sejam estimulados a sistematizar o seu próprio conhecimento adquirido na experiência da vida, como cidadão, como trabalhador, como participante de movimentos associativos, sindicais ou, simplesmente, como morador e usuário da cidade e da região (SEVÁ FILHO, 1997, p. 7, grifos do autor)

Com referência em tais pressupostos, entende-se a proposta de formação de professores, bem como seus resultados, que serão aqui analisados, em consonância com os objetivos da Organização das Nações Unidas (ONU) para a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável - 2005 e 2014, pois ressaltam que, mesmo num momento conhecido como globalizado, o nível local é o principal lugar onde se pode aprender,

compartilhar e aplicar ensinamentos que permitam melhorar a prática de desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2005).

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta pesquisa é analisar o processo e os produtos resultantes da proposta de formação de professores, continuada e inicial, da educação básica e universitária, visando o entendimento das relações entre o ensino em geociências com o uso geotecnologias e mapeamento socioambiental e o estudo do lugar/ambiente. Toma-se por referência o curso de formação docente intitulado: *Formação continuada e inicial de professores da educação básica: o uso de geotecnologias e mapeamento socioambiental no ensino em Geociências*.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São objetivos específicos do presente estudo: elaborar propostas para a formação inicial e continuada de professores, sugerindo novas possibilidades didático-pedagógicas para o ensino de Geociências voltados ao estudo do lugar/ambiente, com base em recursos de geotecnologias e mapeamento socioambiental; e analisar os processos e produtos resultantes das formações realizadas.

1.3 METODOLOGIA

Com referência em Santos (2011), cabe destacar que a formação dos professores considerou a concepção dialética de ciência como eixo estruturante do processo, cujo escopo é a elaboração de propostas didático-pedagógicas capazes de propiciar condições para: observar e conhecer o seu lugar/ambiente com o uso de geotecnologias e mapeamentos socioambientais; refletir acerca dos dados coletados e, a partir desse processo, desenvolver novas práticas docentes com os recursos e atividades trabalhadas na formação visando o (re)conhecimento desse lugar/ambiente.

O desenvolvimento das oficinas de formação considerou práticas reflexivas propostas por Schön (1995). Não só realizou diferentes atividades teórico-práticas no âmbito do curso, como também aulas e acompanhamento junto aos licenciandos, no caso da formação inicial, e na escola em horários de trabalho pedagógico coletivo (ATPCs), no caso da

formação continuada. Para a avaliação dos processos e resultados das formações serão analisados os registros de diferentes atividades, que incluem os mapas elaborados e as respostas a questões norteadoras do curso. Para a análise, consideraremos as categorias geocientíficas de lugar, paisagem e escala.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

Deste modo, a estrutura desta pesquisa se divide em quatro capítulos, a saber: a **Introdução** com a apresentação da metodologia, estrutura e objetivos do presente trabalho. O **segundo capítulo** apresenta um resgate histórico de conhecimentos científicos estruturantes para o ensino de Geociências. Além disso, mostrar-se-á a relação existente entre o Ensino de Geociências e os conceitos de lugar, paisagem e escala. Finalizando o capítulo, será feito um resgate da importância do estudo do meio para o ensino de Geociências.

O **terceiro capítulo** traz considerações sobre o uso de geotecnologias, referente ao Sensoriamento Remoto, aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e aos *drones*, em um contexto pedagógico. Aborda como as geotecnologias podem auxiliar os professores, dentro e fora da sala de aula, a (re)conhecer a realidade local e a realizar o mapeamento socioambiental com os alunos.

O **quarto capítulo** trata de questões relacionadas à formação de professores, tanto a formação continuada, na escola, como a formação inicial, aquela desenvolvida ainda na universidade. Nessa direção, far-se-á uma discussão acerca dos desafios dos professores em face da sociedade complexa e dinâmica, apresenta-se o conceito de professor reflexivo e crítico, particularmente diante de problemas da realidade socioambiental local. Finalizando o capítulo, apresentar-se-á o contexto da formação de professores com uma aproximação da interdisciplinaridade no estudo do ambiente.

O **quinto capítulo** discorre a respeito das práticas de formação desenvolvidas, tanto na formação inicial, oferecida na PUC Campinas com os licenciandos de Geografia, como na formação continuada, oferecida na Escola Estadual Luiz Gonzaga da Costa. A partir dessas duas práticas será realizada uma análise dos resultados obtidos, a elaboração de um mapa socioambiental para cada área estudada, a partir dos dados levantados em sala de aula e na visita a campo. E ainda, as considerações finais para o uso dos recursos e atividades propostas na escola.

O **sexto capítulo** apresenta a análise dos dados obtidos nas formações com professores e alunos e serão entendidos através das categorias de lugar, paisagem e escala, sendo que a partir dessas categorias é possível considerar a construção do (re)conhecimento do lugar na escola referente ao exercício de absorver, de identificar as práticas didático-pedagógicas desenvolvidas na formação de professores, capazes de expressar, de alguma forma, a contribuição das geotecnologias e estudo do meio para a compreensão de temas relacionados às Geociências e ao (re)conhecimento do lugar da escola. Além disso, faz uma discussão sobre as experiências desenvolvidas com a formação inicial e continuada de professores.

2 ENSINO DE GEOCIÊNCIAS

Nesse capítulo será feito um resgate histórico das ciências que são consideradas como parte integrante do ensino de Geociências, a Geografia e a Geologia. Além disso, mostrar-se-á a relação existente entre o ensino de Geociências e os conceitos de lugar, paisagem e escala. Finalizando o capítulo, será resgatada a importância do estudo do meio para o ensino de Geociências.

2.1 O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

No âmbito das Geociências, a Geografia e a Geologia, apesar de suas especificidades, possuem interesses afins. Portanto, é válido estabelecer uma breve diferenciação entre essas ciências. Hoje a Geografia é considerada uma ciência, contudo, até chegar a esse estágio passou por diversas transformações em seu objeto de estudo. No primeiro momento, os gregos consideravam meramente descritiva. “O principal objetivo era descrever as características do espaço e sua possibilidade de utilização e exploração” (COSTA; ROCHA, 2010, p. 25-56).

Santos (1978) remonta os fundamentos que orientaram o pensamento da ciência geográfica desde a constituição enquanto ciência até os tempos modernos. Entre os nomes que influenciaram essa ciência, o autor cita: o filósofo francês René Descartes (1596-1650), com a criação do racionalismo; o naturalista britânico Charles Darwin (1809-1882), que apresenta o conceito de seleção natural das espécies; o filósofo alemão George Hegel (1770-1831), responsável pela criação do idealismo, que valoriza a contribuição das ideias para o desenvolvimento da ciência e do conhecimento; o filósofo e economista Karl Marx (1818-1883), cria o conceito de materialismo histórico dialético e desenvolve pensamentos sobre economia, política e sociedade que orientam diretamente a própria Geografia; o também filósofo alemão Immanuel Kant (1724-1804), que concebeu a importância das noções de espaço e tempo, conceitos essenciais para o desenvolvimento da ciência geográfica; e o filósofo francês Augusto Comte (1789-1857), que elaborou o Positivismo, corrente filosófica que valoriza aquilo que pode ser mensurável e palpável.

O surgimento da Geografia enquanto ciência se dá com o geólogo Alexandre Von Humboldt e com o filósofo Karl Ritter, com caráter fortemente descritivo e tecnicista durante o século XIX (CHRISTOFOLETTI, 1985; ANDRADE, 1987 apud COSTA; ROCHA, 2010).

Após o seu reconhecimento, no século XIX, a Geografia tradicional foi orientada por três grandes paradigmas: o determinismo ambiental, idealizado por Friedrich Ratzel, o possibilismo, que nasceu na França com Paul Vidal de La Blache e a Geografia Regional, idealizada pelo norte-americano Richard Hartshorne (COSTA; ROCHA, 2010).³

Após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), a Geografia estabelece parâmetros mais quantitativos, ganhando uma noção de cientificismo, impulsionado pela força do positivismo lógico matemático (COSTA; ROCHA, 2010) Já a partir da década de 70 surge o desejo de fornecer um caráter mais crítico à Geografia, rompendo com os moldes positivistas e se aproximando cada vez mais dos ideais marxistas. Em seu trabalho, Antón afirma que:

Com esta nova perspectiva, a Geografia assume a posição de não somente descrever e quantificar elementos naturais e frutos da ação humana, mas sim de questionar e discutir sobre os agentes que conduzem as ações, os impactos sociais, econômicos e ambientais envolvidos em cada ação e fornecer parâmetros e possíveis soluções para melhoria de diversas condições encontradas no espaço geográfico (ANTÓN, 2016, p. 28).

Diante de diversas transformações metodológicas e independente do paradigma vigente ou mais seguido, a ciência geográfica sempre se preocupou com o espaço, entendendo-o horizontalmente e considerando todas as suas variáveis. Portanto, a Geografia é a ciência que estuda o espaço e suas transformações. Já Paschoale (1989), Gonçalves e Figueirôa (1999) trazem importantes contribuições para se entender as relações entre Geologia e Geociências. Para o primeiro

[...] das Geociências derivam as seguintes especializações: geologia, agronomia, meteorologia, limnologia, oceanografia, alguns ramos da engenharias, além das especializações interdisciplinares, como a geofísica e geoquímica, conferindo um sentido mais amplo à Geologia como sendo a própria Geociência (PASCHOALE, 1981, apud MARINHO DA SILVA, 2009, p. 176).

Enquanto que para Gonçalves (1999), houve um novo enfoque a partir da década de 60 para o que se conhecia como geologia. Segundo o autor, esta passaria a incluir os estudos relativos ao espaço estelar, atmosfera e hidrosfera e, em segundo lugar, o quadro descritivo da distribuição de rochas e minerais dos continentes cedeu lugar a um estado dinâmico do planeta como um todo. As Geociências agrupam, portanto, um conjunto de temas relacionados à natureza e que não podem se distanciar da sua relação com a sociedade. Fato

³ Para maior aprofundamento nos paradigmas da Geografia ler a bibliografia de Costa e Rocha, 2010.

relativamente próximo ao desempenhado pela Geografia. Nesse contexto, Santos chama a atenção para a esfera social, pois:

Revela sua importância para a compreensão do desenvolvimento histórico do planeta e suas transformações, e, portanto, para o tratamento da Terra como uma totalidade. Abre perspectivas para o desenvolvimento de um ensino voltado para a formação de cidadãos críticos, capazes de compreender a interdependência sociedade-natureza, bem como a relação entre a técnica, a ciência e os interesses que definem as formas de apropriação dos recursos e espaços naturais do planeta e os modos de vida (SANTOS, 2006, p. 23).

Já a Geologia, para Potapova (1968), corresponde a uma ciência que estuda a natureza, sobretudo, os processos históricos geológicos fixados na litosfera. Potapova afirma que “A Geologia investiga todos os processos naturais em suas inter-relações históricas. Processos contemporâneos não são mais do que um elemento no infinitamente longo processo de evolução [...]” (POTAPOVA, 1968, p. 3). Pensando na Geologia/Geociências, como ciência histórica, abrangente e interpretativa da natureza, essa possui total contribuição para o entendimento das relações entre sociedade e natureza, uma vez que compreende o desenvolvimento do planeta como um todo, bem como seus diversos processos (POTAPOVA, 1968; PASCHOALE, 1989; COMPIANI; PASCHOALE, 1990; FRODEMAN, 1995). A Geologia/Geociências possui papel relevante no entendimento das estruturas da natureza e do trabalho humano na transformação dos espaços e, inclusive, no entendimento das diversas relações sociais, incluindo o descaso com a correta apropriação dos espaços.

No ensino, assuntos relacionados às Geociências e, especificamente, à Geologia, estão diluídos nas disciplinas de Geografia, (Ensino Fundamental e Médio), Ciências (Ensino Fundamental), Biologia (Ensino Médio), Química e até mesmo na disciplina de Matemática. A necessidade de trabalhar temas socioambientais nas escolas se tornou essencial atualmente demonstrando a importância das Geociências e, por consequência, sua contribuição para o entendimento da relação entre sociedade e natureza. Entretanto, o cotidiano escolar parece revelar uma realidade totalmente contrária. Sob essa ótica, Santos apresenta um panorama sobre o assunto que, conforme se pode constatar, pouco mudou até os dias de hoje:

É possível observar, em algumas escolas, que as dimensões de tempo e espaço ainda são ignoradas ou mal consideradas no estudo do meio ambiente, como reflexo da compreensão estática da vida social. Isto se reflete no desenvolvimento de um ensino descontextualizado, preso a aulas tradicionais, mapas e livros didáticos desatualizados, que acabam por "excluir" o ser humano, suas necessidades e suas interações ao abordar o tema em questão. O ensino descontextualizado ignora o espaço e seus problemas, impedindo que o meio seja percebido como resultado de

relações desiguais dos seres humanos entre si e com a natureza e, portanto, como produto de relações socioambientais (SANTOS, 2006, p. 22).

Quando o “assunto meio ambiente” é trabalhado na escola, deve ser abordado considerando as múltiplas e complexas relações presentes na sociedade, com aspectos econômicos, culturais, políticos, técnicos etc. Dessa forma, o entendimento detalhado dos problemas socioambientais na escola, na escala local pode, a médio e longo prazos, contribuir para formação de cidadãos críticos e participativos capazes de transformar a realidade vivida. Para tal, é imprescindível que a formação de professores considere, fundamentalmente, a dimensão política que perpassa as relação sociedade-natureza e suas implicações para a (des)construção dos espaços. No atual momento histórico, o mundo atravessa uma séria crise ambiental, cujo entendimento passa pela projeção da sociedade sobre o espaço geográfico.

A ciência geográfica, que estuda as diversas relações entre a sociedade e a natureza, interessa-se pela vertente Geologia/Geociência, pela explícita proximidade dos assuntos trabalhados. E na formação de professores, as referidas áreas de conhecimento, integram-se pela importância em formar docentes críticos e reflexivos diante da importância de entender as questões ambientais tão relevantes na sociedade. Nessa direção, para Santos (2006, p. 23): “A análise histórico-sociológica da relação homem-natureza e de suas conexões possibilita o tratamento dos problemas socioambientais de forma mais contextualizada na escola”. Diante desse paradigma, de fundamental importância para a formação de professores críticos e reflexivos, é necessário o desenvolvimento de uma educação socioambiental que forme cidadãos críticos e conscientes ante a crise ambiental por qual o mundo passa e que, segundo Ab’Saber (1991), se bem consolidada, pode se desenvolver em diferentes escalas, conforme segue:

começa em casa; atinge a rua e a praça; engloba o bairro; abrange a cidade ou a metrópole; ultrapassa as periferias; repensa o destino dos bolsões de pobreza; atinge as peculiaridades e diversidades regionais para só depois integrar em mosaicos os espaços nacionais; e assim colaborar com diferentes níveis da sanidade exigidos pela escala planetária (AB’SABER, 1991, p. 1).

As Geociências podem e devem, por isso, proporcionar um entendimento integral dos diversos processos do planeta Terra, e, sendo assim, desempenha função primordial em uma educação significativa para a formação humana crítica. Nesse contexto, insere-se a contribuição das geotecnologias e suas aplicações: sensoriamento remoto, *Google Earth*, mapeamento socioambiental, *drones*, entre outros, a fim de estudar o espaço em sua dinâmica

complexa. Em face disso, o presente estudo propõe analisar as experiências de formação continuada de professores com o uso de geotecnologias e suas contribuições ao ensino.

2. 2 O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS E O ESTUDO DO LUGAR

O estudo do ambiente constitui-se em importante possibilidade para o ensino e aprendizagem dos vários temas relacionados às Geociências. Esse estudo pode e deve ser motivado pelo (re)conhecimento do lugar vivido, ou seja, do local onde se dão as diversas relações sociais. Segundo Santos (2011), o estudo do lugar/ambiente deve considerar os diferentes aspectos naturais, culturais, econômicos, políticos e técnicos no estudo crítico das problemáticas locais, através do estabelecimento de múltiplas relações. Neste sentido, ressalta-se a possibilidade de conhecer e ou (re)conhecer o ambiente escolar pela própria comunidade escolar.

A prática educativa deve extrapolar os muros da escola e buscar conexões entre o local e o contexto que a engloba. Uma das categorias de análise da Geociência e da Geografia é o lugar. Sobre essa categoria, Compiani considera que o lugar deve ser encarado como *locus* de ligação com o todo, uma interação sutil da particularidade e da generalização. Afirma ainda que:

Talvez pela pouca compreensão da concepção de escalas geográfica e geológicas, uma série de projetos de ensino de educação ambiental, principalmente voltados para os problemas urbanos, ainda trata somente dos problemas locais, sem derivar para os problemas globais. Normalmente, pratica uma simplificada contextualização, não enxergando que lugar e global são indissociáveis e apreendidos pela dialética contextualização/descontextualização e horizontalidade/verticalidade (COMPIANI, 2007, p. 29).

Nessa mesma direção, sob o olhar geográfico, Santos (1996, p. 288) considera que os lugares: “Também podem refortalecer-se horizontalmente reconstruindo, a partir das ações localmente construídas, uma base de vida que amplie a coesão da sociedade civil, a serviço do interesse coletivo”. Acerca disso, Campos coloca:

[...] lugares e espaços não devem ser estudados como simples categorias geográficas, pois deve ser considerada a troca de apego e de afetividade, a vivência daqueles que fazem parte deles. Não se deve estudar o espaço como algo vazio, que uma vez ou outra se atribui algum significado, pois é nele que se reside, que se projeta anseios e frustrações, pois ele é vivido. (CAMPOS, 2011, p. 510).

Contribuindo com essa concepção, Santos (1998, p. 14) assegura que “[...] quando esse espaço se torna mais íntimo, mais próximo e facilmente delimitado, ele é um lugar, porque trocamos sentimentos, afinidades, apego, desapego, gosto...”. Portanto, estabelecendo uma relação direta. O referido autor ressalta o ensino de Geociências com vista ao estudo do lugar/ambiente e de sua contribuição para a formação de cidadãos críticos.

Considerando que as Geociências ao propor uma compreensão integrada dos processos terrestres contribuem na formação da consciência ambiental, o ensino de Geociências na educação ambiental tem grande contribuição na formação de cidadãos, aqui entendidos como sujeitos capazes de: observar/conhecer o ambiente em que vivem; refletir sobre este ambiente e suas condições reais e, com base nesse processo, propor ações/construir intervenções educativas frente aos [sic] problemas identificados, em contribuição ao desenvolvimento de soluções para estes, enquanto exercício de cidadania, em busca de transformação da realidade socioambiental (SANTOS, 1998, p. 220).

Neste diapasão, um ensino conectado aos conhecimentos das Geociências contribui de forma significativa tanto para o estudo do lugar/ambiente como para a formação continuada e inicial de professores, propiciando aos alunos o estudo de problemas da sua realidade socioambiental, ou seja, o (re)conhecimento do lugar vivido. A partir desses pressupostos, desenvolveu-se aqui uma proposta de formação inicial e continuada de professores, visando à utilização de geotecnologias para o ensino de Geociências, alicerçada na categoria de lugar, tendo sido a proposta realizada em escola pública e ambiente universitário da cidade de Campinas, em São Paulo.

2.3 O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS E O ESTUDO DA PAISAGEM

O estudo da paisagem serve como uma valiosa forma de entender o ambiente e suas diversas possibilidades. Através do qual é possível entender transformações ocorridas ao longo do tempo e do espaço, percebendo, assim, os diversos desdobramentos para se chegar ao seu atual formato. Convém considerar a imagem de satélite ou de *drone* uma linguagem que fornece elementos para a compreensão não somente das formas de comunicação criadas pela sociedade, bem como as existentes na natureza.

A representação do espaço geográfico pode-se dar através de cartas, plantas, croquis, mapas, globos, fotografias, imagens de satélites, gráficos, perfis topográficos, maquetes, textos e outros meios que utilizam a linguagem cartográfica. A função dessa linguagem é a comunicação de informações sobre o espaço, daí a necessidade de haver uma situação comunicativa (exposição e divulgação dos trabalhos) para que a atividade seja significativa e ocorra aprendizagem e avaliação do processo, além

de contribuir para que mais pessoas tenham acesso ao conhecimento (FRANCISCHETT, 2004, p. 7).

A paisagem se expressa em formas visuais que precisam ser interpretadas em suas múltiplas relações. A linguagem cartográfica é uma importante expressão de interpretação da paisagem. Santos (1996, p. 103) salienta que paisagem “é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem [sic] as heranças que representam as sucessivas relações entre homem e natureza”. A paisagem geográfica, portanto, consiste na expressão material que caracteriza uma área. É definida por Milton Santos como “tudo aquilo que nós vemos, o que [a] nossa visão alcança” (SANTOS, 1998, p. 61). Em relação ao estudo da paisagem:

[...] a paisagem não abarca somente os elementos físicos naturais, ela representa com profundidade o próprio cotidiano de quem a vivencia. O homem projeta nela os mais diversos tipos de sentimentos, além de sobreviver a partir das relações econômicas que mantém com as paisagens. [...] Nesse contexto, fica fácil discernir que a paisagem vivenciada não possui valor econômico, não é uma mercadoria que pode ser trocada ou simplesmente indenizada, ela é o complemento, o sustento, o sentido de quem enxerga com os olhos da experiência (SANTOS, 1998, p. 1).

O estudo, a análise e a interpretação das diversas relações presentes na paisagem podem ser auxiliados com o uso das imagens de satélite e de *drones*. Nessa direção, Alves considera que:

A paisagem, na Geografia, em sua objetividade, é concreta, pode ser vista, tem forma e resulta das relações entre os homens e a natureza. Através do olhar, da observação e sua descrição, podem emergir questões, surgir dúvidas. Pelo olhar, a memória do indivíduo poderia recuperar as ações vividas do lugar, as quais também são marcadas por sentimentos. A observação e a descrição podem abstrair os elementos dessa paisagem, podendo ser decodificadas, descoisificando [sic] e abrindo possibilidades de entender o lugar para além de sua manifestação no espaço. É necessário reelaborar o que foi observado de forma a explicitar o real, no nível abstrato, teórico. No final dessa reelaboração ou construção mental da paisagem, por meio da reflexão, é que se chega ao espaço geográfico (ALVES, 2011, p. 134).

As imagens de satélites propiciam uma visão de conjunto da paisagem em tempos diferentes, de acordo com a escala utilizada pelo observador. As informações sequenciais fornecidas pelas imagens podem auxiliar nos estudos do habitat terrestre, favorecendo ao entendimento da realidade socioambiental em relação a diferentes aspectos. Alguns exemplos trazidos por Santos (2006, p. 18) auxiliam: “[...] na compreensão das relações entre o crescimento desordenado das cidades e a presença de rios e córregos poluídos, através da identificação e localização de possíveis fontes poluidoras, tais como indústrias ou loteamento irregulares”.

Cabe assinalar que as imagens de satélite, assim como as fotografias aéreas, constituem instrumentos, recursos, que em face do estudo em questão, criam a necessidade de acesso a outras fontes de informação, coletas de dados etc. Portanto, o uso escolar dos recursos de sensoriamento remoto pede o desenvolvimento de atividades correlacionadas através de estudos do meio (SANTOS, 2006). Nesse aspecto, torna-se evidente a importância do processo de mapeamento socioambiental, tanto para espacializar as informações levantadas em campo, como para as elaboradas em sala de aula, com a utilização das imagens de satélites e do *drone*.

Outros aspecto dinâmico e motivador das imagens de satélites reside na probabilidade de exercitar comparações temporais na paisagem e resgatar as transformações ou heranças históricas presentes no lugar de estudo. Para Milton Santos (1996), o espaço “é um conjunto de formas contendo cada qual frações da sociedade em movimento”, neste conceito percebe-se a existência de uma materialidade que estabelece uma relação dialética com a sociedade que a constrói e se reconstrói diariamente.

2.4 A IMPORTÂNCIA DA ESCALA DE ANÁLISE PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS

O conceito de escala é definido, como “[...] a razão ou a proporção existente entre um objeto real ou área e a sua representação em uma fotografia, imagem ou mapa. Portanto, a escala indica quantas vezes o tamanho real de um objeto ou área foi reduzido ou ampliado na sua representação” (FLORENZANO, 2007, p. 45). Ao passo que em Joly (2010), “A escala de um mapa é a relação constante que existe entre as distâncias lineares medidas sobre o mapa e as distâncias lineares correspondentes, medidas sobre o terreno”. Usa-se a escala para representar graficamente as dimensões correspondentes à realidade espacial. Reduz-se de forma proporcional todos os componentes da área a ser representada.

A maior escala possível é a de 1:1,⁴ ou seja, a reprodução do objeto em tamanho natural. A proporção de redução da área a ser representada depende dos objetivos da representação. Quanto maior a redução, menor a escala e, portanto, mais detalhes se perdem. Um clássico exemplo sempre citado em sala de aula refere-se à quantidade de vezes que o mapa-múndi foi reduzido proporcionalmente para caber no espaço da página de um livro (ADÃO; JUNIOR, 2013). Em qualquer trabalho que envolva mapas ou imagem de satélite o professor deve-se escolher a melhor escala para representar o fenômeno a fim de facilitar a

⁴ Se diz 1 para 1.

compreensão dos dados ali representados. Dessa forma, a efetividade no alcance do objetivo é atendido.

Para o desenvolvimento de projetos de ensino em educação ambiental nas escolas a correta identificação das escalas de análise, por parte do professor, é de vital importância para o sucesso no estudo, auxiliando na construção de conhecimentos por parte do grupo. Nos experimentos com professores, objetos de análise na presente pesquisa, o (re)conhecimento do lugar/ambiente é construído a partir das relações que se estabelecem entre as diferentes escalas de percepção desse lugar. Isso se obtém com o uso integrado de mapas, fotos aéreas e imagens de satélite associados aos estudos do meio, propiciando diferentes percepções e variáveis presentes no espaço geográfico.

Nesse processo, o uso dos mapas para o diagnóstico local é potencializado quando integrado ao uso de fotografias aéreas e imagens de satélite, pois facilita na construção de uma visão ampla e integrada da área de estudo e na compreensão de seus problemas socioambientais (SANTOS, 2011). Essa integração propicia diferentes escalas de leitura da realidade, favorecendo a compreensão das inter-relações entre a “visão horizontal e pontual” (restrita ao local, no campo) e a “visão vertical e abrangente” (o local no seu contexto, em diferentes escalas e visto “de cima”). Portanto, representa uma das principais contribuições do uso associado das geotecnologias com o estudo escolar do lugar. A “visão vertical e abrangente” possibilita a identificação de características presentes no espaço até então não identificadas na escala horizontal tanto para os alunos como para os professores, motivando o maior interesse pelos estudos ambientais a partir de uma nova perspectiva.

Vale salientar que a “visão horizontal e pontual” não pode de forma alguma ser descartada dos estudos ambientais, porquanto nos estudos do meio e durante a experiência cotidiana dos alunos essa “visão” é muito empregada por fazer parte do cotidiano dos envolvidos, através da qual, diversos dados e percepções são melhores absorvidos por estes.

[...] as escalas e suas dimensões horizontal e vertical são um método de abordagem – ênfase nos processos de obtenção de informação – pois, dependendo da escala e do ponto de vista de quem está interpretando, um problema socioambiental terá diferentes perspectivas de enquadramento teórico e prático. De acordo com a problemática e escala, o lugar/parte e o global/todo se constituem diferentemente (COMPIANI, 2007, p. 32).

É necessária a formação de professores e cidadãos envolvidos com um olhar interdisciplinar, mas que saibam trabalhar de forma disciplinar um problema existente em seu cotidiano e lugar. Para facilitar o trabalho interdisciplinar, a ênfase na relação local e global

indica a necessidade de utilização da metodologia de estudo do meio e compreender a complexidade do contexto e causalidade de um fenômeno.

Segundo Kincheloe, *apud* Compiani (2007)

A atenção para o local traz o foco para o particular, mas num sentido que, contextualmente, baseia-se num entendimento maior do entorno e dos processos que o moldam. O sentido do local aguça o entendimento do contexto, do singular e histórico, e, conjugadamente, aguça o entendimento do abstrato, das propriedades, do generalizável. Enfim, a atividade de campo é o *locus* da constituição da dialética e do círculo hermenêutico (*vide* FRODEMAN, 1995) entre as partes e o todo, o particular e o geral, o generalizável e o histórico. Esse caráter dialético realça a integração do todo (desenvolvimento histórico da Terra) e suas partes (processos, esferas constituintes, estruturas, formas fixadas etc.), e, também, o aspecto orgânico do conhecimento, já que a própria constituição da totalidade tem sua gênese e seu desenvolvimento histórico (KINCHELOE, 1997, *apud* COMPIANI, 2007, p. 34).

O estabelecimento de relações dialéticas na análise do lugar/ambiente, tais como entre o local/global e o disciplinar/interdisciplinar, caracteriza as concepções e práticas escolares voltadas ao estudo crítico do meio ambiente, favorece o entendimento de problemas da realidade socioambiental, valendo-se do uso de diferentes escalas de leitura dessa realidade.

2.5 A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DO MEIO PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS

A preocupação com os problemas socioambientais tem levantado a necessidade de se destacar o estudo do meio no ensino de Geociências e nas demais áreas. É cada vez mais importante um ensino voltado ao estabelecimento da relação entre o local e o global para a construção e consolidação de saberes geocientíficos. O estudo do meio propicia o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares em contribuição ao entendimento do mundo real. Por meio das atividades de campo, o conceito geocientífico de “lugar” é entendido como o *locus* de ligação com o todo, uma interação sutil da particularidade e da generalização (KINCHELOE, 1997, *apud* COMPIANI, 2003). Trata-se de uma representação da contradição existente na paisagem e lugar vivido. Na maioria das vezes essas contradições são imperceptíveis aos discentes, contudo, facilitadas pelas geotecnologias e pelos docentes proporcionam o (re)conhecimento do lugar. Quanto ao desenvolvimento do estudo do meio em atividades escolares, é válido fazer um breve resgate histórico de seus pressupostos e práticas.

[...] na história da educação brasileira atividades semelhantes ao estudo do meio foram introduzidas no primeiro momento pelas escolas anarquistas com uma conotação política e libertária, uma vez que o objetivo consistia em, através da

observação do meio natural e social, refletir sobre as desigualdades e buscar formas de saná-las (PONTUSCHKA, 2004 apud BELO; RODRIGUES JUNIOR 2010, p. 2)

Essa prática se perdeu com o declínio das escolas anarquistas, no entanto, foi retomada com a corrente educacional denominada de Escola Nova no início do século XX. Contudo, como elucidado por Pontuschka (2004, p. 353) “o ensino ministrado e o estudo do meio inserido no currículo eram indesejáveis para a formação dos jovens de acordo com os princípios da ditadura militar instalada no poder” e novamente essa prática foi pouco a pouco sendo abolida das escolas. Somente nas décadas de 70 e 80, as discussões relacionadas à importância dos estudos do meio voltam a ser retomados nas educações municipal e estadual de São Paulo. Entretanto, até hoje é possível observar equívocos e situações em que a própria coordenação e o corpo docente se referem ao estudo do meio como uma excursão ou passeio, o que revela total falta de consideração com a riqueza que os estudos das diversas possibilidades do ambiente podem proporcionar para a formação de um cidadão crítico. Ao analisar o conceito de estudo do meio, Pontuschka pontua que

O estudo do meio, na década de 1980, estendendo-se para a de 1990, passou a ser utilizado por escolas particulares e públicas do estado de São Paulo, mas de maneira diferenciada e, muitas vezes, sem a necessária reflexão das razões de sua prática. Desse modo são considerados estudos do meio desde uma saída de alunos e professores cujo objetivo principal seja o entretenimento até trabalhos interdisciplinares que demandem pesquisa de campo, bibliográfica, iconográfica e, portanto, investimento em trabalho individual e coletivo (PONTUSCHKA, 2004, apud BELO; RODRIGUES JUNIOR 2010, p. 2)

O presente estudo fundamenta-se no entendimento de que os estudos do meio constituem importantes recursos pedagógicos por possibilitarem ao aluno vivenciar *in loco* as aprendizagens propostas em sala de aula. Antes de ir para o campo, na busca de amostragem, os estudantes aprendem um conjunto de ações que se inicia concomitantemente com o estudo da literatura sobre a região, observação de mapas topográficos, fotos aéreas e imagens de satélites. Momento no qual já se inicia o conhecimento de certa textura e padrões das imagens que potencialmente indicam características, fenômenos da região, para os posteriores estudos do meio fluírem de uma forma mais ampla (COMPIANI, 2007).

Os estudos do meio assumem um papel relevante na compreensão das relações local-global, contribuindo para a superação da fragmentação do conhecimento e para a valorização do lugar. Trabalhar com o conceito de lugar pressupõe, portanto, considerar o aluno real com sua experiência social e individual em sua localidade, ou melhor, exige um constante exercício de contextualização (SANTOS, 2006, p. 17)

Neste sentido, o presente estudo considera a contribuição de diversas geotecnologias e seus produtos, mapas, imagens de satélites e de *drones*, entre outros, associadas aos estudos do meio para o entendimento de questões e problemas socioambientais, considerando as diferentes escalas de observação e análise.

3 GEOTECNOLOGIAS E O MAPEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

Neste capítulo apresentam-se algumas considerações sobre o uso de geotecnologias, referente ao sensoriamento remoto, aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e aos *drones*, em um contexto pedagógico. Além disso, discorre-se como as geotecnologias podem auxiliar os professores, dentro e fora da sala de aula a (re)conhecerem a realidade local e a realizarem o mapeamento socioambiental com os alunos. O mapeamento socioambiental compreende um procedimento metodológico coletivo que pode ser desenvolvida com os alunos, ou em qualquer outro ator social em seu contexto, para que estes (re)conheçam e atualizem as informações referentes ao lugar/ambiente em estudo, através da utilização de mapas, imagens de satélites e *drones*.

3. 1 GEOTECNOLOGIAS E O ENSINO

Percebe-se um grande crescimento do uso das chamadas Geotecnologias nas últimas décadas, e diversos setores da sociedade envolvem-se com uma maior frequência a este ramo, proporcionando, inclusive, certa dependência tecnológica. Nesse aspecto, incontáveis são os campos que, hoje, dependem dessa demanda tecnológica, alguns com maior ou menor grau de complexidade. A título de exemplo dessa dependência tecnológica, nota-se o incremento de conhecimento das geotecnologias desde melhorias na previsão do tempo (INPE), passando pela ascensão do *geomarketing* na identificação das melhores áreas para implantar uma indústria ou comércio, utilização de sensoriamento remoto para monitorar áreas agricultáveis até a universalização do uso de GPS (Sistema de Posicionamento Global) em praticamente todos os aparelhos de celulares.

Dentro desse arcabouço de demandas, a escola, em suas diversas funções, coloca-se como grande possibilidade na utilização de diversas plataformas tecnológicas, sendo inclusive requisitada como parte do currículo da educação básica, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que indicam, como uma das tarefas do ensino fundamental e médio, a utilização pelos alunos de diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos (PAZINI; MONTANHA, 2005).

Segundo os PCNs (BRASIL, 1998), a inclusão de recursos tecnológicos nas atividades pedagógicas ainda é acompanhada de mitos e grandes dificuldades que se originam pelo caráter recente de sua presença na sociedade e, por consequência, ainda não são todos

que aprenderam a lidar com suas potencialidades e limitações. No caso dos professores, os PCNs sugerem a maior participação em projetos de capacitação em serviço como condição para o sucesso de práticas pedagógicas que incorporem novas geotecnologias. Isso se mostra primordial para o desenvolvimento de formações com professores da educação básica, a exemplo das propostas analisadas no presente trabalho, a partir das oficinas realizadas com docentes atuantes e em caráter de carreira inicial.

Rosa (2006) chama as geotecnologias de o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação com referência geográfica. As geotecnologias são compostas por soluções em *hardware*, *software* e *peopleware* que juntos se constituem em poderosas ferramentas para a tomada de decisões. Dentre as geotecnologias estão os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), a cartografia digital, o sensoriamento remoto por satélites, o sistema de posicionamento global (ex. GPS), a aerofotogrametria, a geodésia e a topografia clássica, o uso de *drones* etc. Em virtude da evolução da tecnologia de geoprocessamento e de *softwares* gráficos, vários termos e aplicações surgiram para as muitas especialidades. Essa tecnologia pode ser usada em diversas áreas, como: meio ambiente; agronegócios; políticas públicas; saneamento básico; energia elétrica; telecomunicações. Cabe frisar que, no presente trabalho, será utilizada no contexto da educação básica.

A metodologia de mapeamento socioambiental, por se tratar de uma técnica de coleta, processamento e análise de informações espaciais, também pode ser considerada uma geotecnologia, entretanto, optou-se em separá-la desse grupo (geotecnologias) para ressaltar sua importância dentro das oficinas com professores e discentes, além de mostrar sua efetiva contribuição no entendimento do lugar pela comunidade.⁵

Em experiências anteriores realizadas, observa-se em Criscuolo e Bacci, (2007) que as geotecnologias são ferramentas excelentes quando aplicadas pelos professores no desenvolvimento de conteúdos em educação e meio ambiente. Por estarem disponíveis na internet, tornam-se um recurso acessível e barato ao corpo docente comprometido em melhorar as condições de suas aulas e metodologias de ensino.

Neste capítulo apresentam-se algumas considerações sobre o Sensoriamento Remoto, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e as imagens e vídeos feitas por *drones* e suas possibilidades no ensino.

⁵ Informações relacionadas a metodologia do mapeamento socioambiental serão trabalhada no item 3.2

3. 1. 1 O Sensoriamento Remoto no Ensino

As geotecnologias referentes ao sensoriamento remoto, aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e, agora, também ao uso de *drones*, estão cada vez mais integradas e acessíveis a toda sociedade. Suas implicações nos mais variados campos do conhecimento estão cada vez mais presentes e na educação esse conhecimento pode ser explorado pelo professor em sala de aula. Na atualidade as imagens de satélites revelam informações relevantes e antes desconhecidas sobre o espaço. A imagem de satélite é o resultado da captação de dados por sensores, instalados em satélites, que registram dados numéricos das radiações eletromagnéticas emitidas por corpos terrestres. Ferreira e Martinelli (1993) afirmam que “Os registros dividem-se em diferentes bandas do espectro eletromagnético, que são traduzidos em valores numéricos em níveis de cinza. Após processados, esses dados recebem cores e combinações (diferentes bandas) para constituírem as imagens de satélites”.

O desenvolvimento de modernas tecnologias espaciais, sobretudo os satélites artificiais, tornou possível a aquisição de informações, dados e imagens, de diversas partes da superfície terrestre pelos sensores remotos. Essa tecnologia possibilitou a aquisição de informações a distância, identificação dos objetos sem tocar nestes. Sobre os produtos do sensoriamento remoto, Santos indica que

[...] podem favorecer a uma leitura integrada do meio ambiente, enquanto conteúdo e recurso didático-pedagógico para a compreensão do processo de uso e ocupação dos espaços. Isto pode subsidiar na compreensão das inter-relações entre as questões sociais, econômicas, políticas e culturais que o configuram/constroem, mostrando sua evolução e repercussão em diferentes espaços e tempos (SANTOS, 2006, p. 30)

Se utilizado dentro da sala de aula, as imagens de satélite do lugar onde os alunos vivem podem proporcionar um “outro” olhar de onde ele frequenta diariamente.

A abrangência espacial e o aspecto temporal das imagens de satélite, que possibilitam uma visão de conjunto da paisagem em tempos diferentes, sequenciais e simultâneos, podem auxiliar nos estudos do habitat terrestre, enriquecendo estudos geográficos e históricos. Podem subsidiar, por exemplo, na compreensão das relações entre o crescimento desordenado das cidades e a presença de rios e córregos poluídos, através da identificação e localização de possíveis fontes poluidoras, tais como indústrias ou loteamento irregulares (SANTOS, 2006, p. 30).

O interesse não é fazer com que os docentes ensinem o aluno a mexer em sistemas específicos, que baixe imagens de satélite, por mais que essa ideia não seja descartada. A

ideia é fazer com o professor proporcione ao aluno, por meio das imagens de satélite e do mapeamento socioambiental, sobre o qual se falará mais adiante, uma visão de conjunto do espaço e o desenvolvimento de um olhar crítico concernentes às demandas da sociedade, referente ao lugar onde ele mora, ou seja, um (re)conhecimento desse lugar.

Cabe ressaltar que existe, contudo, uma diferença entre as imagens de satélites e as fotografias aéreas ou fotos convencionais, considerando-se o momento da sua produção, conforme expresso por Ferreira e Martinelli:

[...] os sensores registram um espectro maior de radiações eletromagnéticas, além da luz visível, as quais precisam de tratamento para sua compreensão, pois “não representam este ou aquele aspecto do mundo contemporâneo considerado dentro de uma classificação ordenada de fatos” (FERREIRA; MARTINELLI, 1993).

Já as fotografias aéreas e fotos convencionais são imagens constituídas em um único instante de exposição, apresentando analogia com o real. Além das imagens de satélites, as fotografias aéreas e convencionais se revestem de fundamental importância para os professores em sala de aula, visto que podem ser adotadas nos mais variados fins didático-pedagógicos. Diferenciando as imagens de satélites das fotos aéreas, Pimentel esclarece que

As imagens de satélites destacam aspectos regionais que ficariam perdidos em uma fotografia aérea. A riqueza de detalhes revelada é muito grande e, por meio do processo de realce da imagem, pode-se extrair mais detalhes, proporcionando compreensões do espaço em escalas diferentes das fotografias (PIMENTEL, 2002, p. 45).

As imagens obtidas através do sensoriamento remoto proporcionam uma visão de conjunto multitemporal de extensas áreas da superfície terrestre. Esta visão sinóptica do meio ambiente ou da paisagem viabiliza estudos regionais e integrados, envolvendo vários campos do conhecimento, mostra os ambientes e a sua transformação, destaca os impactos causados por fenômenos naturais como as inundações e a erosão do solo frequentemente agravados pela intervenção do homem (fenômenos antrópicos), tais como: os desmatamentos, as queimadas, a expansão urbana, ou outras alterações do uso e da ocupação da terra. Os avanços nessa área também se aproximam da meteorologia, desse modo, muitas catástrofes são previstas e possivelmente evitadas (FLORENZANO, 2007). Na Geologia, a contribuição oferecida pelos satélites é grandiosa, pois forneceu valiosas informações referentes às estruturas rochosas, à localização de jazidas e às características de relevo que o homem pode pesquisar (PIMENTEL, 2002).

3. 1. 2 Sistemas de Informações Geográficas no Ensino

Conforme descrito no capítulo anterior, a Geografia como ciência, até a Segunda Guerra Mundial, possuía um caráter fortemente descritivo para analisar o espaço. Naquela época, começa a se difundir e se desenvolver uma nova escola na ciência geográfica, a chamada Geografia Quantitativa. A esse respeito, Cereda Júnior (2006, p. 40) comenta “a metodologia utilizada pela chamada Nova Geografia deu importância a um maior rigor no enunciado e na verificação de hipóteses e também na formulação de explicações para os fenômenos geográficos.” Por sua vez, Cereda Jr ressalta que

[...] o uso de sistemas computacionais capazes de governar banco de dados georreferenciados passa a ser imprescindível para o planejamento. Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) vêm desenvolvendo cada vez mais, permitindo a formulação de diagnósticos, prognósticos, avaliação de ações e manejos ambientais, reduzindo substancialmente o tempo e o custo de elaboração de um plano que envolve mapeamento (HENDRIX, 1988 *apud* CEREDA JR, 2006, p. 42)

O chamado Sistema de Informações Geográficas, comumente conhecido como SIG, é uma tecnologia baseada em *hardware e software* utilizada para a descrição e análise das informações espaciais.

[...] sistemas destinados ao tratamento de dados referenciados espacialmente. Estes sistemas manipulam dados de diversas fontes como mapas, imagens de satélites, cadastros e outras, permitindo recuperar informações e efetuar os mais diversos tipos de análise sobre os dados (ALVES, 1990 *apud* CEREDA JR, 2006, p. 44).

Existem diversos SIGs que podem ser utilizados pela sociedade em geral, alguns pagos como o ARCGIS e outros gratuitos como o SPRING, disponibilizado pelo sítio eletrônico do INPE, que, inclusive, faz um excelente tratamento na integração e no processamento de imagens de satélites, passando pela análise espacial, modelagem de terreno e banco de dados. Florenzano esclarece que

O uso de ambientes computacionais de SIG facilita a integração de dados de sensores remotos com aqueles provenientes de outras fontes, bem como a análise espacial e a modelagem dos ambientes permitindo realizar a projeção de cenários futuros (FLORENZANO, 2007, p. 25).

Na experiência realizada com professores no presente estudo foram utilizados o *Google Earth* e o *Google Maps*,⁶ ferramentas de fácil acesso e utilização por parte dos

⁶ A empresa Google disponibiliza um *software* multifuncional, o *Google Earth* (<http://earth.google.com/intl/pt/>). Trata-se de um tipo de Sistema de Informação Geográfica bastante primitivo em termos de funções, mas, cujo

professores em sala de aula. No *Google Earth* e no *Google Maps* é possível elaborar e imprimir mapas em diversas escalas para ser trabalhado com os alunos pelo professor. Na produção desse mapa é possível inserir elementos básicos da cartografia, como título, legenda, escala, fonte e, inclusive, importar base de dados em alguns formatos específicos e representá-los nos mapas. Trata-se de um sistema que, considerando as dificuldades do professor em sala de aula e na escola, pode perfeitamente atender a demanda e contribuir de modo positivo para o contexto pedagógico.

3. 1. 3. O Uso dos *Drones* no Ensino

O primeiro registro de utilização de um veículo aéreo não tripulados (VANT) ocorreu em 22 de agosto de 1849 no momento em que o exército austríaco atacou a cidade de Veneza, o qual utilizou balões carregados de explosivos. A partir de então, em virtude do custo e da complexidade, essa tecnologia ficou restrita ao setor militar. As bombas voadoras V1, utilizadas pelos alemães na Segunda Guerra Mundial para atacar alvos a grandes distâncias sem colocar em risco seus pilotos, foram os VANTs de sucesso, embora ainda não fossem conhecidos por esse nome (BRASIL, 2017).

O *drone* (zangão em inglês) é oficialmente reconhecido como Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) e, por isso, não necessita de nenhuma pessoa embarcada, é pilotado a distância por acesso remoto ou computacional e carrega a bordo câmeras de vídeo de alta resolução com capacidade de gravar e transmitir ao vivo imagens de grandes distâncias e altitudes (BRASIL, 2013). Há dois tipos diferentes de classificação para os VANTs, o primeiro denomina-se RPA, “[...] (Remotely-Piloted Aircraft/em português, Aeronave Remotamente Pilotada). Nessa condição, o piloto não está a bordo, mas controla remotamente a aeronave por uma interface externa qualquer (computador, simulador, dispositivo digital, controle remoto etc.)” (BRASIL, 2017).

Já o segundo “Diferente de outra subcategoria e VANT, a chamada “Aeronave Autônoma ou Aeromodelo” (BRASIL, 2017) que, uma vez programada, não permite intervenção externa durante a realização do voo. De acordo com a regulamentação vigente, essa modalidade está proibida no país. No Brasil, a regulamentação para utilização de *drones*

ponto positivo reside na facilidade para trabalhar e acessar imagens de sensoriamento remoto, geralmente, onerosas ou de acesso restrito. As informações do usuário podem ser disponibilizadas publicamente via *Google Earth Community* (<http://bbs.keyhole.com/>). Além desse, há o *Google Maps* (<http://maps.google.com/>), muito parecido com o anterior, no entanto, funciona diretamente do provedor de mapas, sem fazer *download* do programa, e que atualmente incrementou o seu sistema com uma ferramenta que permite aos mapeadores trocarem mapas entre si e disponibilizarem suas criações para quem quiser acessá-las.

ainda não está completamente definida e seguem definições de outros países como Estados Unidos, Austrália e União Europeia. As regras para a utilização dos *drones* devem seguir o estabelecido pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (Decea) e pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) (ANAC, 2017). Conforme a última regulamentação, *drones* que pesam mais de vinte e cinco quilogramas devem ser registrados na Aeronáutica brasileira. Os mais usuais na atualidade (domésticos e comerciais) possuem menos de vinte e cinco quilogramas e, portanto dispensam registro, tanto do equipamento como do condutor, a serem feitos no sítio eletrônico da ANAC; aqueles com menos de 250g não necessitam de registro em nenhum órgão (ANAC, 2017).

No que tange à sua aplicação, as imagens resultadas dos *drones* têm sido utilizadas nas mais variadas áreas do conhecimento, como instituições de segurança; monitoramento e vigilância de queimadas; observação do nível das águas dos rios; indústria jornalística e cinematográfica, entre outras, sendo questionado inclusive o destino das imagens e vídeos pela sociedade em geral. Dentro desse arcabouço de oportunidades, a integração entre os *drones* e o ensino pode gerar bons frutos. Poucas referências são encontradas com respeito ao assunto e o intuito é trazer essa discussão para o contexto escolar e indicar as contribuições que os produtos dessas geotecnologias podem trazer para o professor dentro da sala de aula. Mais adiante serão arrolados os resultados do emprego das imagens e vídeos de *drones* em experiência na formação de docentes.

3.2 MAPEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

A realização da formação inicial e continuada de professores da educação básica teve como objetivo a utilização de ferramentas de geotecnologias e o processo de mapeamento socioambiental para (re)conhecer o lugar em que vivem ou frequentam. Esse novo olhar endereçado ao lugar passa, automaticamente, por diversos assuntos relacionados a Geociências. Nessa direção, o presente texto visa explorar esse instrumento denominado Mapeamento Socioambiental, com referência em Santos (2002, 2006, 2011).

O mapeamento socioambiental é um instrumento didático-pedagógico de diagnóstico, planejamento e ação que promove a participação da comunidade local no levantamento de diferentes informações sobre o lugar, com o uso de mapas, fotografias aéreas ou imagens de satélite e saídas a campo (SANTOS; JACOBI, 2011, p. 11).

A realização dessa atividade com a comunidade local, no caso em questão, o ambiente escolar, possibilita, além do (re)conhecimento do lugar, a identificação de seus problemas, o compartilhamento de experiências, vivências e percepções sobre a realidade socioambiental. Essa atividade “subsidiaria nas discussões/reflexões sobre a qualidade de vida, bem como, para a tomada de decisões dialogadas entre comunidade, poder público e outros atores sociais envolvidos nas questões ambientais locais, contribuindo para a responsabilização de todos” (SANTOS; BACCI, 2011, p. 63). Ou seja, o processo de produção do mapa socioambiental contribui para a análise, reflexão e proposições de possíveis soluções para os problemas identificados do lugar vivido ou, ao menos, a cooperação entre os envolvidos.

Via de regra, essa proposta busca identificar e fornecer subsídios para que a própria comunidade mapeada obtenha maior eficácia no entendimento e, principalmente, no subsídio para o encaminhamento de propostas de ação para melhorias do lugar/ambiente como um todo. Para Santos, isso passa pela percepção, que é o primeiro processo.

[...] através da qual o indivíduo, a partir de seus valores internos e experiências prévias, seleciona informações presentes no ambiente. A segunda etapa desse processo diz respeito ao mapeamento cognitivo, ou seja, o indivíduo forma uma representação mental relativa ao ambiente por ele percebido. [...] há um verdadeiro mapeamento de informações recebidas, havendo a presença de filtros culturais, sociais e individuais que influenciam diretamente a representação final (SANTOS, 1998, 220p).

Nessa mesma direção, Carpi Junior (2011) reforça sobre a cooperação coletiva para o processo de mapeamento, que

O leque de informações que podem [sic] ser levantadas acerca de riscos ambientais pela população, que somente o olhar atento e a vivência diária das transformações ambientais podem melhor “denunciar” uma área de estudo, algo que pesquisadores, técnicos e imagens aéreas não são capazes de descrever ou sequer observar (CARPI JÚNIOR, 2011, p. 20).

Por sua vez, Santos e Bacci atestam:

Com base no mapeamento socioambiental, a comunidade pode dialogar e refletir sobre problemas/conflitos da sua realidade socioambiental, considerando os diferentes pontos de vista e interesses presentes, bem como propor/definir ações consensuais para a melhoria da qualidade de vida de todos (SANTOS; BACCI, 2011, p. 63).

Aliado a um estudo do meio para identificação de dados biofísicos e socioculturais, do entorno da escola ou de qualquer outra realidade, os mapas podem não só, nas palavras de Santos (2011), “despertar” o pertencimento, assim como a apreensão crítica

do meio observado, implicando a superação de posturas, muitas vezes, passivas diante de problemas socioambientais da comunidade local. O produto final, isto é, o mapa socioambiental, tem o potencial de gerar discussões sobre a possibilidade de elaborar um diagnóstico em comunidade da realidade socioambiental local, visando o (re)conhecimento do lugar, dos problemas e conflitos. Além disso, pode subsidiar reflexões coletivas acerca das diferentes percepções da realidade socioambiental local, por meio da elaboração de mapas de síntese e propositivo.

O processo de produção do mapeamento socioambiental é flexível a diferentes espaços e públicos. Está livre para a adaptação em qualquer etapa da sua produção. Dessa forma, é possível propor o desenvolvimento dos mapas socioambientais com a comunidade contemplando diferentes etapas, tais como propõe Santos e Bacci (2011 apud SOARES, 2016, p. 71):

1ª etapa: elaboração do mapa mental. Realizado anteriormente à ida ao campo, visa resgatar a concepção de ambiente dos participantes, moradores, ou melhor, revelar como estes o percebem;

2ª etapa: elaboração do mapa socioambiental local. Visa o levantamento de dados, por meio de saída a campo, de diferentes aspectos socioambientais locais, tais como: cursos d'água, áreas verdes e áreas desmatadas; núcleos habitacionais; ruas pavimentadas e ruas de terra; disposição inadequada de resíduos sólidos (lixões); áreas de risco; serviços de saúde; áreas de lazer; redes de abastecimento de água e esgoto; empreendimentos industriais e comerciais; contrastes entre áreas pouco e mais povoada; processos de erosão e assoreamento, que servirão para o diagnóstico da realidade local;

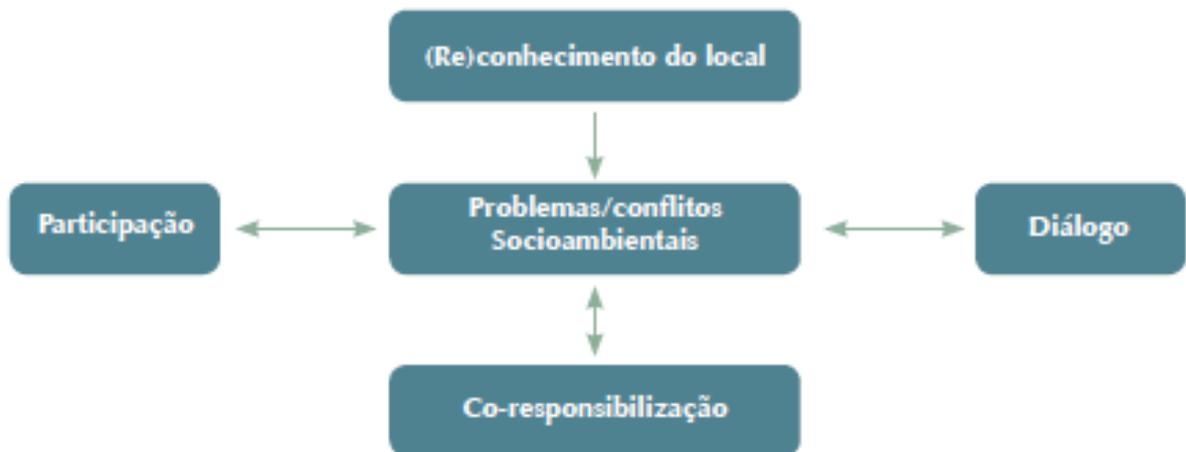
3ª etapa: elaboração do mapa síntese. Momento em que o grupo de participantes dialoga sobre os mapeamentos socioambientais elaborados, ou melhor, sobre as diferentes percepções e problemas observados individualmente em campo, visando à construção de um mapa coletivo pactuado, síntese dos principais problemas e conflitos locais para o grupo. O mapa coletivo tem a possibilidade de ser reconstruído outras vezes, expressando “sínteses parciais”, na medida em que subsidiam novas reflexões e diálogos quanto à realidade socioambiental local com o ingresso de novos atores

sociais no debate. O mapa-síntese é interativo e dinâmico, construído e reconstruído a partir de “problematizações” sobre questões e conflitos da realidade socioambiental local;

4ª etapa: elaboração do mapa propositivo. Este mapa é resultado do processo coletivo de reflexão e diálogo sobre os problemas e conflitos locais apresentados no mapa-síntese. Expressa as propostas consensuais do grupo para a solução destes, indicando ações e responsabilidades para a melhoria da qualidade de vida no local.

As etapas para o desenvolvimento desse processo podem ser melhor aproveitadas se realizadas separadamente, ou seja, em encontros diferentes. Esse intervalo nas etapas do processo permite a reflexão dos participantes e pode gerar novos posicionamentos e contribuições para a etapa seguinte.

Figura 3.1 Metodologia do Mapeamento Socioambiental



Bacci, Jacobi e Santos (2013, p. 232), afirmam que “o exercício de pensar a realidade local do ponto de vista da complexidade e das inter-relações que caracterizam as questões ambientais é promovido por essa metodologia, à medida que o mapa vai sendo elaborado”. A metodologia de mapeamento socioambiental, de acordo com os referidos autores, desenvolve-se a partir do (re)conhecimento, da percepção e identificação de problemas e conflitos na realidade socioambiental (Figura 3.1). O mapa base utilizado para a produção dos mapas socioambientais deve estar na escala compatível com o estudo e a possibilidade de representação através da legenda. As informações presentes no mapa devem

ser as mais objetivas possíveis para que qualquer indivíduo, independente do seu conhecimento, compreenda-o.

A metodologia proposta através do mapeamento socioambiental, mesmo acontecendo no ambiente escolar, possui pontos em comum com outros mapeamentos e cartografias sociais realizados por outros grupos de pesquisadores brasileiros, como a metodologia de mapeamento ambiental participativo (MAP) que, nas palavras de Dagnino e Carpi Jr, (2014, p. 15) visa realizar “diagnósticos voltados às áreas urbanas ou periurbanas (ou seja, no contato entre áreas rurais e urbanas) e, na maior parte das vezes, relacionado a aspectos ambientais (o meio social incluído) e à qualidade da água e gestão de recursos hídricos.”

A revisão bibliográfica realizada pela presente pesquisa sobre o tema apontou diferentes modalidades de práticas com mapas, tais como: mapeamento ambiental participativo (SEVÁ, 1997, 2002; PEREZ FILHO, 2003; CARPI JR, 2001, 2003, 2005, 2006, 2011, 2012, 2014; DAGNINO, 2005, 2006, 2007, 2012,), cartografia social ou cartografia participativa (ACSELRAD, 2008; ALMEIDA, 2004, 2005), etnocartografia (ATAÍDE; MARTINS, 2002), cartografia subversiva (FRANCO, 2012), mapeamento socioambiental (SANTOS, 2006; 2011), entre outros.

Na presente pesquisa, as experiências realizadas com a formação de professores, na inicial, com os graduandos em Geografia, na continuada, com docentes de diferentes disciplinas, teve por objetivo proporcionar reflexões relacionadas à contribuição de atividades didático-pedagógicas com mapas para estudos do lugar/ambiente e o mapeamento socioambiental na perspectiva de Santos (2006; 2011), associado aos estudos do meio, com o uso de imagens de satélite e *drones*.

Cabe ressaltar que o estudo do lugar/ambiente com os recursos aqui propostos não deve ficar restrito a uma disciplina específica. Num passado recente, as atividades com mapas, imagem de satélite, *drones* etc. normalmente era de interesse específico dos professores das disciplinas de Geografia, sobretudo, como também de História ou Sociologia. Contudo, atualmente, em face da necessidade de entendimento da complexidade das questões socioambientais na escola, essas tecnologias devem ser trabalhadas de forma interdisciplinar, considerando, em especial, o caráter interdisciplinar que abrange os estudos socioambientais. Tais estudos, portanto, devem ser transversais no cotidiano escolar, subsidiando a compreensão de diferentes dinâmicas de espaço e tempo e de suas consequências na qualidade de vida. Conforme já considerado em outros momentos desse trabalho, as denominadas

Geotecnologias possuem diversas ferramentas que servem de meio para a obtenção de conhecimento sobre o lugar/ambiente como um todo e, portanto, não estão restritas a uma única área de conhecimento.

4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Neste capítulo busca-se abordar questões relacionadas à formação de professores, tanto a formação dita continuada como a formação inicial, aquela desenvolvida ainda na universidade. Nessa direção, far-se-á uma discussão a respeito dos desafios dos professores ante uma sociedade complexa e dinâmica, apresentar-se-á o conceito de professor reflexivo em face da realidade socioambiental. Finalizando o capítulo, abordar-se-á o contexto da formação de professores visando uma aproximação da interdisciplinaridade no estudo do ambiente.

4.1 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM FACE DE UMA SOCIEDADE COMPLEXA E DINÂMICA

A partir de um resgate histórico conciso, cabe assinalar que, durante as décadas de 80 e 90, houve uma intensa profissionalização do trabalho docente, a qual tenta reconhecer e valorizar a importância e a necessidade de investimentos na pesquisa e em políticas destinadas à formação inicial e continuada do docente, sobretudo a prática de ações pedagógicas que realmente reforçassem a qualidade de um ensino, proporcionando, assim, reflexões sobre questões relativas ao conhecimento do professor para garantir e legitimar essa profissão (NUNES, 2001).

Entretanto, no Brasil, apenas na década de 90, surgiu um impulso significativo em estudos voltados a tais questões e subsidiados, por exemplo, por contribuições de Schulman (1986), Gauthier (1998) e Tardiff (1993; 1996; 1999; 2000 e 2002). Dessa forma, Melo explicita que esses estudos aumentaram os subsídios para

[...] compreender a prática pedagógica e os saberes pedagógicos e epistemológicos referentes ao conteúdo escolar ensinado e aprendido. Concentram-se também na questão dos saberes docentes, procurando resgatar o papel do professor numa perspectiva muito além da abordagem acadêmica, envolvendo o desenvolvimento pessoal, profissional e organizacional da profissão docente (LOPRETTI, 2007 apud, MELO, 2011, p. 28).

Com o intuito de transformar uma visão tecnicista de práticas pedagógicas (PIMENTA; ANASTASIOU, 2010), a proposta de formação de professores deve levar em consideração o sugerido por Penteadó e Garrido (2010):

Com respeito à história da educação em nosso país, vivemos um momento de reconhecimento de que o professor executor de propostas de ensino programadas a distância e por outros não é um modelo recomendável para a educação escolar, uma

vez que isso o desresponsabiliza das medidas necessárias à boa condução do ensino, desconsidera seu poder de observação e de tomada de iniciativas consequentes no trabalho docente. Portanto, despotencializando [sic] sua capacidade profissional, desgastando-o no exercício do Magistério e, também, a sua imagem perante a sociedade. Tudo isso recomenda novas condutas e maneiras de ser professor que viabilizem a recuperação da autoestima, princípio básico mobilizador da necessária e urgente recuperação da valorização social da profissão (PENTEADO; GARRIDO, 2010, p. 23).

Nessa direção, Cochran-Smith e Litle (2002) afirmam que um dos paradigmas fundamentais em relação à investigação sobre o ensino tem se pautado pela visão do professor como um técnico que deve executar os resultados dos estudos realizados por outros que se encontram fora do contexto escolar cotidiano. Em relação a esse assunto, Santos complementa que

Os professores são vistos como objeto de investigações universitárias, as quais, muitas vezes, propõem a aplicação de propostas distantes da realidade da escola e que, portanto, não dão conta de resolver os complexos problemas da prática pedagógica cotidiana. Não existe aqui uma valorização da investigação realizada pelos professores e, por consequência, se ignoram as contribuições significativas destes e das escolas, as quais poderiam articular-se ao conhecimento produzido pelas comunidades acadêmicas (SANTOS; JACOBI, 2011, p. 6).

Qualquer outro profissional, de qualquer outra área, é capaz de criar e aplicar seus conhecimentos. Da mesma forma, o professor tem sabedoria suficiente para a construção de conhecimentos e significados pela escola, a partir do local/ambiente onde a comunidade escolar está inserida. Diante da problemática do professor tecnicista e reproduzidor de conhecimentos prontos, a formação de professores, analisada no presente estudo, valoriza a abordagem de questões locais na escola e requer o estabelecimento de múltiplas relações, considerando os diferentes aspectos naturais, culturais, geográficos, econômicos, políticos e técnicos no processo de apreensão crítica dos problemas socioambientais estudados, no contexto local e em suas conexões, em contribuição à formação de cidadãos, críticos e participativos ante os problemas de sua realidade (SANTOS, 2013). Muitas são as contribuições de autores que pensam esse “novo” professor inovador, entre os quais Therrien (1993; 1996; 1997; 1998; 2000); Fiorentini, Souza e Mello (1998); Borges (1998; 2001) e Pimenta (2000).

Sob esse prisma, o conhecimento centrado na pedagogia crítica do lugar, valorizando o conhecimento coletivo do lugar vivido, a partir de um ensino-aprendizagem contextualizado no ambiente onde a comunidade escolar está inserida, desenvolve condições para um currículo que valorize o local, com sua cultura, história e geografia e não que

necessite reproduzir propostas de currículos que, na verdade, afastam o aluno/comunidade das verdadeiras características do lugar vivido (SEMKEN, 2005; SEMKEN; BUTLER FREEMAN, 2007; 2008; SEMKEN et al., 2009; SEMKEN; BRANDT, 2010; WILLIAMS; SEMKEN, 2011; SANTOS, 2011; COMPIANI, 2015). Considerando a pedagogia crítica do lugar, em que o professor considera as experiências coletivas em suas aulas,

[...] essas ações educativas inovadoras no estudo do ambiente revelam a necessidade de se compreender as questões ambientais para além de suas dimensões biológicas, químicas e físicas, enquanto questões sociopolíticas exigem a formação de uma “consciência ambiental” e a preparação para o “pleno exercício da cidadania” (PENTEADO, 2010, apud SOARES, 2016, p. 23).

Corroboram Santos e Compiani:

[...] a necessidade da escola tratar os temas socioambientais vem revelando a importância dos professores compreenderem a contribuição das Geociências para o entendimento das relações entre ambiente e sociedade, além de ressaltar que parte importante dos assuntos de interesse para os alunos é relativa à realidade local desses alunos (SANTOS; COMPIANI, 2009, apud SOARES, 2016 p. 23).

Portanto, o professor que para ensinar seus conteúdos utiliza exemplos e métodos distantes da realidade dos alunos, da mesma forma, corre o risco de também proporcionar um conhecimento alheio e distante à realidade vivida da comunidade escolar. Diante disso, percebe-se a falta de preparo na formação inicial e continuada de professores. Por isso, os professores devem questionar as visões de ciências propostas de forma repetitiva, dogmática e acrítica, rompendo, assim, com as abordagens simplistas de senso comum acerca do seu ensino (OLIVEIRA, 2012; GIL-PEREZ, 2001). Para Semken (2005), o conhecimento científico obtido no e para o lugar é repleto de significado, por ser mais relevante para os envolvidos no processo educativo, pois lida com aqueles que possuem conexões pessoais ou culturais com o lugar. O tratamento de temas socioambientais na escola pode contribuir, segundo Santos, para o rompimento do pensamento repetitivo, dogmático e acrítico, na medida em que:

[...] requer o estabelecimento de múltiplas relações, considerando os diferentes aspectos – naturais, culturais, econômicos, políticos e técnicos – no processo de apreensão crítica dos problemas socioambientais estudados, no contexto local e em suas conexões, em contribuição à formação de cidadãos críticos e participativos frente aos [sic] problemas da sua realidade (SANTOS, 2011).

Segundo Nóvoa, o aprender contínuo é essencial na profissão docente:

[...] ele deve se concentrar em dois pilares: a própria pessoa do professor, como agente, e a escola, como lugar de crescimento profissional permanente. Como a prática educativa para a “cidadania ambiental” extrapola os muros da escola, inevitavelmente, coloca os professores em contato com a realidade e questões locais (NÓVOA, 2011, apud SOARES, 2016, p. 28).

Nessa perspectiva, os papéis da instituição escolar e do ator social professor perante essas questões locais estão no fato deste ser um profissional capaz de construir conhecimentos sobre o ensino a partir de sua prática (SANTOS, 2011). Todavia, constata-se a pouca participação dos docentes nos processos de construção do conhecimento pedagógico sobre o ensino e a aprendizagem na escola. Tendo em vista a aproximação com tais questões, o presente estudo analisa o desenvolvimento de propostas de formação de professores, uma continuada e outra inicial, ambas estruturadas no entendimento de que o uso de recursos das geotecnologias, imagens de satélites e *drones*, associado à metodologia de mapeamento socioambiental no estudo do lugar/ambiente pode contribuir para que esse professor se (re)aproprie do protagonismo necessário para construir conhecimentos didático-pedagógicos transformadores de sua realidade escolar e socioambiental, como “professor-cidadão crítico e reflexivo” (SOARES, 2016).

4.2 A PESQUISA NA FORMAÇÃO CONTINUADA E INICIAL DE PROFESSORES

Um dos principais problemas a serem enfrentados, tanto na formação inicial como na continuada de professores, diz respeito à contradição existente entre os ideais de ensino e o desempenho docente em sala de aula (CARVALHO, 1989). Neste sentido, na universidade, ao discutir teoricamente o ensino, muitos professores em formação apresentam um discurso receptivo às novas tendências educacionais, contudo, na escola, em sua prática nas aulas, agem de forma dogmática e repetitiva, sem inovações. Todo o embasamento teórico a que o professor teve acesso na formação e serviu (ou deveria ter servido) de base para o preparo de suas aulas, cujo objetivo principal é levar o aluno a pensar, a construir o próprio conhecimento, cai por terra quando esse professor transmite o conteúdo de forma impositiva, fechada, fazendo perguntas que se limitam a: “Vocês têm dúvidas? Vocês estão entendendo?” Não demora muito para os “novos conhecimentos ou métodos” se adaptarem aos padrões tradicionais de ensino (CARVALHO; GONÇALVES, 2000). Nos documentos oficiais do MEC, em referência à formação de professores, encontram-se importantes orientações, tais como:

Ser professor também requer a capacidade de avaliar criticamente a própria atuação e o contexto em que ela ocorre, de interagir cooperativamente com a comunidade profissional e de manter-se continuamente atualizado. Além disso, as peculiaridades da atuação educativa demandam competências que favorecem o trabalho em equipe, possibilitando a elaboração coletiva de projetos educacionais e curriculares (MEC, 2008, p. 13).

Nessa direção, Pimenta defende a ideia de formação continuada da carreira docente.

[...] uma vez que aí se explicitam as demandas da prática, as necessidades dos professores para fazerem frente aos conflitos e dilemas de sua atividade de ensinar. (...) afirmando que a formação continua não se reduz a treinamento ou a capacitação e ultrapassa a compreensão que se tinha de educação permanente. A partir da valorização da pesquisa e da prática no processo de formação de professores, propõe-se que esta se configure como um projeto de formação inicial e contínua articulado entre as instâncias formadoras (universidade e escola) (PIMENTA, 2002, p. 21, apud BERBAT, 2008, p.33).

Quanto à profissão de docente, Santos (2011) afirma que “o professor é um profissional capaz de construir conhecimentos sobre o ensino a partir da sua prática. Contudo, ainda existe um grande vazio de participação do professorado nos processos de construção do conhecimento pedagógico sobre o ensino e a aprendizagem na sala de aula.” Portanto, o professor, através de suas experiências cotidianas, possui um repertório para desenvolver pesquisa relacionada à sua prática e contribuir para enriquecer o conhecimento pedagógico e não reproduzir apenas “receitas” prontas sugeridas em planos educacionais propostos pelo governo e, facilmente, acessados em livros didáticos. Sob essa ótica, Gonçalves (2008, p. 2), advoga a ideia de que “O atual momento cultural e político opera com profunda desvalorização da capacidade do professor, do teórico e da prática, sobretudo quando vinculados a perspectivas que duvidam da tomada de decisão por grupos de especialistas, perseguindo ordens fortemente hierárquicas.” O autor complementa suas reflexões, afirmando que:

Recentes medidas reformadoras implantadas nas redes de ensino do estado e da cidade de São Paulo revelam a retomada de iniciativas centralizadoras, formuladas por especialistas, para que os professores apliquem em suas escolas. Essas reformas operam por meio de mecanismos que envolvem procedimentos para avaliar alunos e professores vinculados a um sistema de prêmios e punições de acordo com os resultados obtidos (GONÇALVES, 2008, p. 2).

Na tentativa de mudar esse paradigma, é preciso considerar o professor como parte integrante e essencial da pesquisa sobre a construção de conhecimento pedagógico. O conhecimento construído pelo professor é extremamente válido e colabora diretamente para o

enriquecimento de sua própria prática cotidiana, tornando-o um professor reflexivo, auxiliado por uma prática dialética, conforme assinalam Goswami e Stillman (GOSWAMI; STILLMAN 1987, apud COCHRAN-SMITH; LITTLE, 2002) em *Reclaiming the classroom: teacher research as an agency for change*. Segundo estes autores:

- Seu ensino se transforma de várias maneiras: convertem-se em teóricos, articulam suas intenções, provam suas hipóteses e fazem conexões com a prática.
- Sua autopercepção se transforma como autores e como professores. Melhoram no uso de seus próprios recursos; formam redes e se tornam mais ativos profissionalmente.
- Transformam-se em fontes muito ricas de informação profissional, o que antes se desconhecia. Os professores conhecem as suas classes e seus alunos de forma muito mais clara do que qualquer observador externo.
- Tornam-se leitores e usuários críticos da investigação publicada, são menos dispostos a aceitar acriticamente as teorias dos outros, são menos vulneráveis às novidades e se outorgam mais autoridade na avaliação do currículo, dos métodos e dos recursos didáticos.
- São capazes de realizarem estudos, escreverem, aprenderem e redigirem os informes de suas descobertas. Seus estudos contribuem no desenvolvimento e na avaliação de programas curriculares de maneira muito mais efetiva do que aqueles de especialistas e assessores externos.
- Estabelecem colaboração com seus alunos para o enfrentamento de questões que afetem a ambos, criando pequenas comunidades de ensino e aprendizagem.

Diante do exposto, a universidade possui um papel crucial na formação docente. Gonçalves (2008, p. 2) enfatiza justamente esse papel, “como instituição geradora de cultura capaz de incorporar o conhecimento do professor no conhecimento sistemático e reconhecido pelos cânones acadêmicos.” Dessa forma, a universidade pode inserir o docente em formação numa rotina de pesquisa. Já o professor que está inserido na rotina escolar através da sua prática pode se aperfeiçoar participando de programas de formação continuada e compartilhando o conhecimento da vida acadêmica. Os professores atuantes, muitas vezes,

possuem projetos e práticas brilhantes, contudo, na maioria das vezes, não realizam os devidos registros tão necessários para a continuação da vida acadêmica.

Em seus estudos, Zeichner discorre acerca da necessidade de mudança de paradigma na formação de professores em relação à universidade e à escola. Para o autor:

Esses esforços envolvem uma mudança na epistemologia da formação do professor, que passa de uma situação em que o conhecimento acadêmico é visto como a fonte legítima do conhecimento sobre o ensino para outra em que diferentes aspectos do saber que existe nas escolas e nas comunidades são incorporados à formação de professores e coexistem num plano mais igualitário com o conhecimento acadêmico. Argumentou-se que essa visão mais ampla sobre os diferentes saberes, que são necessários para formar professores, expande as oportunidades de aprendizagem docente na medida em que novas sinergias são criadas por meio do jogo interativo entre conhecimentos das mais diferentes fontes (ZEICHNER, 2010, p.15).

No presente texto objetiva-se apresentar as práticas de formação docente realizadas nos âmbitos da formação inicial e continuada, e os resultados obtidos. Essas oficinas promoveram o acesso ao conhecimento de geotecnologias e do seu uso, até então pouco conhecidas e utilizadas no universo escolar. Tais geotecnologias foram aqui vinculadas à metodologia de mapeamento socioambiental, em contribuição com a aprendizagem de diversos conteúdos pertinentes às Ciências da Terra.

4.3 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR REFLEXIVO EM FACE DA REALIDADE SOCIOAMBIENTAL

Tratar de temas socioambientais na escola configura-se um grande desafio, sobretudo, no atual modelo de organização escolar, voltada para a divisão do conhecimento em disciplinas, no qual, muitas vezes, os docentes não se comunicam entre si nem discutem assuntos afins, perdendo a oportunidade de proporcionar um ensino reflexivo ante questões de relevância para o entendimento das relações entre ambiente e sociedade. Sob essa premissa, Santos (2011) alerta para a importância: “[...] da formação de profissionais críticos e reflexivos com uma prática construtivista e interdisciplinar, capazes de compreender as relações entre ambiente e sociedade, bem como as implicações do trabalho pedagógico para o exercício da cidadania”. O desafio de formar professores reflexivos no que se refere às suas práticas deve ser desenvolvido mediante um trabalho pedagógico, “a crítica e o diálogo, respeito a autonomia e a diversidade, valorize a ética e a ação voltada à construção de uma sociedade mais justa e ecologicamente equilibrada” (SANTOS, 2006, p. 28).

Na década de 60, os estudos do norte-americano Dewey fundamentaram as principais características de professores que adotam posturas reflexivas. Em seus estudos, diferencia o ato crítico do professor de suas tomadas de decisões rotineiras. Nessa diferenciação, a prática do professor reflexivo deve ser sistêmica. A partir de então estavam lançadas as bases para a consolidação do professor enquanto sujeito reflexivo de suas práticas (MELO, 2011). Para Dewey (1960 *apud* LIRA; SARMENTO, 2016, p. 441), “o ato do pensar reflexivo é um meio de investigar, de inquirir, de perquirir, de observar as coisas. Desse modo, todo ato de pensar é investigação, que sugere uma ação.” Nessa mesma direção, refletir, investigar e agir são imprescindíveis à formação permanente do professor, por meio de temas norteadores, como as características do professor reflexivo, defendido também por Dewey (1960), Freire (1997) e Schön (2000).

Nos anos 80, Schön, retoma os trabalhos de Dewey e sugere um professor que desempenhe seu papel enfrentando pessoalmente a multiplicidade de desafios cotidianos e refletindo diariamente suas estratégias e práticas, se reinventando quando necessário (MELO, 2011). Para Schön (2000 *apud* PIMENTA; LIMA, 2006, p. 16), a prática está presente na “[...] valorização da prática profissional como momento de construção de conhecimento, através da reflexão, análise e problematização desta, e o reconhecimento do conhecimento tácito, presente nas soluções que os profissionais encontram em ato”. Nessa direção, propondo práticas mais efetivas sobre o professor reflexivo Schön (2000) elenca diferentes categorias e momentos:

1. Conhecimentos na ação, que se manifesta no saber fazer, na solução de problemas da prática, fruto da experiência e de reflexões anteriores;

2. Reflexão na ação, que se refere aos processos de pensamento realizados durante o desenvolvimento da experiência, tendo como objetivo identificar os problemas emergidos no decorrer da ação e promover mudanças no curso da intervenção;

3. Reflexão sobre a ação, que ocorre num momento posterior à intervenção e com o intuito de repensar o vivido, descrevendo e objetivando o que já ocorreu;

4. Reflexão sobre as reflexões na ação, que implica um distanciamento maior da ação e a interpretação e investigação do próprio processo, permitindo uma revisão contínua da prática.

Confrontado com as ideias de Schön (1995), Santos discorre:

[...] quando alguém reflete na ação, torna-se um pesquisador no contexto prático. Em suas palavras, no mundo real da prática, problemas não são apresentados ao profissional como dados. Eles devem ser construídos a partir de elementos das situações problemáticas, os quais são enigmáticos, inquietantes e incertos. Para converter uma situação problemática em um problema, o profissional deve fazer certo tipo de trabalho. Ele deve compreender uma situação ambígua que inicialmente não era por ele compreendida (SANTOS; JACOBI, 2011, p. 3).

Em consonância com Zeichner (2002), as propostas de formação de professores aqui analisadas não se constituem em um fim em si mesmas, pois buscou problematizar uma questão do cotidiano dos professores pelos próprios professores. Segundo o referido autor, a formação de professores reflexivos no mundo atual deve sempre estar em conexão direta com a produção de uma sociedade melhor para todos. Nesse viés, as formações realizadas visaram promover a autonomia no desenvolvimento e consolidação do trabalho docente, no seu aprimoramento e na busca por novas práticas para o ensino de Geociências. A respeito disso, Cochran-Smith e Lytle ressaltam

[...] a importância de se estimular professores e formadores de professores a construir suas próprias questões e desenvolverem ações que são válidas em seu contexto local e nas comunidades, a partir dos programas de formação inicial e continuada, uma vez que, no Brasil, essa abordagem acaba se tornando deficitária e simplista no contexto do ensino de Ciências e nas práticas de Educação Ambiental (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999, p. 15-25)

A formação continuada de professores está intrinsecamente ligada à relação da escola com o lugar/ambiente. Sobre as características dessa relação, Compiani (2015) alerta que está em jogo a qualificação do lugar da escola e da comunidade escolar com enfoque nas relações com a sociedade, que revele e constitua as interações e interfaces do lugar/ambiente. Segundo este autor, para o estabelecimento de uma pedagogia crítica do lugar/ambiente, os professores reflexivos são capazes de

[...] formar cidadãos participativos que tenham um olhar interdisciplinar e saibam focar disciplinarmente para resolver alguns problemas e situações. Seria uma dialética do disciplinar com o interdisciplinar; um pensar local/globalmente e saber atuar local e globalmente (máxima dos movimentos ambientalistas com fortes implicações na educação ambiental). Mais ainda: cidadãos que saibam fazer mediações entre culturas, saberes acadêmicos e cotidianos, valores, interesses e imagens do futuro (COMPIANI, 2007, p. 32).

Piranha e Carneiro (2009) defendem a contribuição das Geociências na formação de uma Cultura de Sustentabilidade e Carneiro et al. (2004) assinalam que o conhecimento

geocientífico, além de proporcionar a compreensão acerca do funcionamento do planeta, lança as bases do efetivo exercício da cidadania, a qual deve amparar as principais características do chamado professor reflexivo e que reproduz um olhar crítico em face das situações cotidianas da sala de aula, tentando readaptá-las quando necessário. Nessa direção, Santos (2011) enfatiza a importância do ensino de Ciências da Terra, com vista ao estudo do lugar/ambiente em contribuição à formação de cidadãos críticos.

A partir desses pressupostos, o estudo do lugar/ambiente desenvolvido na escola e subsidiado pelos conhecimentos oriundos das Geociências contribui para a formação de professores e alunos reflexivos. Para fazer frente às questões socioambientais cotidianas, a formação de professores deve promover o desenvolvimento de novos conhecimentos e práticas de ensino para o estudo do meio ambiente. Neste aspecto, o uso integrado de dados de sensoriamento remoto e estudos do meio constituem possibilidades didático-pedagógicas válidas neste processo, proporcionando a compreensão das relações entre a sociedade e o ambiente, bem como subsidiando o desenvolvimento de práticas de cidadania para a melhoria desse lugar/ambiente.

4.4 A INTERDISCIPLINARIDADE E A CONTEXTUALIZAÇÃO PARA O ESTUDO DE QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS

Diferente das sociedades antigas que produziam um conhecimento menos compartimentalizado e buscavam respostas mais contextualizadas para as demandas do cotidiano, a sociedade contemporânea, nas palavras de Santos (2006, p. 24) “estão reféns da compartimentalização do conhecimento, resultante da crescente especialização do saber. Esta compartimentalização do saber com suas implicações políticas se refletem, por sua vez, na concepção dos currículos de nossas escolas.” A fragmentação do conhecimento e, por conseguinte, a sua organização no ambiente escolar gera a desarticulação de informações, dando a impressão ao aluno que não existe a inter-relação dos diversos saberes (SANTOS, 2011). Pensando em romper com essa rotina escolar, Alarcão aponta que o professor não pode agir isoladamente na sua escola.

[...] neste local, o seu local de trabalho, que ele, com os outros, seus colegas, constrói a profissionalidade [sic] docente. A ideia do professor reflexivo, que reflete em situação e constrói conhecimento a partir do pensamento sobre a sua prática, é perfeitamente transponível para a comunidade educativa (ALARCÃO, 2010).

Sobre a prática do diálogo na sociedade, Jacobi afirma:

[...] combinação de várias áreas de conhecimento, a interdisciplinaridade pressupõe o desenvolvimento de metodologias interativas, configurando a abrangência de enfoques e contemplando uma nova articulação das conexões entre as ciências naturais, sociais e exatas (JACOBI, 2014, p. 62).

Quanto ao desenvolvimento de novas práticas educativas e, sobretudo, às práticas voltadas para as questões socioambientais locais, cabe considerar o cotidiano escolar em suas diversas possibilidades. Isto revela a importância da interdisciplinaridade e da contextualização na articulação dos conteúdos escolares com a realidade vivida pelo aluno, destacando o papel do lugar na estruturação do currículo.

A importância do desenvolvimento dessas práticas pedagógicas estava justamente na abertura para os conhecimentos e problemas que circulavam fora da sala de aula e que vão além do currículo básico, permitindo que os alunos aprendessem a partir das vivências e não das referências (MELO, 2011, p. 38).

Santos e Jacobi (2011) ressaltam que o estudo da realidade socioambiental local e de seus problemas vem revelando a necessidade de repensar a formação de professores como profissionais reflexivos, com uma postura interdisciplinar, construtivista e comunicacional, capazes de compreender não só as relações entre sociedade e ambiente, bem como as relações entre trabalho pedagógico e exercício da cidadania. No que tange o conceito de interdisciplinaridade, Carlos Pimenta considera que:

A interdisciplinaridade deve ser entendida de forma abrangente, numa multiplicidade de processos de aproximação, da convivência à fusão de saberes científicos ou outros, que se encontram separados e possui um significado disciplinar – epistemológico, antropológico, semiótico, psicológico, político etc. – e interdisciplinar (CARLOS PIMENTA, 2004 *apud* MORGADO, 2010, p. 40).

Ainda sobre a importância da interdisciplinaridade, o referido autor complementa:

Implica, portanto, a reorganização do processo de ensino e de aprendizagem, pressupondo um trabalho continuado de cooperação entre os professores envolvidos. Dependendo dos casos e dos níveis de integração pretendidos, a interdisciplinaridade pode traduzir-se num leque muito alargado de possibilidades, que vão [sic] desde a transposição de conceitos, a terminologias, a tipos de discurso e de argumentação, a cooperação metodológica e instrumental, a transferência de conteúdos, a análise de problemas, a interpretação de resultados, entre outros (MORGADO, 2010, p. 179).

Sob esse prisma, as Geociências, devido ao seu caráter interdisciplinar e a sua visão holística, sistêmica e histórica da natureza (POTAPOVA, 1968; PASCHOALE, 1989; BRUSI, 1992; FRODEMAN, 2010; ORION, 2001; COMPIANI, 2013) contemplam as

ferramentas necessárias tanto para a compreensão da dinâmica do Sistema Terra como para, a partir desse entendimento, subsidiar na elaboração de propostas transformadoras do lugar/ambiente, capazes de relacionar ambiente e sociedade. O que se busca, então, é a inserção da questão socioambiental na prática pedagógica, considerando o lugar/ambiente como pontos de partida e de chegada para os estudos escolares. Nas palavras de Santos (2011) “Isto implica em [sic] algo maior. Implica na [sic] construção de uma nova concepção de escola, de professor, e até de sociedade” ou como coloca Morin:

[...] numa reforma paradigmática do pensamento, que diz respeito à nossa atividade em relação à organização do conhecimento e, portanto, à nossa visão de mundo e ao nosso modo de ser no mundo. Uma reforma desse porte exige o desenvolvimento de ações didático-pedagógicas comprometidas com a transformação, o que, por sua vez, nos coloca diante de uma questão necessária e urgente: a formação de professores profissionais críticos e reflexivos (MORIN, 1999, p. 25).

5 PRÁTICAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Neste capítulo, serão apresentadas as práticas trabalhadas na formação de professores, tanto na inicial como na continuada, cujos processos e resultados são objetos de análise na presente pesquisa.

5.1 A EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: ENSINO BÁSICO

O interesse em trabalhar com geotecnologias no ensino sempre foi uma temática que despertou interesse neste pesquisador durante a prática profissional docente e na época da graduação em Geografia. Entretanto, outros caminhos foram traçados, reservando para o mestrado o momento de aprofundar nessa temática. Após diversas reuniões com a orientação, definiu-se o formato do curso de formação de professores, seus objetivos e atividades, cujo título sugerido foi *Formação continuada de professores da educação básica: o uso de geotecnologias e mapeamento socioambiental no ensino em Geociências*.

Considerando a proposta elaborada para as formações não apenas a utilização de ferramentas de geotecnologias, como também o mapeamento socioambiental por possuírem extrema importância para construir e consolidar os conhecimentos nas diversas etapas do curso, pois servem de meio para facilitar o entendimento do conhecimento aplicado, principalmente para o ensino de Geociências.

Desde o início, a ideia compreendeu o desenvolvimento de um curso de formação para todos os professores da escola. Portanto, o objetivo era desenvolver um curso que, antes de proporcionar o conhecimento das geotecnologias e do lugar vivido, através do mapeamento socioambiental, fosse importante do ponto de vista interdisciplinar, ao promover o envolvimento de diferentes áreas de conhecimentos disciplinares buscando a construção de relações para o tratamento de assuntos relacionados às Ciências da Terra.

5.1.1 Estrutura do Curso de Formação Continuada de Professores

O curso de Formação Continuada de Professores estruturou-se da seguinte forma, conforme será abordado nas próximas seções.

5.1.1.1 Primeira etapa: teórica - conceitos básicos

Nessa etapa, os docentes tiveram contato com uma bibliográfica referente ao desenvolvimento de propostas de ensino integradas e interdisciplinares a fim de propiciar um melhor entendimento das relações sociedade-ambiente. Foram utilizados diferentes referenciais, tais como: Morgado (2010), Piranha e Carneiro (2009), Santos (2002), entre outros.

a. Foram indicados textos pertinentes à integração das áreas, disciplinas e trabalhos interdisciplinares;

b. Foram indicados textos básicos para a introdução às geotecnologias: sensoriamento remoto, SIGs, *drones*. Exemplos e possibilidades de (re)conhecimento do ambiente local por meio das geotecnologias;

c. Apresentação de imagens de satélites através do Google Earth Pro. Nesse curso de formação foram utilizadas imagens e manuseio de *drone*, pois a ideia de utilizar essa tecnologia, voltada para o ensino, surgiu posteriormente à realização desse curso. Essa tecnologia foi empregada na formação realizada na PUC Campinas, cujo resultado será apresentado mais à frente.

d. Indicação de bibliografia sobre mapeamento socioambiental. Foram apresentados diferentes exemplos de atividades com mapas, referenciados em diferentes fontes, tais como: (SEVÁ, 1997; PEREZ FILHO; CARPI JR, 2003; DAGNINO, 2007), Cartografia Social ou Cartografia Participativa (ACSELRAD, 2008), Etnocartografia (ATAÍDE; MARTINS, 2002), Cartografia Subversiva (FRANCO, 2012; SANTOS (2006; 2011), entre outros.

5.1.1.2 Segunda etapa: prática - campo/estudo do meio

Os próprios professores foram para o campo e levantaram diferentes informações acerca da realidade socioambiental local. Nessa etapa, cada professor recebeu um mapa do lugar de estudo em uma folha de sulfite, tamanho A4, onde realizaram o mapeamento de elementos locais. Em seguida, tais elementos serviram de subsídio para a espacialização e posterior sobreposição de informações em outro mapa construído coletivamente, obtendo, assim uma visão ampliada da realidade vivida.

5.1.1.3 Terceira etapa: produção do Mapa Socioambiental

Esse momento foi dedicado à análise das informações colhidas em campo e à elaboração de sínteses espaciais. Nessa etapa, os dados coletados em campo foram organizados, tratados e espacializados, gerando um mapa que, no caso da formação, foi de papel, mas pode ser feito em ambiente digital (sugeriu-se a utilização do Google Earth Pro devido à praticidade e ao fácil manuseio). O resultado final desse estudo pode auxiliar o professor nas aulas para um melhor entendimento do lugar pelos seus alunos. Foi proposto aos professores em formação o desenvolvimento dessa prática com os próprios alunos. Os dados e mapas elaborados a partir das referidas etapas podem ser utilizados como forma de entendimento crítico da realidade local.

5.1.2 Área de Estudo e Público-Alvo: Perfil da Escola com Formação Realizada

Após muita procura, a instituição que abriu as portas para o desenvolvimento da referida formação situa-se em um bairro de classe média baixa da cidade de Campinas.⁷ Nessa escola, no período da manhã, é disponibilizado Ensino Infantil, no período da tarde Ensino Fundamental e a noite Ensino Médio e EJA. A instituição é pública e é administrada pelo Governo do Estado de São Paulo. O curso de formação foi aceito em consonância com o interesse da coordenadora pedagógica em desenvolver uma formação para os professores no momento do ATPC (Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo).

Trata-se de uma escola referência na região, embora se localize em uma área periférica da cidade é requisitada por alunos que moram distantes dali (Figura 5.1). A instituição dispõe de uma boa infraestrutura, prédio relativamente novo e com a manutenção em dia, possui acessibilidade, elevador, quadra poliesportiva e salas padronizadas de acordo com o oferecido pelo governo do Estado de São Paulo. Entretanto, nas salas de aula inexistem aparelhos de tecnologia (computador, data show, telão e internet), para a utilização de geotecnologias pelos professores nas suas aulas essa infraestrutura se torna essencial.

⁷ O nome da escola é Escola Estadual Luiz Gonzaga da Costa, localizada no Bairro São João ao sul da cidade de Campinas.

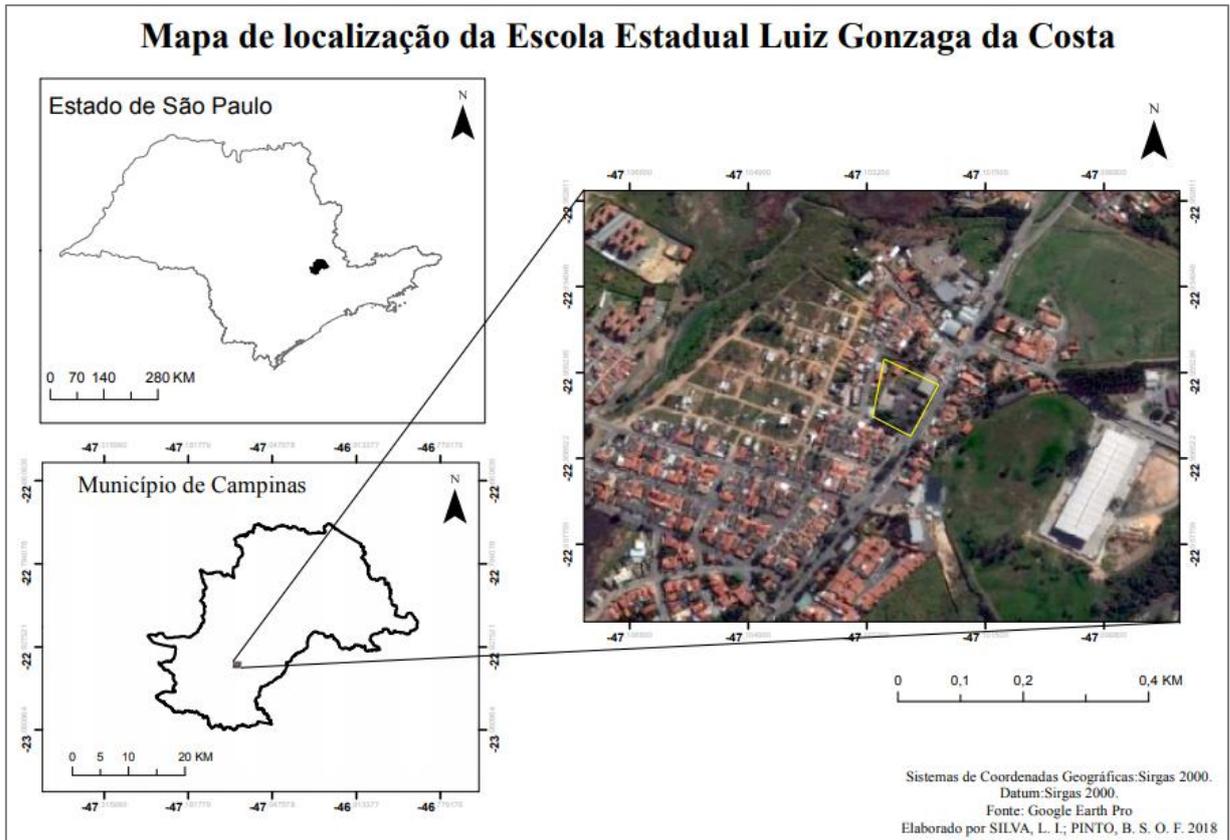


Figura 5.1 - Mapa de localização da E. E. Luiz Gonzaga da Costa, no Município de Campinas – (Silva e Pinto, 2018)

A formação foi feita no espaço onde normalmente se realiza o ATPC, na sala dos professores, pois já existe a infraestrutura adequada. Grande parte dos professores é efetiva na própria escola, fator que facilita o trabalho pedagógico e a sua continuidade nos anos seguintes. Entretanto, esse aparente ambiente de normalidade se mostrou contraditório nos resultados finais, pois muitos professores não concluíram a formação. Uma das principais reclamações da direção dessa escola e de outras escolas públicas recai na rotatividade de docentes que dificulta a rotina pedagógica. Quando um grupo de professores é efetivo, ou seja, concursado, a facilidade de continuidade dos trabalhos de um ano para o outro aumenta bastante. A principal hipótese aventada pela direção e pelos próprios professores para a referida rotatividade nas escolas são os salários baixos e o surgimento de melhores oportunidades de trabalho em outras áreas.

Existem dois momentos de ATPCs na semana, um para os professores do Ensino Fundamental e outros para os professores do Ensino Médio. Entretanto, essa divisão parece não ser muito bem respeitada, pois no curso de formação estavam presentes professores tanto do médio como do fundamental. Os ATPCs são realizados em duas aulas de 50 minutos cada, totalizando 1 hora e 40 minutos. Os alunos, em sua maioria, são moradores do bairro ou da

região, a qual é caracterizada pelos próprios professores como de renda baixa. De acordo com relatos de professores, grande parte dos alunos é interessada e frequenta a escola com o objetivo de aprender e se desenvolver, contudo, existem alunos que chegam transferidos de outras escolas que não estão comprometidos com a política educacional da instituição, desrespeitando as regras básicas. Dessa forma, segundo os docentes, esses alunos não correspondem às expectativas em termos de rendimentos escolar e comportamental.

Em conversas informais com os professores, constatou-se que a indisciplina e o baixo rendimento escolar são recorrentes em todas as disciplinas, acarretando significativa dificuldade na utilização de geotecnologias no laboratório de informática, conclusão de conteúdos obrigatórios e desenvolvimento de projetos interdisciplinares.

5.1.3 Descrição das Intervenções na Escola

Definido em comum acordo com a coordenação da escola, o curso de formação para os professores teve três encontros presenciais de 1 hora e 40 minutos, totalizando cinco horas de curso. Conforme informado anteriormente, a formação se deu no horário de ATPC (Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo). No primeiro contato com os professores participaram aproximadamente dez docentes das disciplinas de Geografia, História, Português, Artes, Matemática, Biologia e Química.

A idade dos professores era bem diversificada, desde professores jovens e com menos experiência em sala de aula como os docentes das disciplinas de Geografia, Artes, História e Português, até professores mais experientes e com mais tempo de sala de aula, como os das disciplinas de Química, Biologia e Matemática. É oportuno pontuar que o curso de formação continuada de professores foi oferecido para a escola mediante contato com a coordenação pedagógica, que consultou os docentes a respeito de seu interesse em participar dessa formação. Segundo a coordenação, todos demonstraram interesse em trabalhar esses assuntos, principalmente por ser no horário do ATPC, pois, nas palavras dos próprios professores, corresponde a um momento utilizado pela coordenação pedagógica e direção da escola apenas para transmitir recados, debater a vida escolar e, muitas vezes, a vida particular do aluno, além de realizar trabalhos burocráticos da instituição, perdendo, assim, o principal caráter do ATPC, ou seja, a formação pedagógica dos professores.

O desenvolvimento do curso se deu da seguinte forma:

5.1.3.1 Primeiro encontro: introdução às geotecnologias e dinâmicas de grupo com imagens de satélite

Nesse encontro trabalhou-se a sensibilização prática com imagens de satélites impressas, as quais haviam sido adquiridas em um curso realizado no INPE.⁸ Os professores foram separados em duplas e as imagens de satélites foram distribuídas e analisadas cuidadosamente. Para essa dinâmica foram analisadas imagens de diversos lugares do Brasil, como a cidade de Brasília, Natal, São José dos Campos e Rio de Janeiro. As imagens estavam em diferentes escalas e possuíam diferentes informações representadas nas legendas, portanto, cada mapa possuía um objetivo de representação específico. Para o andamento da dinâmica as legendas foram cobertas com papel sulfite e os professores desafiados a identificarem os diversos elementos da imagem.

Esse primeiro contato com a dinâmica das imagens de satélite foi muito rico, pois, serviu para sensibilizar professores com o tema e com o palestrante (Figura 5.2). Houve um debate entre as duplas para identificar os diversos elementos presentes nas imagens de satélites. Os professores de Matemática e Português apresentaram certa dificuldade de identificar alguns elementos naturais como vegetação, topo de morro, entre outros. Em vista disso, os professores de Geografia e História se encarregaram de auxiliar os professores com dificuldade na interpretação.

⁸ O INPE disponibiliza todos os anos um curso de formação para professores da educação básica. O nome do curso é *Uso Escolar de Sensoriamento Remoto para Estudos do Meio Ambiente*, cuja finalidade é inserir os professores, de todas as disciplinas, nas mais variadas possibilidades que o sensoriamento remoto pode proporcionar no ensino. Mais informações no sítio eletrônico: <<http://www.inpe.br>>.



Figura 5.2 - Formação Continuada de Professores - Introdução às geotecnologias e dinâmica com as imagens de satélites (Foto de Bazani, 12/10/2016).

Na sequência, iniciou-se uma conversa sobre a importância de utilizar geotecnologias em sala de aula, trazendo um trecho do PCN:

As novas tecnologias da comunicação e da informação permeiam o cotidiano, independente do espaço físico, e criam necessidades de vida e convivência que precisam ser analisadas no espaço escolar. A televisão, o rádio, a informática, entre outras, fizeram com que os homens se aproximassem por imagens e sons de mundos antes inimagináveis (PCN, 2008, p. 24).

Nesse momento, os professores perceberam e alguns relembrou a importância das tecnologias, e no caso das geotecnologias, como meio para alcançar objetivos no ensino. Identificar a contribuição das geotecnologias na aproximação ou (re)aproximação entre o professor e o aluno com o ambiente em que vive. Entender melhor o seu entorno, aproximando-se da ideia de (re)conhecimento do lugar. Realizou-se um debate sobre a relevância de aprender a se localizar no espaço e mais do que isso, entendê-lo criticamente: “conhecer os mapas para sabermos nos localizar em cada lugar e saber as direções”. (SIMIELLI, 2007, p. 92-109). Tal concepção compactua com o esperado para o ensino da Cartografia no ensino fundamental II e no ensino médio, que inclui o aprendizado de localização e análise de mapas. Por este motivo, optou-se por trabalhar com atividades que retratasse a cidade e o bairro onde se localiza a escola, espaço em que os professores e alunos circulam diariamente.

Neste sentido, a conversa versou a respeito da validade das imagens de satélites para a compreensão do espaço geográfico, aproveitando-se para discutir esse conceito com os professores. Para a finalização do primeiro dia de curso foi indicada a leitura do texto de Santos (2002), sobre o uso escolar do sensoriamento remoto como recurso didático-pedagógico no estudo do meio ambiente.

5.1.3.2 Segundo encontro: possibilidades das geotecnologias no ensino e a estudo do entorno da escola com imagens de satélites

No segundo momento de formação participaram os mesmos professores e mais a diretora da escola, que quis presenciar a formação contribuindo diretamente com o seu conhecimento. O período do curso coincidiu com o fechamento de notas do 4º bimestre e a coordenadora acreditou que a assiduidade no segundo dia seria baixa, entretanto, isso não aconteceu visto que a adesão foi idêntica a do dia anterior.

O curso teve início com a retomada dos principais pontos do encontro anterior e questionamento sobre a leitura sugerida e algumas reflexões sobre o tema. Na sequência, a conversa se encaminhou para a possibilidade de utilização de geotecnologias em sala de aula. Foram apresentados exemplos de aplicações de geotecnologias em sala de aula separados por disciplina, sugestões que haviam sido retiradas de Florenzano (2007), Santos (2002) e da *Cartilha de Formação Continuada de Professores para Utilização de Sensoriamento Remoto* (BRASIL, 2008), elaborada pelo INPE em parceria com a Agência Espacial Brasileira.

Seguem algumas possibilidades de utilização de geotecnologias elencadas por disciplina:

- a. Geografia**
 - i. Identificar e relacionar elementos naturais e humanos;
 - ii. Elementos básicos da cartografia: escala, projeção, coordenadas, mapa, carta, imagem de satélites etc.;
 - iii. Elementos da paisagem;
 - iv. Planície, planalto, urbano, rural etc.;
 - v. Relações sociais, uso e ocupação do espaço e implicações com a natureza;
 - vi. Desigualdades sociais e socioespaciais;
 - vii. Explicar os movimentos da Terra através de mapas e aplicativos;
 - viii. Fuso horário;
 - ix. Domínios Morfoclimáticos;
 - x. Mobilidade Urbana
- b. História**
 - i. Imagens de períodos diferentes e análise histórica;
 - ii. Reconstrução do processo de ocupação de determinada região;
 - iii. Análise do perfil social;
 - iv. Construção de planos administrativos e condutas sociais participativas;

- c. **Ciências/Biologia**
 - i. Absorção e reflexão de energia;
 - ii. Estudo de doenças relacionadas à água (dengue);
 - iii. Biomas;
- d. **Matemática**
 - i. Calcular áreas;
 - ii. Proporção;
 - iii. Formas geométricas;
 - iv. Os *softwares* possuem diversas ferramentas de medição;
- e. **Artes**
 - i. Auxílio na produção de maquetes;
 - ii. Ideia de bidimensional e tridimensional;
 - iii. Formação das cores.

Na sequência, foram apresentadas diversas imagens de satélites retiradas do Google Earth Pro, da opção mosaico de imagens históricas, comparando o passado com o presente do entorno da escola. Em todo o momento da conversa era solicitado aos docentes opiniões e seus conhecimentos sobre a região e, principalmente, acerca do entorno da escola. Nesse momento, foi possível perceber o conhecimento de alguns professores sobre o entorno da escola e o desconhecimento de outros.



Figura 5.3 - Imagem de satélite do Bairro São João, onde se localiza a escola em Campinas - Barracão em azul e rua da escola em vermelho – (Fonte: Google Earth Pro / Elaboração: Silva, 2016)

Nessa imagem (Figura 5.3) foi possível identificar um barracão marcado propositalmente em azul (fábrica de ração Guabi), um pátio com diversos automóveis e, mais à leste, a Rodovia Santos Dumont, referência na região e principal via de acesso à escola, pela qual os professores e funcionários chegam. A via marcada em vermelho é onde a escola se localiza.



Figura 5.4 - Imagem de satélite do Bairro São João, onde se localiza a escola Campinas – (Fonte: Google Earth Pro / Elaboração: Silva, 2016)

Na figura 5.4 pode-se identificar grande parte da ocupação do entorno da escola e uma ocupação, que, segundo Florenzano (2007) apresenta “padrões que podem ajudar na identificação dos objetos, uma vez que ele se refere ao arranjo espacial ou à organização desses objetos em uma superfície”. Na imagem, depreende-se um padrão de objetos diferentes do restantes. No processo de mapeamento socioambiental e em campo, os professores indicaram essa ocupação como uma ocupação irregular.

Ao final da análise dessa imagem, surgiu uma discussão interessante sobre o planejamento ou a falta deste no entorno da escola. Praticamente todos os professores se posicionaram e contaram um pouco da história que sabem daquele bairro, inclusive os mais novos na escola esboçaram um posicionamento a respeito da localização da escola e do seu entorno. É praticamente consenso a opinião de que o bairro e a escola cresceram de acordo com a demanda e a estrutura para o funcionamento do bairro chegou depois da ocupação, dificultando a vida dos moradores.

5.1.3.3 Terceiro encontro: levantamento de dados socioambientais no campo, produção do mapeamento socioambiental e apresentação dos resultados

Conforme planejado com a direção e a coordenação, o terceiro e último dia de formação aconteceu uma semana depois. Nesse dia, o número de professores no ATPC era um pouco menor, pois alguns professores faltaram ou estavam em outra sala. A coordenadora alegou que alguns poderiam ter faltado por estar próximo do fim de bimestre, época de correção de provas e encerramento das notas. Optou-se por prosseguir a formação apesar do número reduzido de professores, pois o fim do ano estava próximo e não havia mais data para agendar outra visita.

Infelizmente essa é uma realidade da escola pública. A demanda dos professores é grande e a maioria dos participantes optou em não ir na formação para realizar os trabalhos burocráticos. A carreira docente no Estado de São Paulo possibilita alguns meios de crescimento profissional, seja através do tempo de trabalho, seja através da participação em cursos/formações disponibilizada pela diretoria de ensino ou em faculdade e centros de formação associado presencial ou a distância. A formação proposta no atual trabalho foi feita por outro caminho, diretamente na coordenação e direção, ou seja, não contaria pontos para a carreira acadêmica dos professores. Mesmo assim alguns professores apareceram e concluíram a formação.

Foram retomadas as principais ideias dos últimos dois encontros, mantido o planejado e partiu-se com o grupo de professores para o campo no entorno da escola (Figura 5.5). Apenas o pesquisador e mais três professores acompanharam a visita no entorno da escola, um professor de Geografia e os outros dois de História. Cada professor possuía em mãos o mapa em escala reduzida para anotar e mapear os pontos identificados na visita.

Com referência em Santos e Bacci (2011 (SOARES, 2016, p. 71), foi sugerido aos docentes o levantamento no campo dos mais variados elementos sobre os diferentes aspectos socioambientais locais, como, por exemplo: “presença de áreas queimadas e desmatadas; processos de erosão e assoreamento; processo de uso e ocupação do solo; presença de residências construídas em área de risco; redes de abastecimento de água e esgoto; situação da pavimentação das ruas etc.” Esses aspectos serviram para o diagnóstico da realidade local.

Em conjunto com a direção, elaborou-se um roteiro em campo, o qual acabou se estendendo em virtude de sugestões de visita a lugares até então desconhecidos do bairro. Essas sugestões foram feitas pelo professor de Geografia. Esse novo percurso enriqueceu

bastante a visita a campo e possibilitou tanto o levantamento como a identificação de novos pontos que, infelizmente, apresentam problemas sérios.



Figura 5.5 - Professores realizando o estudo do meio no entorno da escola. Visualização do afluente do Rio Capivari e identificação de ocupação irregular e despejo de esgoto não tratado (Foto de Bazani, 19/10/2016).

Após o retorno à sala dos professores, iniciou-se um debate sobre as diferentes percepções e problemas observados individualmente em campo, visando à construção de um mapa coletivo, denominado de mapa socioambiental, que apresentou o resultado do processo coletivo de reflexão e diálogo sobre a realidade socioambiental local. Muitos fenômenos foram vistos em campo e após o campo foram mapeados. Essa espacialização dos dados levantados em campo foi realizada pelos próprios professores em mapas físicos plotados com antecedência. Todos os mapas foram preparados e impressos antecipadamente no sítio eletrônico My Maps⁹, entretanto, existem diversas outras possibilidades de se conseguir esses mapas “mudos” (Figura 5.6).

Nesse processo de mapeamento socioambiental, os professores produziram dois mapas após o retorno do campo. Os professores que participaram do campo, obviamente, tinham um repertório mais completo da realidade local, entretanto, mesmo os professores que não participaram do campo, mas que conhecem o bairro e presenciaram a leitura das imagens

⁹ O Google My Maps é um serviço lançado em 2007 que permite o usuário criar mapas personalizados para uso ou compartilhamento pessoal. Os usuários podem adicionar pontos, linhas e formas nos seus mapas.

de satélite, contribuíram diretamente com suas opiniões na produção do mapeamento socioambiental.

A espacialização de informações obtidas em campo torna-se, nesse momento, uma valiosa fonte de informação, pois nenhum mapa saiu igual ao outro e, na prática, a visita a campo havia sido a mesma, pois os professores seguiram o mesmo caminho e tiveram contato com os mesmos elementos. Entretanto, a interpretação da paisagem foi diferente para os dois envolvidos, revelando diferentes percepções sobre a mesma realidade. Uma percepção levantada por alguns professores referiu-se ao mau cheiro da fábrica da Purina (ração de animais), também conhecida como Guabi na região. Os professores relataram os problemas gerados na região há anos e, sobretudo, o forte odor sentido por toda população do bairro, inclusive durante as aulas.

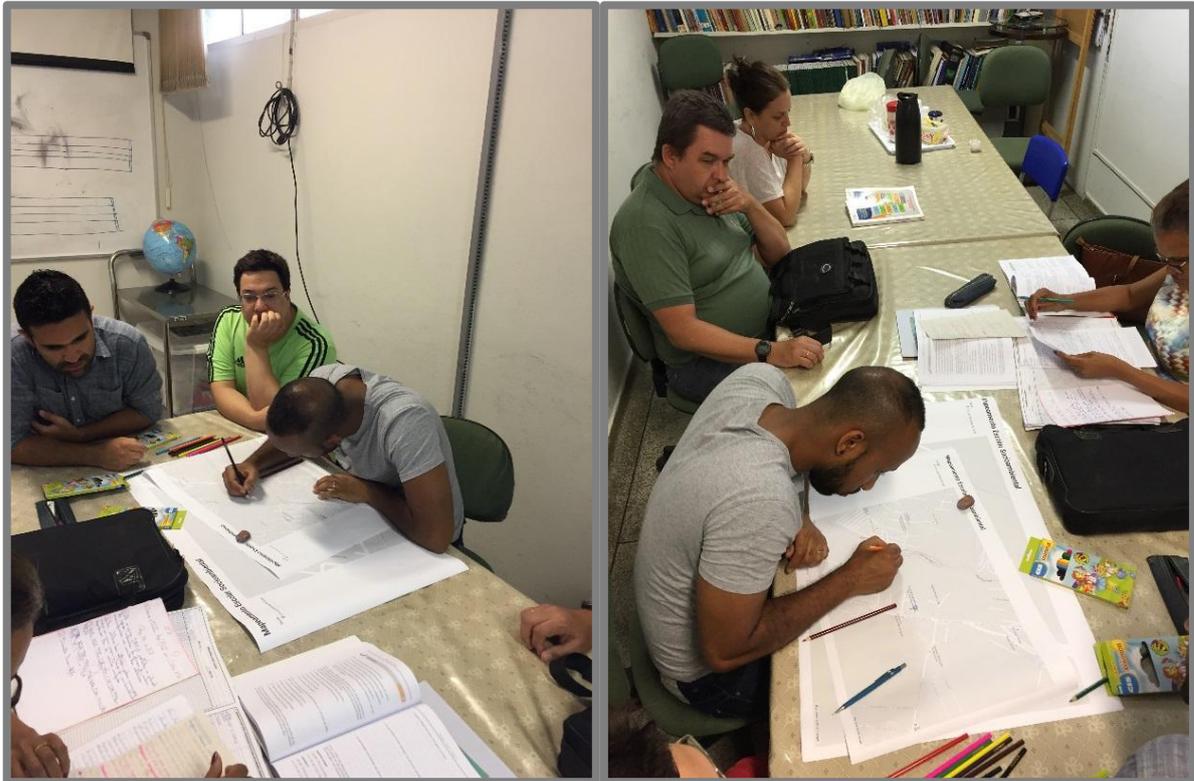


Figura 5.6 - Professores na produção do mapa socioambiental, após o levantamento de dados em campo no entorno da escola (Foto de Bazani, 19/10/2016).

Seguem os dois mapas elaborados pelos professores:

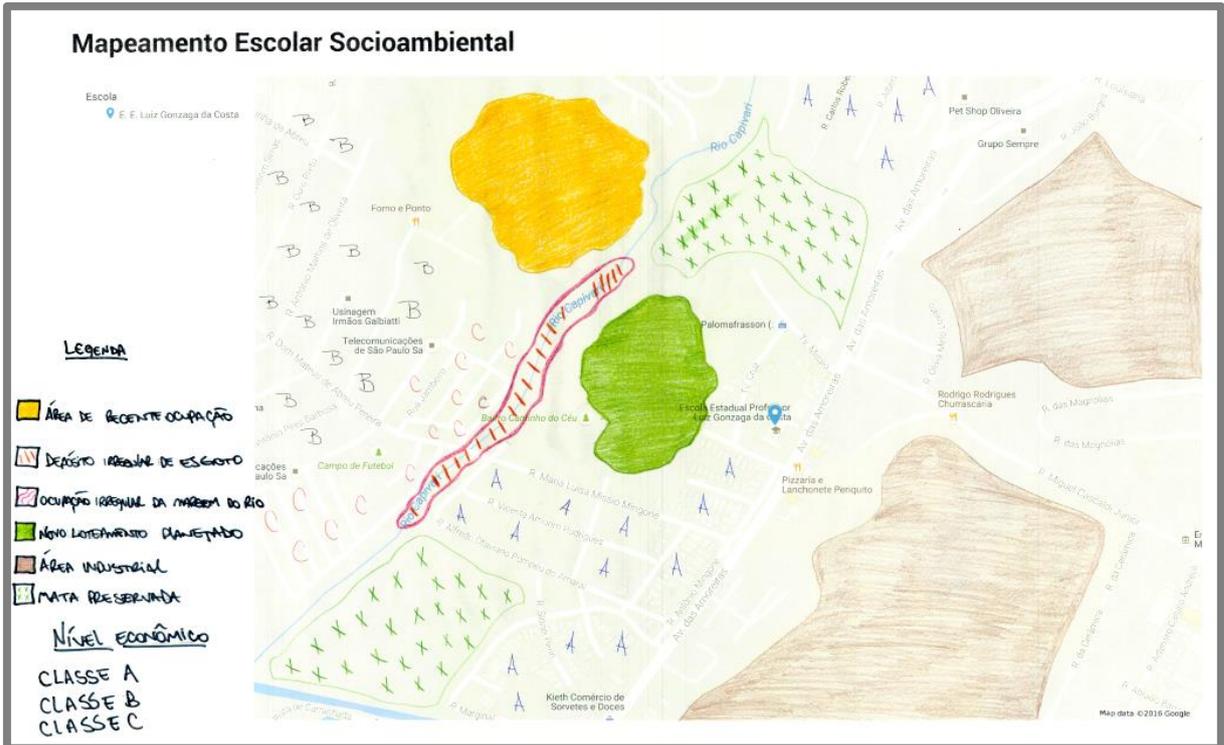


Figura 5.7 - Mapa Socioambiental do entorno da Escola Luiz Gonzaga da Costa – (Fonte: Professor de Geografia C. A. N.)

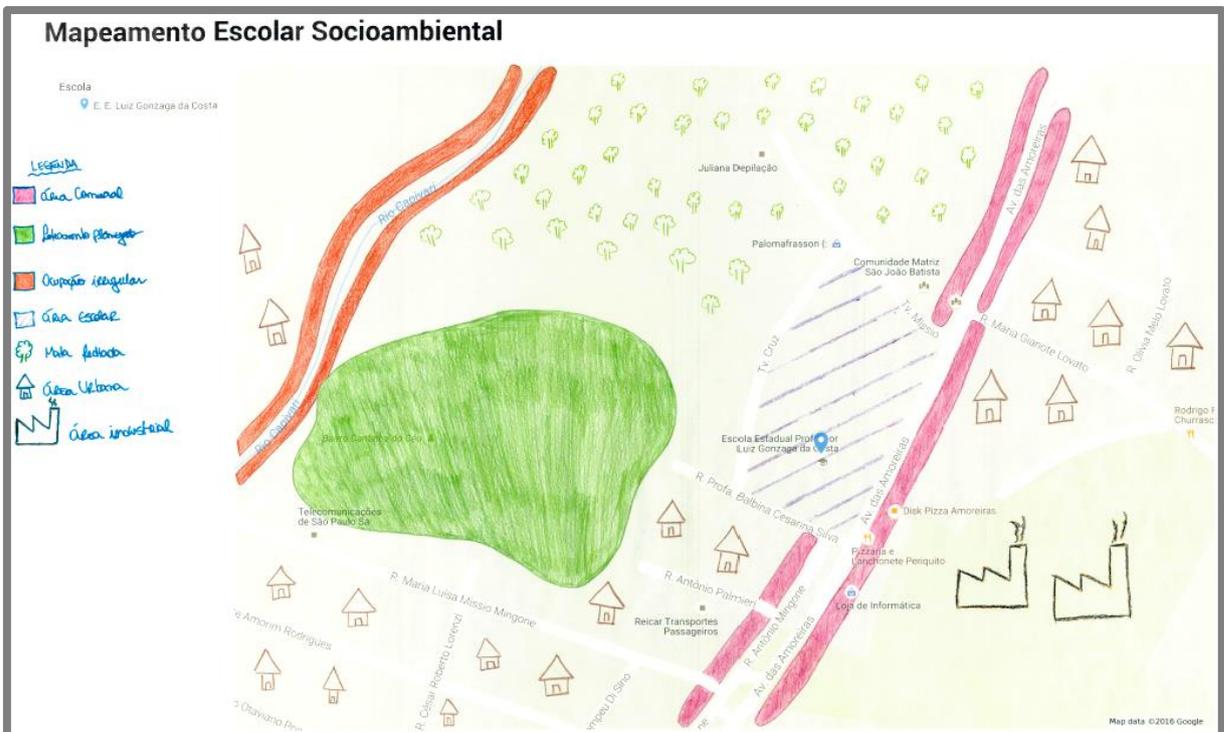


Figura 5.8 - Mapa Socioambiental do entorno da Escola Luiz Gonzaga da Costa – (Fonte: Professor de História, A. J. F. e R. F. R.)

No final do curso foi solicitado aos professores que respondessem a duas questões relacionadas ao conteúdo estudado. As respostas foram enviadas através de correio eletrônico e por mensagem do aplicativo *Whatsapp*. Seguem as perguntas com as respostas de três

professores que concluíram toda a formação. A transcrição das respostas foi realizada exatamente como os professores encaminharam-nas (Anexo A).

5.1.4 Mapa Síntese Resultante do Curso Realizado

Após a finalização do curso de formação continuada, foi elaborado um mapa que aqui será chamado de “mapa síntese”. Conforme informado anteriormente, o qual não precisa ser necessariamente produzido pelo professor em sala de aula com seus alunos, visto que, muitas vezes, o professor ou a equipe interdisciplinar de professores não possui o conhecimento necessário sobre SIGs para a produção. O interesse consistiu em propor aos professores participantes a elaboração coletiva de um “mapa síntese” que retratasse a realidade do lugar e mais do que isso, valorizasse a experiência, a percepção e o levantamento de dados feito pelos próprios professores no curso de formação.

Como destacado em vários momentos do presente texto, uma das finalidades da formação dos professores é proporcionar, através das geotecnologias associadas ao mapeamento socioambiental, o (re)conhecimento do lugar vivido, onde a escola se localiza. Diariamente percorre-se o mesmo trajeto e através do posicionamento horizontal da visão não se nota a variedade de elementos presentes na paisagem, mas que estão lá. Através das imagens de satélites, olhando de cima, visão vertical e da visita a campo, é perfeitamente possível o melhor entendimento do lugar que se frequenta no dia a dia.

Nessa premissa, Santos disserta sobre o (re)conhecimento do lugar

por que, curiosamente, muitas vezes, o lugar em estudo já é parte do cotidiano do pesquisador. Ou seja, muitas vezes os estudos do meio são realizados em áreas “conhecidas” pelo aluno, como o bairro da escola, o bairro onde moram ou o rio próximo, etc. Contudo, ao assumir a identidade de pesquisador do seu próprio meio o aluno ganha o afastamento necessário do seu objeto, o que lhe permite a tomada de consciência, ou o (re)conhecimento da realidade onde vive. Esse (re)conhecimento favorece uma apreensão crítica do meio focalizado, o que pode contribuir para a superação de posturas passivas frente aos [sic] problemas socioambientais locais (SANTOS, 2006, p. 75).

Cabe lembrar que a produção do “mapa síntese” resultou de um compilado feito pelo pesquisador baseado nas respostas, mapas individuais e coletivos do envolvidos na formação. Não necessariamente precisa ser realizado pelo professor, pois cada aluno já fez seu próprio mapa e o grupo já produziu o coletivo denominado mapa socioambiental.

A produção do “mapa síntese” foi realizada juntamente com o profissional Bruno Stefano baseada em todos os materiais colhidos na formação de professores: mapa individual, mapa socioambiental, resposta das questões e depoimentos dos professores.

Análises do conteúdo do “mapa síntese” serão realizadas no capítulo 6, destinado especificamente a análise dos dados obtidos com as formações.

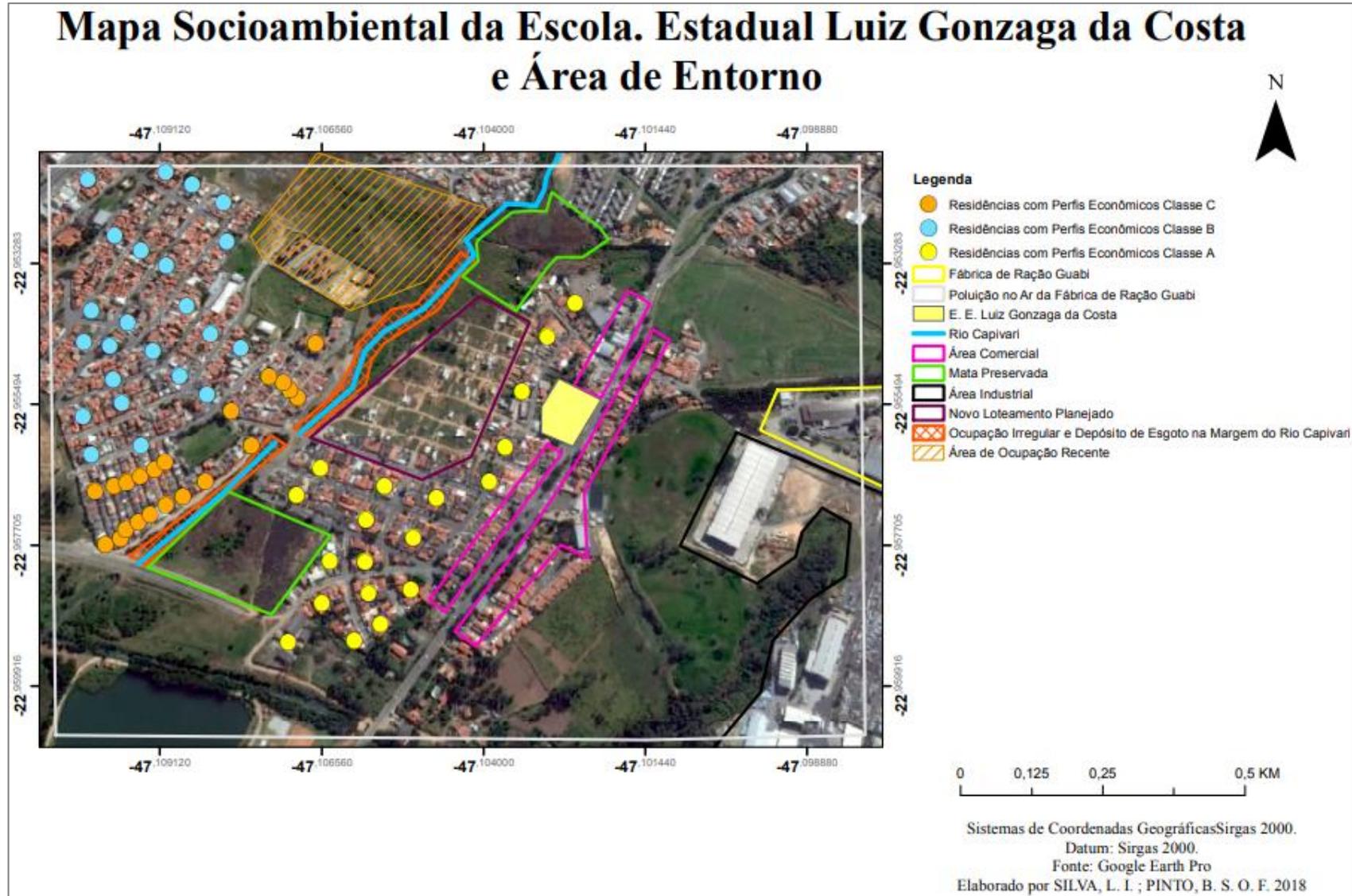


Figura 5.9 - Mapa Socioambiental elaborado a partir das respostas das questões e do conjunto de mapas socioambientais produzidos pelos professores (Silva e Pinto, 2018).

5.2 A EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL: LICENCIATURA EM GEOGRAFIA DA PUC CAMPINAS

Após a conclusão do curso de formação continuada, apresentada no tópico anterior, avaliou-se que seria interessante o desenvolvimento de mais uma experiência de formação, para estabelecer paralelos. A princípio, aventou-se desenvolver a proposta no contexto de uma escola particular, principalmente, para se comparar as diversas possibilidades de resultados em contextos completamente diferentes. Contextos esses caracterizados pelas diferenças financeira e tecnológica existentes entre as escolas particular e pública.

Entretanto, nenhuma escola privada contactada aceitou o oferecimento do curso de formação continuada de seus professores. A maioria das negativas girava em torno do cronograma anual apertado e definido desde o começo do ano. Além disso, nem todas as escolas particulares oferecem o ATPC existente nas escolas públicas e não havia horário para encaixar essa proposta de formação. Vale lembrar que, sem dúvida, para o desenvolvimento do curso não seria cobrado nenhum valor ou taxa e o maior beneficiado com a formação continuada seria o próprio corpo docente da escola.

Diante dessa dificuldade, foi avaliado que poderia ser muito interessante para a pesquisa o desenvolvimento de uma experiência voltada para a formação inicial de professores. Assim, estabeleceu-se dois parâmetros muito significativos para a análise da proposta de formação: uma com professores atuantes em escola, no exercício de suas disciplinas escolares e outra com licenciandos na universidade. Dessa forma, avaliou-se possibilidades e foram identificadas na licenciatura em Geografia da PUC Campinas as condições ideais para o desenvolvimento da nova proposta. Cabe destacar que, embora não estivesse prevista inicialmente, a formação dos licenciandos revelou-se uma experiência bastante rica, pois permitiu adequar conceitos e atividades para diferentes contextos e interesses, com importantes contribuições para esta pesquisa.

A realização dessa formação na PUC Campinas tornou-se de grande valia e recebida com muita alegria pelo orientando, pois como dizem na região, também “sou um filho da PUC”, e lá foi vivida uma formação pautada pela visão integradora e sistêmica do Planeta Terra. No primeiro contato, a direção do curso de Geografia mostrou-se prontamente receptiva à proposta de formação, acolheu as ideias, contribuiu com opiniões e sugestões, dando prosseguimento e consultando o corpo docente do curso sobre a possibilidade de desenvolver o curso com os alunos da graduação. Dias depois deu a notícia que os professores

havia aceitado a proposta de formação e estabeleceu contato com a professora responsável pela disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Geografia II. Da mesma forma, a professora da disciplina cedeu tempo da sua aula e ofereceu todo o suporte técnico e de seu conhecimento para o desenvolvimento da formação.

Diante da mudança no desenvolvimento da proposta de curso surge o desafio de trabalhar com formação inicial de professores, ou seja, oferecer a formação para alunos de graduação, os quais ainda estão aprendendo as principais teorias geográficas e pedagógicas, mas que, majoritariamente, já estão em sala de aula aplicando seus conhecimentos, ou ao menos vivenciam o contexto escolar como professores substitutos, monitores, auxiliares etc. Em virtude do novo público-alvo, o nome do curso mudou para *Formação continuada e inicial de professores da educação básica: o uso de geotecnologias e mapeamento socioambiental no ensino em Geociências*.

Em linhas gerais, o curso desenvolvido para a formação inicial trabalhou com os mesmos recursos utilizados para a formação continuada, contudo com enfoques distintos. A utilização de ferramentas de geotecnologias e a produção do mapeamento socioambiental possuem extrema importância para construir e consolidar os conhecimentos nas diversas etapas do curso, e servem de meio para facilitar o entendimento do conhecimento aplicado, principalmente para o ensino de Geociências.

5.2.1 Estrutura do Curso de Formação Inicial de Professores

A proposta de formação inicial de professores recebeu algumas modificações em relação à proposta aplicada na escola com professores em exercício. As principais mudanças foram na ordem dos assuntos abordados nas três etapas. Nesse tópico, será descrito de forma sucinta as etapas que se repetiram e será detalhado, especialmente, os itens com maior modificação.

5.2.1.1 Primeira etapa: teórica - conceitos básicos

Os alunos tiveram contato com uma bibliografia voltada para o desenvolvimento de propostas de ensino integradas e interdisciplinares a fim de desenvolverem uma melhor compreensão das relações estabelecidas entre a sociedade e o ambiente. Foram utilizadas as mesmas referências do curso anterior. Além disso, foram apresentados conceitos básicos das

geotecnologias, juntamente com as dinâmicas com as imagens de satélites e as diversas possibilidades da utilização de geotecnologias no ensino através das atuais disciplinas.

- a.** Foram indicados textos relacionados à integração das áreas, disciplinas e trabalhos interdisciplinares;
- b.** Textos básicos para a introdução às geotecnologias: sensoriamento remoto, SIGs, *drones*. Exemplos e possibilidades de (re)conhecimento do ambiente local por meio das geotecnologias;
- c.** Dinâmicas com as imagens de satélites adquiridas no INPE;
- d.** Indicação de bibliografia sobre os temas.

5.2.1.2 Segunda etapa: prática – campo e estudo do meio

Os alunos foram para o campo e levantaram diferentes informações sobre a realidade socioambiental local. Nessa etapa, cada aluno recebeu um mapa com a planta da PUC Campinas em uma folha de sulfite, tamanho A4, onde realizaram o mapeamento de elementos locais. Os elementos mapeados individualmente no campo serviram de subsídio para a produção do mapeamento socioambiental realizado na próxima etapa. No retorno à sala de aula, foram apresentadas aos alunos as imagens de satélites no sistema Google Earth Pro, além de imagens de *drone* coletadas por um profissional contratado. Aproveitando esse momento de conhecimento, foram apresentados os resultados, ou seja, os mapas produzidos pelos professores no curso realizado na escola. Finalizando esse encontro foi indicada a bibliografia referente à produção do mapeamento socioambiental com o intuito de preparar os alunos para o último encontro.

- a.** Visita a campo no entorno no *campus* da PUC Campinas;
 - i.** Levantamento de dados socioambientais e mapeamento individual;
- b.** Apresentação de imagens de satélites do *campus* por meio do Google Earth Pro;
- c.** Apresentação de imagens de *drone* do *campus* da PUC Campinas;

- d. Apresentação dos resultados do curso de formação realizado na escola com os professores atuantes;
- e. Indicação bibliográfica referente ao mapeamento socioambiental.

5.2.1.3 Terceira etapa: produção do mapeamento socioambiental e debate sobre a experiência

Esse momento foi dedicado à análise das informações colhidas em campo e à elaboração de sínteses espaciais. Nessa etapa, os dados coletados em campo foram organizados, tratados e espacializados gerando um mapa feito também no papel. Os dados obtidos em campo e os mapas elaborados a partir das referidas etapas puderam ser utilizados para produzirem o olhar crítico da realidade local. Ao término do curso, organizou-se um círculo em sala de aula onde todos debateram os resultados dos três encontros.

5.2.2 Área de Estudo e Público-Alvo: Perfil do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Geografia da PUC Campinas

A Pontifícia Universidade Católica encontra-se presente no Chile, na Argentina e no Brasil, onde tem *campus* nos estados de Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro¹⁰ e São Paulo, na capital e na cidade de Campinas. Trata-se de uma universidade confessional católica, privada e comunitária, ou seja, sem fins lucrativos. A PUC Campinas ou PUCCAMP, como também é conhecida, é considerada a universidade mais antiga do interior de São Paulo e a segunda maior da cidade de Campinas. O *campus* onde foi desenvolvido o curso está localizado na Rodovia Dom Pedro I, km136, sendo o maior da universidade de Campinas e o que abriga mais cursos tanto de graduação quanto de pós-graduação.

¹⁰ No Rio de Janeiro, a PUC tem vários *campi* na capital e no estado.

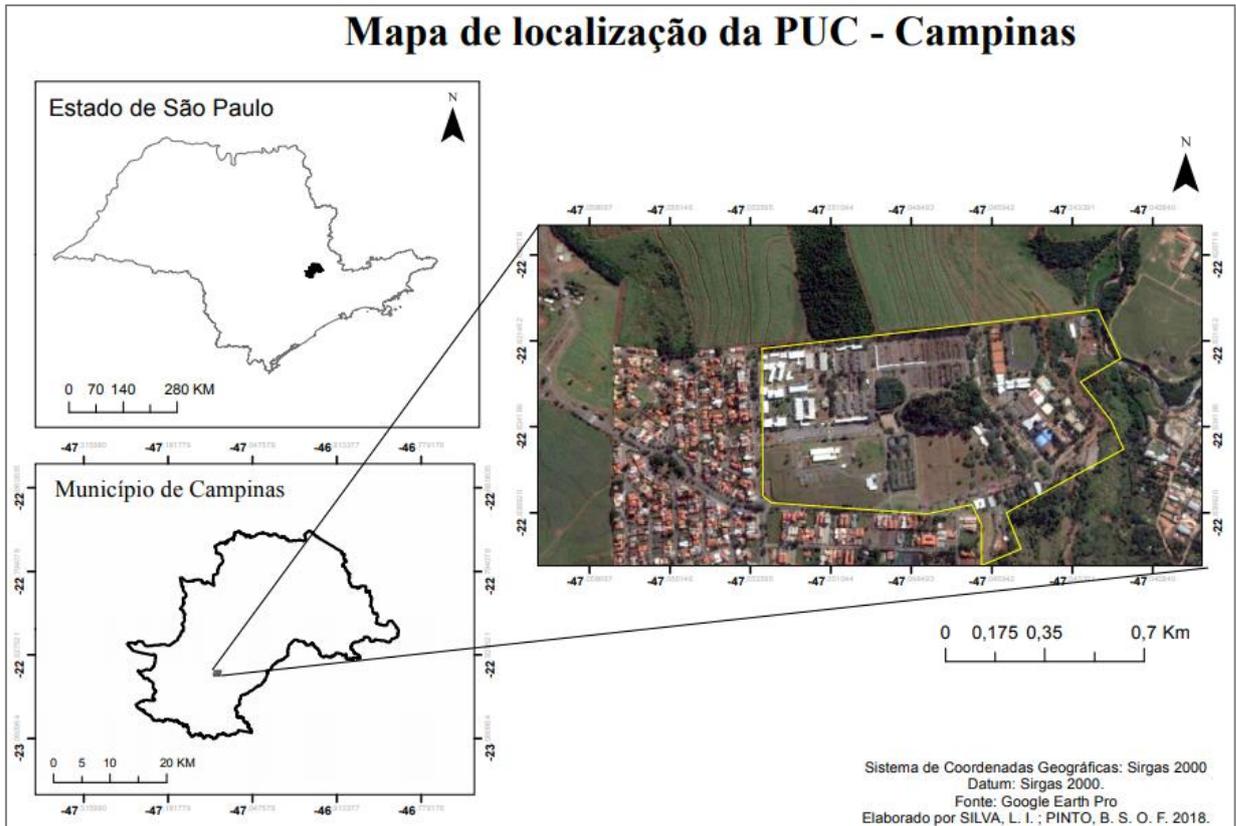


Figura 5.10 - Mapa de localização da PUC Campinas (Silva e Pinto, 2018).

O curso de Geografia da PUC Campinas é considerado um dos mais antigos do Brasil e da universidade; conseguiu autorização para funcionar do antigo Conselho Federal de Educação, órgão similar ao atual Conselho Nacional de Educação, em 30 de setembro de 1941, com mais de setenta anos de existência. De acordo, com a direção do curso o corpo docente é qualificado e mais de noventa por cento dos professores possuem doutorado.

Entre tantas mudanças necessárias para a consolidação do curso, no início dos anos 2000, o curso de Geografia saiu do Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CCHSA) tendo sido instalado, então, no Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia (Ceatec). Segundo consta, isto ocorreu para propiciar a maior aproximação da ciência geográfica com a tecnologia, mais especificamente as geotecnologias. Outra mudança de magnitude no curso de Geografia da PUC Campinas aconteceu aproximadamente em 2012. Uma portaria do MEC propôs a separação do curso em licenciatura e bacharelado. Atualmente, na inscrição do vestibular, o candidato escolhe Geografia licenciatura, curso noturno com duração de sete semestres ou Geografia Bacharelado, também noturno e com duração de oito semestres.

A proposta do curso de formação da PUC foi realizada com os alunos matriculados no curso de licenciatura, tendo em vista o fato de a formação de professores ser

o objetivo precípua da pesquisa, além disso, o curso aconteceu dentro da disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Geografia II. Entretanto, um participante encontra-se matriculado tanto no curso de licenciatura como no de bacharel e pode aproveitar os benefícios do curso de formação.

No sítio eletrônico da PUC Campinas existe diversas informações referentes ao curso de licenciatura que é o objeto de interesse deste trabalho: perfil do egresso, recursos, grade curricular, corpo docente e ementa das disciplinas. Seguem as principais informações sobre o curso de licenciatura da PUC extraídas do referido sítio eletrônico da própria universidade:

O curso oferece formação de Licenciado em Geografia permitindo que o formado ministre aulas no ensino fundamental, médio e profissionalizante e se envolva diretamente na produção de materiais didáticos, área em expansão no ensino, em todos os níveis. Para tanto, as aulas se dividem em teóricas, práticas e técnicas, ampliando o espectro de aprendizagem significativa dos alunos e os envolvendo diretamente com as duas facetas principais do conhecimento: o ensino e a aprendizagem. O futuro professor de Geografia deve, além de dominar o conhecimento geográfico e os instrumentos básicos para a compreensão do espaço geográfico: cartografia, geotecnologias e geoprocessamento, ser capaz de promover a transposição didática com naturalidade e utilizar as novas tecnologias como motivadoras para o aprender. Completando a sua formação é imprescindível que o professor de Geografia esteja atento às questões que se colocam como embasadoras para o profissional da educação, tais como: inclusão, interdisciplinaridade, desenvolvimento de projetos, valorização da diversidade étnica e cultural brasileira, dentre outros. Esses temas são tratados de forma transversal ao longo da formação nos Projetos Integrados, nas Metodologias de Ensino e nos Estágios Supervisionados – momento que os alunos interagem diretamente com diversas realidades escolares.

O curso de formação com os alunos aconteceu na disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Geografia II, a qual compõe três outras disciplinas oferecidas durante todo o curso. Segue a ementa dessas três disciplinas de acordo com o sítio eletrônico da universidade:

- **Estágio Supervisionado em Ensino de Geografia I:** Relaciona as diferentes tendências educacionais com temas específicos da ciência geográfica. Desenvolve atividades de ensino em Geografia com foco na transposição didática;
- **Estágio Supervisionado em Ensino de Geografia II:** realiza estágio supervisionado em Geografia no Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio;
- **Estágio Supervisionado em Ensino de Geografia III:** realiza estágio supervisionado em Geografia no Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio.

O curso de formação teve total liberdade para aplicar todas as etapas da formação. Essa abertura foi possível graças ao tema definido pela professora da disciplina, em comum acordo com a direção, que era o desenvolvimento de ensino de Geografia, nos estágios

supervisionados, utilizando as chamadas geotecnologias. Em função disso, os alunos deveriam desenvolver aulas, dos mais variados temas da Geografia, nas escolas juntamente com os professores da disciplina utilizando as geotecnologias.

A formação, aprovada pela direção do curso e pelo corpo docente, “caiu como uma luva”, pois ajudou e deu subsídios para os alunos na formulação de suas aulas nas escolas e, posteriormente, na apresentação de resultados nesta disciplina no final do semestre. O interesse dos alunos com o conhecimento e a oportunidade de facilitar as suas aulas nas escolas foi tamanha que, durante e no final do curso, dois alunos vieram pedir orientações e aconselhamentos sobre ideias para o desenvolvimento de suas aulas nas escolas. Todas as dúvidas foram sanadas e orientadas, inclusive por endereçamento eletrônico.

Todas as informações históricas relacionadas à PUC Campinas e ao curso de Geografia foram extraídas do sítio eletrônico da universidade e de conversas com a direção, a professora responsável pela disciplina, os alunos do curso e do próprio conhecimento deste pesquisador enquanto ex-aluno do curso.

5.2.3 Descrição das Intervenções no Curso de Licenciatura em Geografia

Após reuniões com a professora da disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Geografia II, chegou-se à conclusão de um curso constituído por três encontros em dias diferentes, com formato similar ao que fora oferecido na escola. Segundo a professora, esse curso não modificaria o planejamento semestral, pelo contrário, pois o tema motivador da disciplina era justamente o uso de geotecnologias nos estágios supervisionados das escolas.

O curso foi realizado em três encontros, no período noturno, com duração de 1 hora e 30 minutos cada, totalizando 4 horas e 30 minutos de curso. Os alunos de Geografia cursavam o sexto período e na lista oficial tinha dez alunos. Entretanto, no decorrer do curso alguns alunos faltaram em, pelo menos, um dos três encontros. A faixa etária dos alunos era característica de qualquer curso de graduação, ou seja, em sua maioria, jovens e, de acordo com o depoimento de alguns, ainda indecisos em relação ao que fazer no futuro profissional. Muitos desses já estavam em sala de aula e outros já vivem o ambiente escolar como plantonistas, professores substitutos e monitores etc. De forma geral, os alunos foram bem receptivos ao conhecimento oferecido no curso.

5.2.3.1 Primeiro encontro: introdução às geotecnologias, dinâmicas de grupo com imagens de satélite e possibilidades das geotecnologias no ensino

No primeiro encontro sete alunos participaram. De partida, fez-se uma apresentação resgatando a história e trajetória pessoal deste pesquisador até chegar à proposta a ser desenvolvida na PUC. Relatou-se as possibilidades surgidas após a graduação e um pouco da experiência em sala de aula. Em seguida, a trajetória desde a formulação do tema e o projeto de pesquisa até o ingresso no mestrado da Unicamp. Foi compartilhado o processo para a entrada nos programas de pós-graduação do Instituto de Geociências, com ênfase nos detalhes do programa EHCT – Ensino e História de Ciências da Terra.

Após esse primeiro momento de apresentação, o encontro assemelhou-se com o realizado na escola, pois se iniciou uma conversa sobre a importância de utilizar geotecnologias em sala de aula, trazendo um trecho do PCN. Trata-se de um momento muito rico e facilita a identificação e a contribuição das geotecnologias na aproximação ou (re)aproximação entre o professor e o aluno com o ambiente em que vive. Entender melhor o seu entorno, aproximando-se da ideia de (re)conhecimento do lugar. Discutiu-se acerca da validade de se localizar no espaço e entendê-lo criticamente. Tal concepção compactua com o esperado para o ensino da Cartografia no ensino fundamental II e ensino médio. Abordou-se a importância das imagens de satélites para a compreensão do espaço geográfico, aproveitando-se para debater esse conceito com os professores.

Logo após a introdução às geotecnologias, realizou-se uma dinâmica em dupla com as imagens de satélite obtidas no INPE e a primeira impressão obtida referiu-se à facilidade de leitura e interpretação das imagens por parte dos alunos, pois alguns atuam em estágios na Embrapa¹¹ de Campinas ou por terem feito recentemente a disciplina de sensoriamento remoto¹².

¹¹ A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), criada em 26 de abril de 1973, é vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Desde a criação, assumiu um desafio: desenvolver, em conjunto com os parceiros do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), um modelo de agricultura e pecuária tropical genuinamente brasileiro, superando as barreiras que limitavam a produção de alimentos, fibras e energia no Brasil. Na Embrapa, existe um setor específico que trabalha com sensoriamento remoto.

¹² O curso de Geografia da PUC Campinas pertence ao Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia (Ceatec). Essa proximidade a cursos mais tecnológicos possibilita um maior aprofundamento nas chamadas geotecnologias. De acordo com a grade de disciplinas no sítio eletrônico da PUC, os alunos cursam Cartografia Geral, Introdução às Geotecnologias, Cartografia Temática, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto.

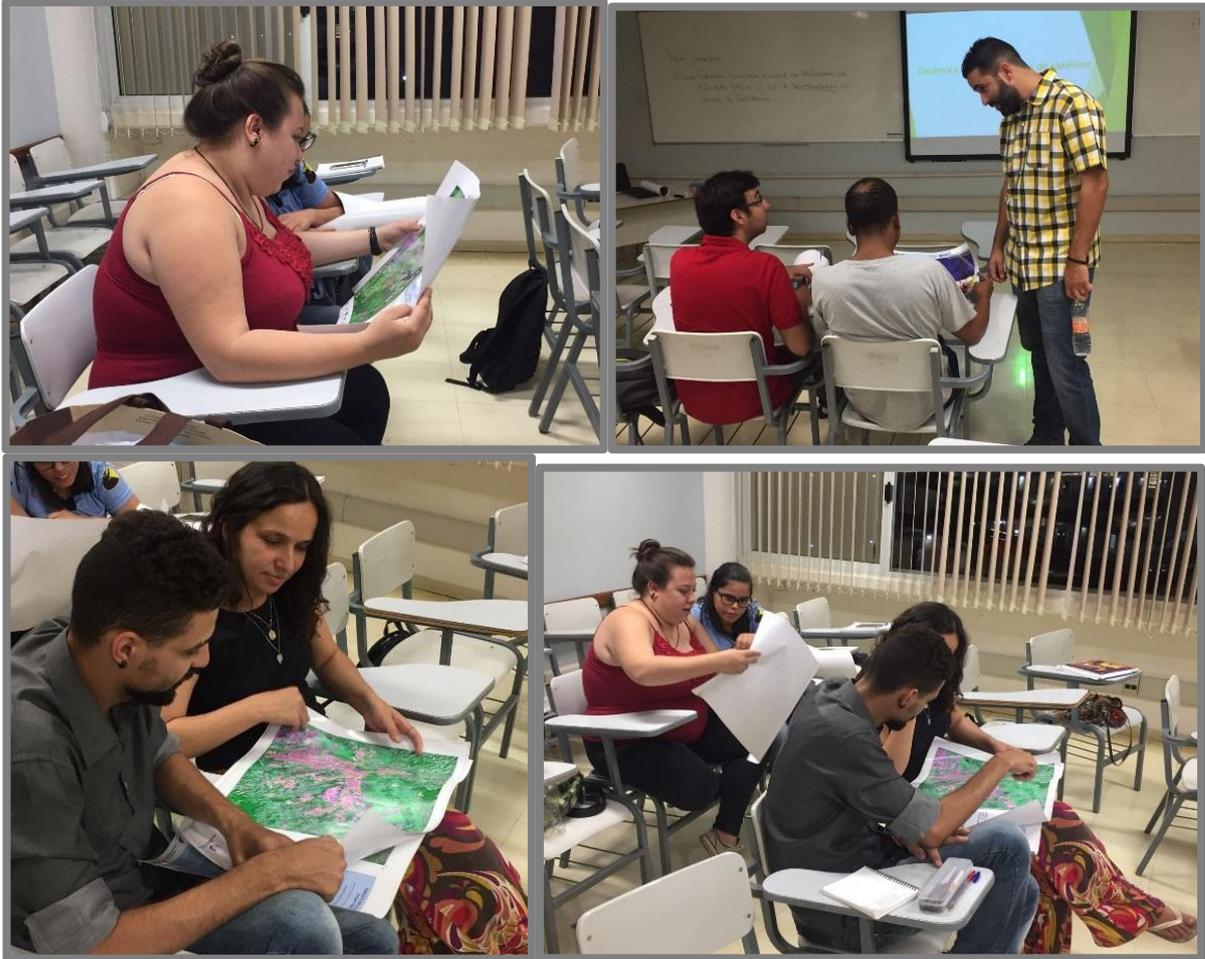


Figura 5.11 - Alunos participando da introdução as geotecnologias e dinâmica de leitura com as imagens de satélites de vários municípios do Brasil (Foto de Bazani, 10/10/2017).

Após esse momento, foram arroladas as possibilidades de aplicação das geotecnologias do curso anterior, separado por disciplina e, apesar de todos os alunos serem graduandos em Geografia, foram apresentados trabalhos interdisciplinares e sua necessidade de aplicação na escola. Análogo ao curso anterior, houve indicação da leitura do texto de Santos (2002) referente ao uso escolar do sensoriamento remoto como recurso didático-pedagógico no estudo do meio ambiente.

5.2.3.2 Segundo encontro: levantamento de dados socioambientais no campo e o estudo do entorno da escola com imagens de satélites e *drones*

No segundo encontro, novamente se apresentarem sete alunos, contudo nem todos eram os mesmos que haviam comparecido. A partir disso, surgiu a necessidade de uma breve retomada dos tópicos abordados no encontro anterior. Em seguida, o grupo partiu para a visita a campo e levantamento de dados socioambientais, os quais, por sua vez, foram levantados

pelos próprios alunos e inseridos, posteriormente, em mapas individuais e coletivos (mapa socioambiental). Todos os alunos presentes participaram do campo no *campus* da PUC. Cada aluno recebeu o mapa do *campus* em escala reduzida para anotarem e espacializarem os pontos levantados durante a visita (Fig. 12). A visita a campo realizou-se à noite, por ter sido o único horário possível para a realização, visto que o curso de Geografia ocorre no período noturno e contou com essa disponibilidade tanto por parte do docente da disciplina como dos alunos (fig. 13). Para tanto, foi reforçado com o grupo que a visita a campo a noite modifica a percepção de alguns elementos da paisagem. A visita a campo durante o dia pode ser mais proveitosa, ou pelo menos, facilitada para a identificação de alguns elementos que não são vistos a noite.

Semelhante ao realizado na escola e baseado nas obras de Santos e Bacci (2011), sugeriu-se aos alunos o levantamento no campo dos mais variados elementos sobre os diferentes aspectos socioambientais locais, como, por exemplo: “presença de áreas queimadas e desmatadas; processos de erosão e assoreamento; processo de uso e ocupação do solo; presença de residências construídas em área de risco; redes de abastecimento de água e esgoto; situação da pavimentação das ruas etc.” (SANTOS; BACCI, 2011 apud SOARES, 2016, p. 71) Esses aspectos serviram para o diagnóstico da realidade local.

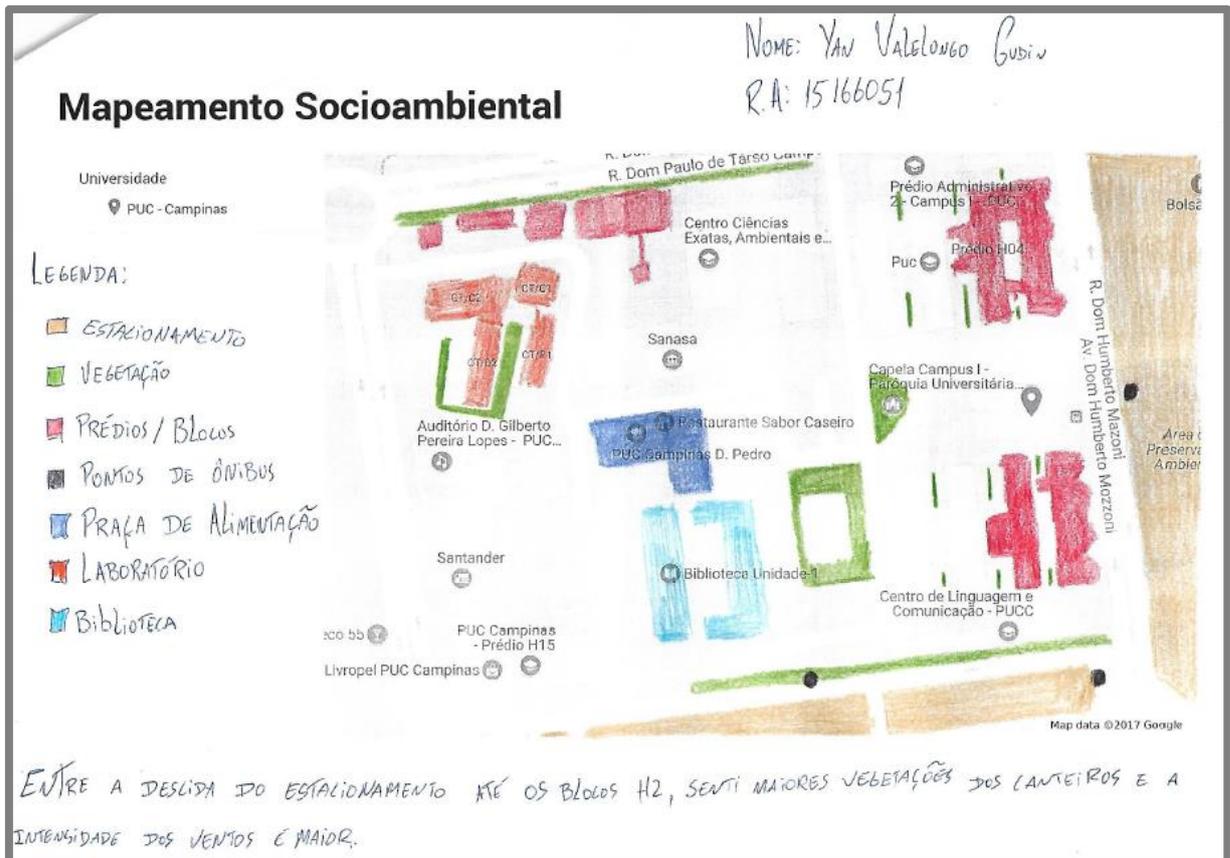


Figura 5.12 - Mapa socioambiental individual realizado por um dos alunos da formação após a visita a campo – (GUDIN, 2017)

Convém ressaltar que o percurso havia sido predefinido e não apresentou mudanças ou sugestão dos alunos durante o trajeto.



Figura 5.13 - Alunos durante o estudo do meio realizando o levantamento de dados no *Campus* da PUC Campinas (Foto de Bazani, 17/10/2017).

Após o retorno à sala de aula, foram apresentadas imagens de satélites da PUC e do entorno, além das imagens e vídeos obtidos de um *drone*, a partir da contratação de um profissional especializado nesse serviço. De posse disso, os alunos compararam suas

observações no campo, as imagens de satélites e vídeos do *drone*, que proporcionaram uma série de interpretações desde levantamento de problemas até possíveis soluções para o lugar. Se bem direcionado esse momento pode levar a um melhor conhecimento do lugar frequentado rotineiramente. No presente trabalho foi chamado esse processo de (re)conhecimento do lugar.



Figura 5.14 - Apresentação de imagens de satélites e de *drone* da PUC Campinas e os mapas produzidos no curso de formação continuada de professores na escola Luiz Gonzaga da Costa (Fonte: Bazani, 17/10/2017).



Imagem 5.15 - Imagem de satélite da PUC Campinas, Unicamp e bairros do entorno (Fonte: Google Earth Pro/Elaboração: Silva, 2018).

Na imagem 5.15 foi possível identificar os *campi* da PUC Campinas e da Unicamp e uma parte da Rodovia Dom Pedro tracejada de vermelho. Nesse momento, praticamente, todos os alunos identificaram com facilidade todos os pontos da imagem.



Figura 5.16 - Imagem panorâmica da PUC Campinas, obtida com utilização de *drone* (Fonte: *Drone*/Elaboração: Silva, 17/10/2017).

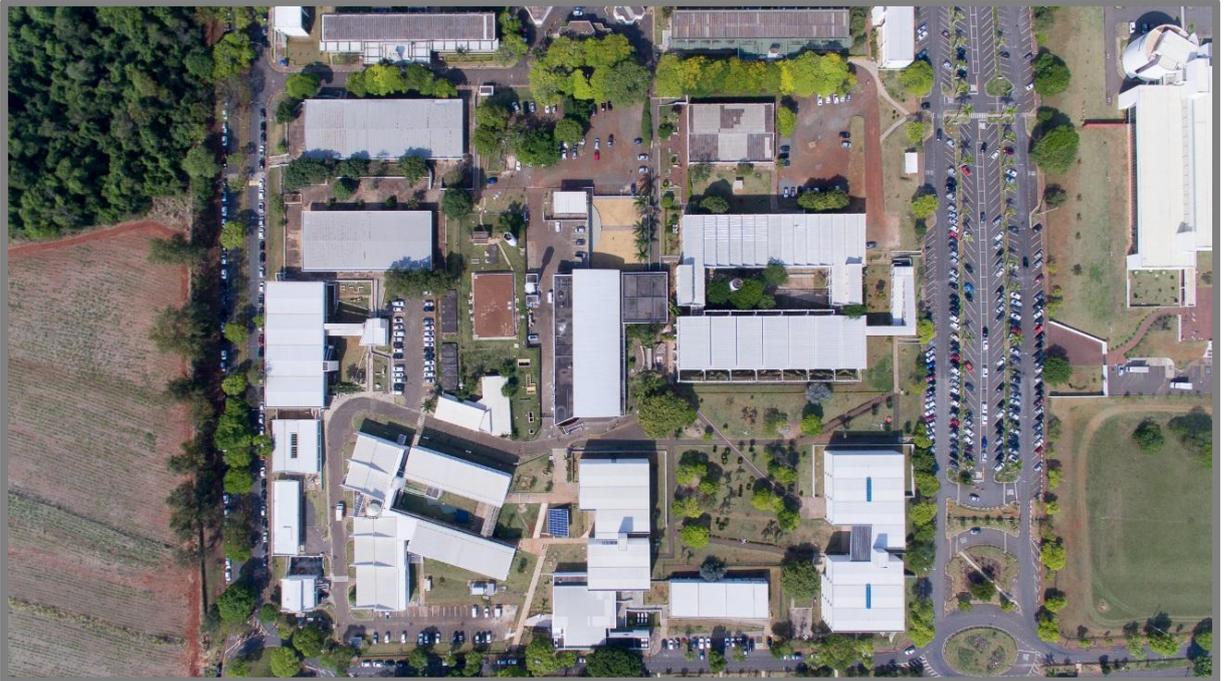


Figura 5.17 - Imagem verticalizada da PUC Campinas (prédios acadêmicos), obtida com utilização de *drone* (Fonte: *Drone*/Elaboração: Silva, 17/10/2018).

Já nas imagens 5.16. e 5.17 retratadas a partir do *drone* tornou-se possível obter uma visão diferenciada do *campus* da PUC. A imagem 5.16 possui uma tomada mais abrangente do *campus* em sua totalidade, enquanto a imagem 5.17 é completamente verticalizada e mostra grande parte dos prédios acadêmicos da PUC, com a praça de alimentação ao centro. Considerando as imagens de satélites do Google Earth Pro e de outros sítios eletrônicos como os do INPE e da Embrapa, as imagens obtidas através de um *drone* possibilitam uma atualização maior, pois são consideradas praticamente fotos *online* da realidade. As fotos 5.15 e 5.17 foram retiradas no mesmo dia da apresentação aos alunos e, portanto, a rapidez de sua obtenção propicia não somente a melhor identificação dos elementos naturais e humanos, como também perceber as transformações atuais do espaço.

Com os alunos da PUC também surgiu a discussão sobre o planejamento urbano ou a falta dele no entorno do *campus* da universidade, em que todos os participantes demonstraram conhecimento sobre sua história com relação a PUC, argumentaram que a região fora uma fazenda no passado e, pouco a pouco, foi sendo urbanizada ao redor dos *campi* da PUC e da Unicamp.

5.2.3.3 Terceiro encontro: produção do mapeamento socioambiental e apresentação dos resultados

O terceiro encontro iniciou-se logo com a proposta de produção do mapeamento socioambiental. Os alunos se organizaram em três grupos e produziram os mapas considerando a visita ao campo, a anotação nos mapas individuais e a leitura das imagens de satélite e obtidas através do *drone*. Da mesma forma como ocorrera na escola, a espacialização de informações obtidas em campo mostrou-se uma valiosa fonte de informação, visto que a representação de nenhum mapa é idêntica e a de outro, mesmo que, na prática, a visita ao campo tenha sido a mesma para todos os alunos, que tiveram contato com os mesmos elementos, no entanto, a interpretação da paisagem foi diferente.



Figura 5.18 - Alunos em grupo na produção do mapa socioambiental, após o levantamento de dados no *campus* da PUC Campinas (Foto de Bazani, 24/10/2017).

Seguem os mapas elaborados pelos alunos:

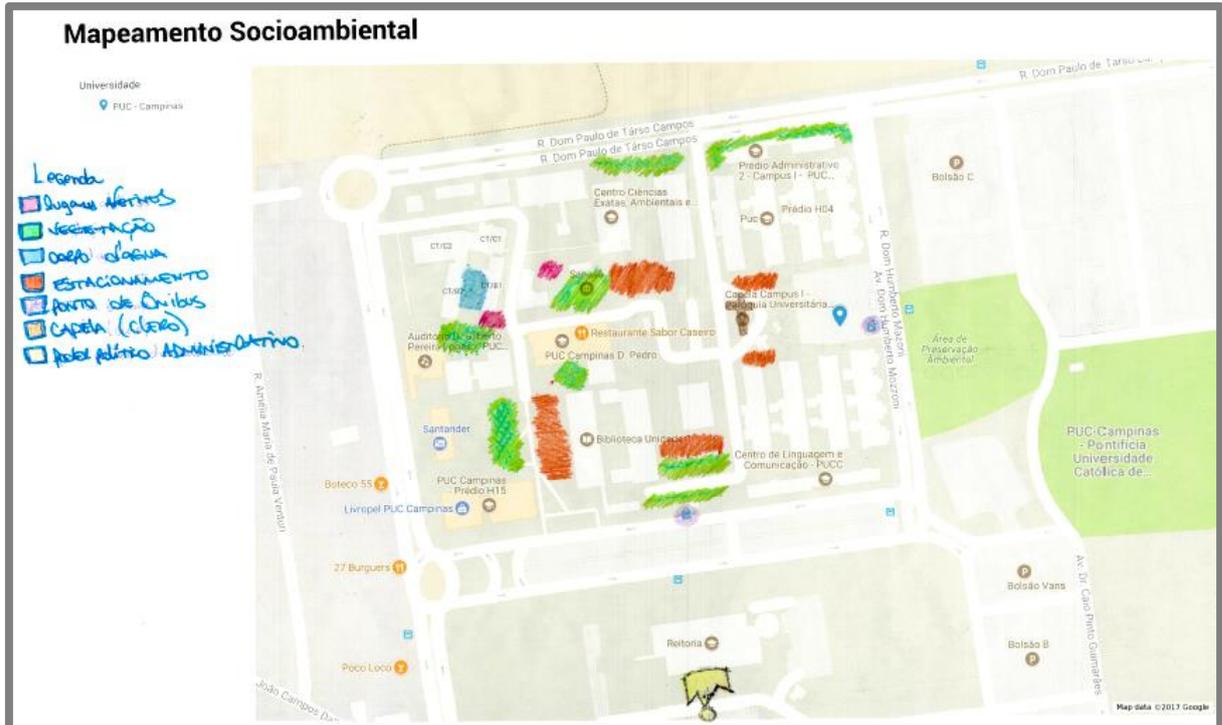


Figura 5.19 - Mapa socioambiental produzido pelos alunos da PUC Campinas.

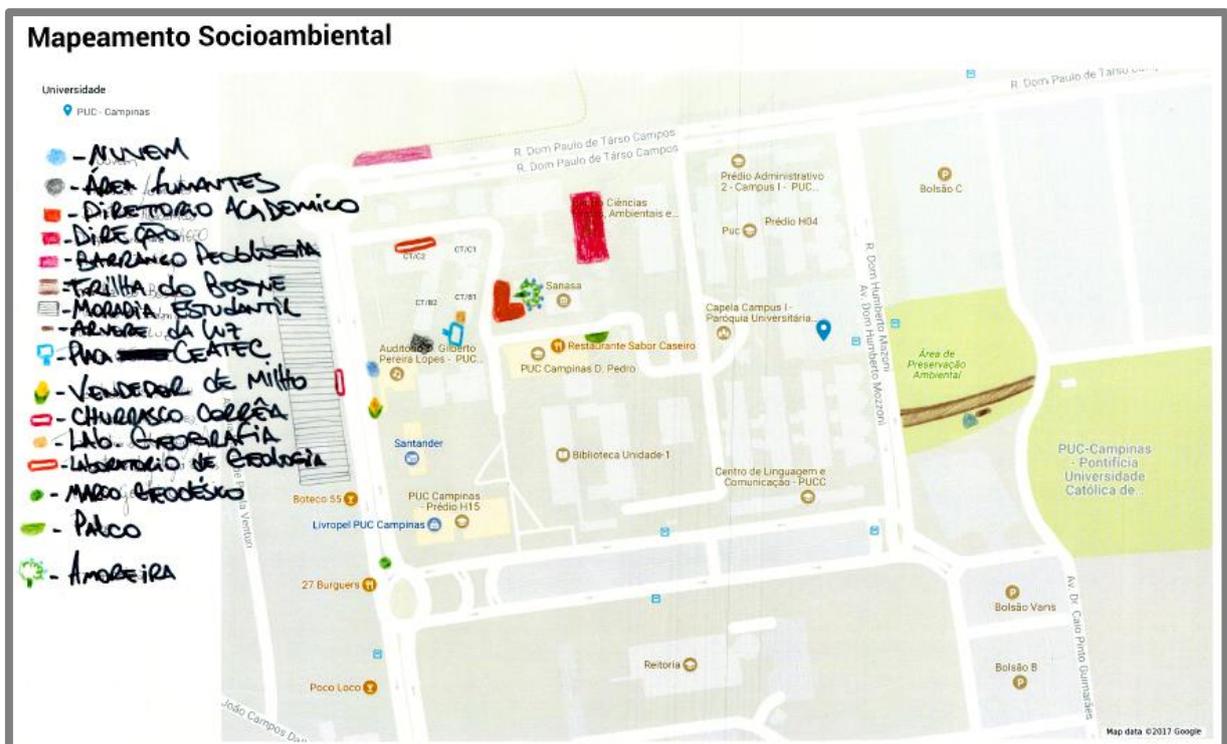


Figura 5.20 - Mapa socioambiental produzido pelos alunos da PUC Campinas.

Após a produção do mapa socioambiental, os alunos se organizaram em círculo e foi proposto um debate a respeito do que havia ocorrido nos três encontros. Embora ainda fossem alunos, o discurso articulou-se de modo maduro e consciente das etapas ocorridas e, sobretudo, dos objetivos com o curso. O discurso dos licenciandos era muito semelhante ao

dos professores da escola. Afirmaram que a visita a campo e as imagens de satélites e de *drone* contribuem substancialmente para um melhor conhecimento da realidade vivida e para propor ou mapear possíveis demandas do espaço vivido.



Figura 5.21 - Alunos respondendo questionário ao final da formação (Foto de Bazani, 24/10/2017).

Houve praticamente um consenso entre os alunos a identificação dos seguintes problemas: falta iluminação em alguns pontos do *campus*; intensidade de trânsito em horário de pico; ausência de vagas para automóveis e motos; pontos específicos de utilização de drogas; falta de segurança, principalmente onde tem pouca iluminação. De acordo com os participantes, essas e outras demandas já eram conhecidas, no entanto, o mapa evidenciou a problematidade. Cabe destacar que o desenvolvimento da atividade teve por proposta não só (re)conhecer o lugar/ambiente cotidiano, bem como levantar dados para refletir sobre as possibilidades de melhoria deste local.

No final do curso foi solicitado aos graduandos que respondessem algumas questões relacionadas ao conteúdo estudado. Todas as respostas foram obtidas no final do terceiro encontro (ANEXO B).



Figura 5.22 - Alunos organizados em círculo avaliando os assuntos abordados na formação (Foto de Bazani, 24/10/2017).

No dia 3 de maio de 2017 foi realizado um novo encontro com a mesma turma de alunos para apresentar os resultados da formação, principalmente o mapa síntese a ser apresentado na próxima seção. Juntamente com o mapa síntese, foram colhidos mais dados referentes à possibilidade das geotecnologias no auxílio da percepção das transformações existentes no tempo/espço.

5.2.4 Mapa Síntese Resultante do Curso Realizado

Similar ao curso de formação para professores na escola foi elaborado um “mapa síntese” do curso oferecido aos alunos da faculdade de Geografia. Nessa proposta, a produção desse mapa não tem a intenção de se tornar obrigatória. Conforme dito anteriormente, muitos professores da educação básica não têm conhecimento de geoprocessamento ou não tem acesso a essa tecnologia. No entanto, tal conhecimento permite que os professores fiquem mais próximos dos alunos e contribua na produção dos seus conhecimento, principalmente orientando a confecção do mapeamento socioambiental e analisando seus resultados junto com toda a turma.

Cabe lembrar que a produção do “mapa síntese” resultou de um compilado feito pelo pesquisador baseado nas respostas, mapas individuais e coletivos do envolvidos na formação. Não necessariamente precisa ser realizado pelo professor, pois cada aluno já fez seu próprio mapa e o grupo já produziu o coletivo denominado mapa socioambiental.

O interesse aqui consistiu em propor aos professores participantes a elaboração coletiva de um mapa que retratasse a realidade do lugar e valorizasse a experiência, a percepção e o levantamento de dados feito pelos próprios licenciandos em formação. Neste

sentido, um dos objetivos do curso com os alunos da PUC foi proporcionar, por intermédio das geotecnologias associadas ao mapeamento socioambiental, o (re)conhecimento do lugar vivido, seja no ambiente universitário, seja na escola ou nos seus bairros.

Análises do conteúdo do “mapa síntese” serão realizadas no capítulo 6, destinado especificamente a análise dos dados obtidos com as formações.

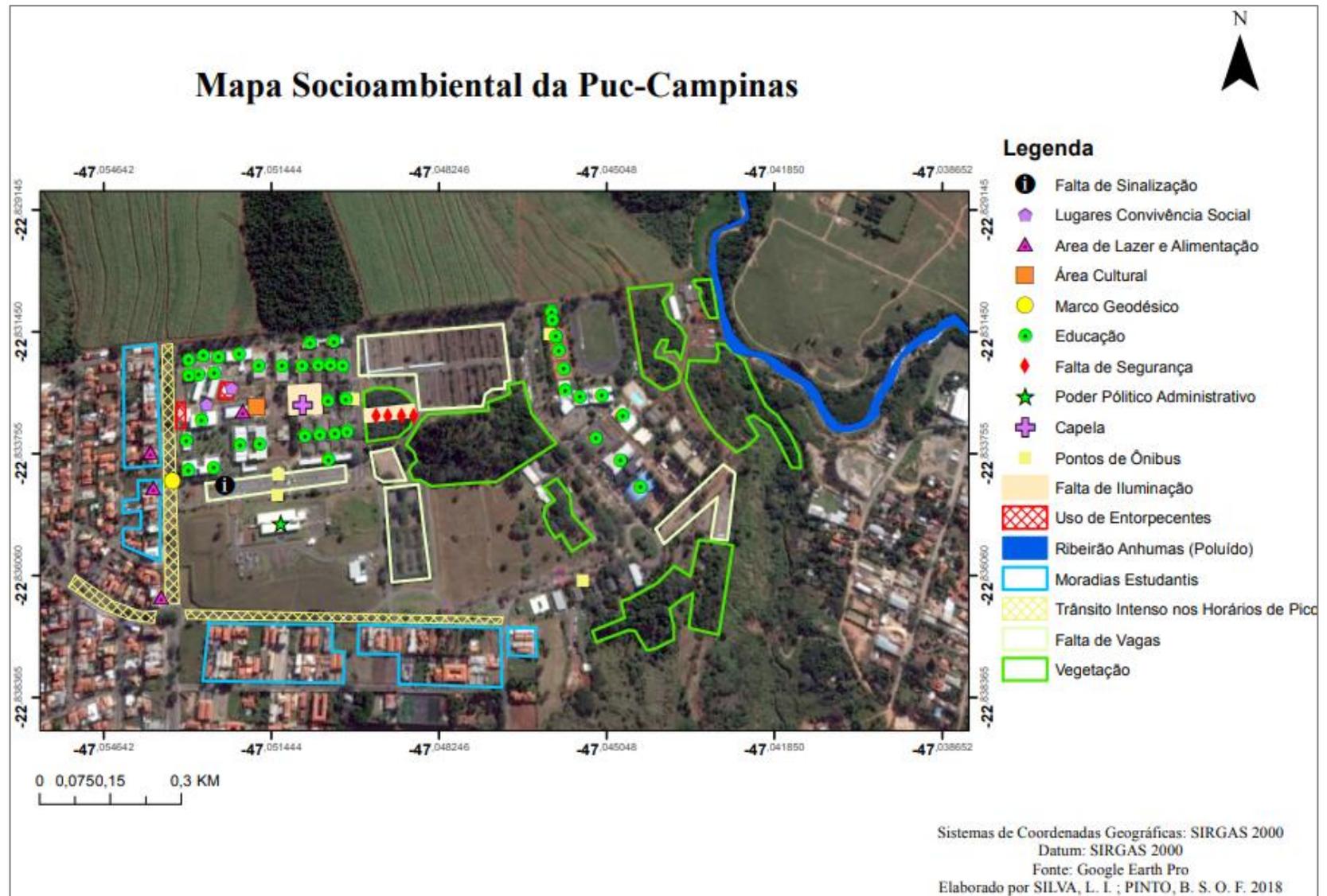


Figura 5.23 - Mapa Socioambiental elaborado a partir das respostas das questões e do conjunto de mapas socioambientais produzidos pelos alunos (Silva e Pinto, 2018).

Dessa forma, foram apresentados não apenas os referenciais teóricos da presente pesquisa e seus objetivos, assim como as práticas desenvolvidas e os dados coletados para a análise. No próximo capítulo será realizada a análise dos dados adquiridos e dos significados da formação para os professores e alunos.

6 O USO DE GEOTECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO DOCENTE PARA O (RE)CONHECIMENTO LOCAL: ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO E SIGNIFICADOS PELOS PROFESSORES E LICENCIANDOS

A proposta de formação realizada com professores, na Escola Estadual Luiz Gonzaga da Costa, e com os licenciandos, na PUC Campinas, pode contribuir para o desenvolvimento de atividades que favorecem o (re)conhecimento do lugar da escola? A pesquisa realizada buscou refletir sobre a produção de conhecimento, a contribuição e os procedimentos de ensino gerados com o desenvolvimento das formações de professores e licenciandos mediados pelas chamadas geotecnologias. Os elementos dessa formação foram capazes de contribuir para a construção do (re)conhecimento do lugar da escola. Vale lembrar que na referida pesquisa foram consideradas não só as experiências na formação com os professores da escola e com os alunos do curso de licenciatura em Geografia da PUC, os mapas utilizados na formação e os produzidos pelos professores individual e coletivamente, os registros e as observações realizadas no ATPC da escola e em reuniões da PUC, bem como a resposta dos professores as perguntas realizadas em todas as etapas da formação continuada e inicial.

Cabe ainda ressaltar que os referidos dados informados serão analisados considerando as categorias de lugar, paisagem e escala. A partir dessas categorias é possível considerar a construção do (re)conhecimento do lugar na escola referente ao exercício de absorver, de identificar as práticas didático-pedagógicas desenvolvidas na formação, capazes de expressar, de alguma forma, a contribuição das geotecnologias e estudo do meio para a compreensão de temas relacionados às Geociências e, sobretudo, ao (re)conhecimento do lugar da escola.

Para finalizar este capítulo foi realizada uma análise sobre a experiência nas formação inicial e continuada de professores. Foram realizados alguns contrapontos entre as duas experiências no ensino, visando a utilização de geotecnologias para o (re)conhecimento do lugar vivido.

6.1 O LUGAR E A APREENSÃO DA REALIDADE MEDIADOS PELAS GEOTECNOLOGIAS E PELO ESTUDO DO MEIO

Conforme descrito anteriormente, uma das principais preocupações das formações consistia em resgatar o conhecimento prévio dos participantes sobre os entornos da escola pública e da PUC. Isso evidenciou a importância do conhecimento do lugar para o desenvolvimento das referidas etapas da formação, portanto, o estudo do entorno dos lugares se tornou indispensável. Tanto os professores da escola como os alunos da PUC não sabiam os detalhes do conteúdo que seriam trabalhados na formação, apenas o tema, ou seja, assuntos relacionados às geotecnologias e à educação. Esse desconhecimento antes da formação contribuiu para a maior facilidade na sensibilização acerca dos assuntos ali abordados. O comprometimento e o interesse nos assuntos foram grandes. A cada indagação da parte deste pesquisador o retorno era grande e repleto de conhecimentos a serem explorados.

A interpretação de mapas e recursos de sensoriamento remoto, além das imagens e vídeos de *drone* tiveram papel fundamental na sensibilização e no desenvolvimento da formação de professores, contribuindo para a compreensão da organização e ocupação do espaço e, sobretudo, da avaliação das alterações na sua forma de ocupação humana. As comparações entre as diferentes formas de representação do espaço interpretadas favoreceram a construção de uma visão ampla e integrada do lugar vivido.

Conforme teorizado no tópico destinado ao conceito de lugar e às diversas possibilidades de educação, a prática educativa deve extrapolar os muros da escola e buscar conexões entre o local e o contexto que o engloba. Uma das categorias de análise da Geociência e da Geografia é o conceito de *lugar*. Sobre essa categoria, Compiani (2007) considera que o lugar deve ser encarado como *locus* de ligação com o todo, uma interação sutil da particularidade e da generalização.

Para a realização dos exercícios de interpretação e entendimento do lugar, foram desenvolvidas algumas etapas. De partida, os alunos foram organizados em pequenos grupos para a observação dos mapas, imagens de satélite e de *drone*. As legendas desses mapas ou imagens foram tampadas propositalmente com o intento de despertar a curiosidade dos envolvidos no contato com o material. Nesta etapa, os participantes ficaram à vontade para expressar de forma espontânea suas primeiras impressões sobre os recursos apresentados, sem a intervenção do professor.

Oportuno mencionar que foram apresentadas não apenas imagens tanto do entorno da Escola Luiz Gonzaga da Costa e do *campus* da PUC, assim como de diversas partes do Brasil, adquiridas no curso realizado no INPE. A intenção dessa variedade de imagens era justamente proporcionar uma primeira sensibilização dos professores com esse material, além

de terem contato com as diversas possibilidades de aprendizagem que esse recurso pode desencadear. Nesse momento, diferentes tentativas de interpretações foram feitas, algumas corretas e outras erradas, contudo, o importante era justamente propiciar o contato com esse material cartográfico.

Na escola, professores de diferentes disciplinas arriscaram interpretações, acertaram e erraram na tentativa de entender os diferentes objetos representados. Já na PUC, como se tratavam de alunos de licenciatura em Geografia que, provavelmente, tiveram disciplinas relacionadas a esse assunto havia pouco tempo, a interpretação, embora tenha sido um pouco mais certa, também continha alguns equívocos. Contribuindo com essa concepção sobre a primeira experiência, Santos (1998) afirma que “[...] quando esse espaço se torna mais íntimo, mais próximo e facilmente delimitado, ele é um lugar, porque trocamos sentimentos, afinidades, apego, desapego, gosto...”. Portanto, estabelecendo uma relação direta, Santos (2011) ressalta a importância do ensino de Geociências com utilização de geotecnologias objetivando o estudo do lugar/ambiente e de sua contribuição para a formação de cidadãos críticos. Dessa forma, essa primeira atividade estabeleceu o contato do público com um material aparentemente desconhecido, mas, aos poucos, a partir de pequenas comparações e análises despertou o sentimento de proximidade e afinidade com o espaço vivido diariamente. Essa comparação ficou evidente no momento em que um professor da escola questionou: “Por que as cidades estavam pintadas de rosa nas imagens de satélites?” Respaldo em Florenzano (2007), “a cor de uma imagem depende de energia refletida pelo objeto, da mistura entre as cores que for associada às imagens originais.” A partir do esclarecimento e do exercício de pensar o espaço através da imagem, a proximidade e a afinidade com o lugar acontecem.

Em seguida, em um mapa “mudo” os professores, individualmente, inseriram informações de seu próprio cotidiano e do conhecimento apreendido com as imagens de satélites e de *drone* e dos mapas. Nesses exercícios de localização alguns alvos foram comuns tanto na escola como na PUC, tais como: a delimitação da escola e da universidade; no caso da escola, como se tratava de um bairro, surgiu a situação econômica da região; a delimitação da área central e periférica do bairro; na universidade, as principais vias de circulação e os limites do bairro e *campus* da PUC, entre outros exemplos que podem ser percebidos nos mapas em anexo. O momento destinado ao mapeamento individual e livre é bastante proveitoso, pois oferece a liberdade aos autores introduzirem informações desconhecidas do

público em geral. O fato desse mapeamento ser individual ajuda na reflexão sobre os objetos dos espaços que, apesar de frequentados diariamente, passam despercebidos.

Uma das etapas da formação foi a produção coletiva de um mapa, aqui denominado “mapa socioambiental” (SANTOS, 2006; 2011; SANTOS; BACCI, 2011). A produção desse mapa, por sua vez, teve início já no primeiro encontro, de forma subjetiva, com o contato das turmas com os recursos das geotecnologias. Quando se apresentaram os principais conceitos, interpretando cada recurso da geotecnologia, inclusive com suas aplicações. Além disso, foi realizado tanto na escola como na PUC o estudo do meio, mais a produção do mapa individual sobre o lugar vivido. E, finalmente, a produção coletiva do “mapa socioambiental”, o qual é o resultado das experiências individuais de apreensão da realidade que se materializou coletivamente.

Por fim, os professores e os alunos da PUC, mediados pelas instruções da formação, estabeleceram relações entre as interpretações realizadas e os objetivos apresentados no início da formação, que era basicamente a formação de professores para a utilização de geotecnologias nas suas aulas, com a finalidade de (re)conhecimento do lugar. A essa altura, o entendimento de que as geotecnologias são de grande valia para o ensino era evidente para o público da formação.

Sobre o estabelecimento de relações o professor de matemática B. C. A. afirmou em um de seus depoimentos: “É necessário utilizar diferentes ferramentas para atingir nossos alunos. As geotecnologias são uma delas. É possível fazer com que indiretamente os alunos entendam determinado assunto, de diferentes áreas. Isso é muito bom!”. Junto a essa opinião surgiram diferentes declarações que convergiram no mesmo sentido. Tanto os professores da escola como os alunos da PUC e futuros professores viviam a experiência de terem adquirido um melhor conhecimento do lugar frequentado no dia a dia. A partir dessas falas, o (re)conhecimento do lugar se concretizara. Os participantes interagiram na formação, mostraram seu conhecimento. Foi possível perceber, pelo menos durante a formação, a que ponto chegaram, as reflexões feitas e como saíram.

Pode-se inferir, com referência em Santos (2002; 2006; 2011) e nos procedimentos adotados na formação, como primeiro contato e interpretação dos produtos das geotecnologias, produção de mapas coletivos, verbalizados nas falas e respostas ao questionário pelos professores que a preocupação central não residia na interpretação pela interpretação dos recursos das geotecnologias e da produção dos mapas socioambientais. Não se limitava à localização das condições econômicas, sociais ou ambientais, mas, sim, indicava

uma clara preocupação em trabalhar a interpretação dos diferentes recursos cartográficos como meio de compreender o espaço em estudo e suas relações, ou seja, aplicar a categoria de *lugar*.

Nessa direção, Santos e Compiani asseguram que “[...] a interpretação de formas de representação do espaço conhecido favoreceu na identificação de elementos presentes na paisagem ou, em outras palavras, permitiu que o aluno “se encontrasse” na paisagem”. (SANTOS; COMPIANI, 2009, p. 82). Esse fato foi particularmente interessante, visto que com exceção das aulas de Geografia, História e talvez Sociologia e Filosofia, esses mapas dificilmente apareceriam nas salas de aula facilitado, neste caso em questão, graças à interdisciplinaridade que as formações possuíam. Provavelmente a partir de agora, a utilização de mapas ou elementos das geotecnologias estará mais presente na rotina e nas próximas aulas dos professores que participaram da formação. Quando os professores da formação se perceberam da paisagem, seja pela identificação de suas casas, escola ou bairros, foi facilmente compreensível o reconhecimento no lugar, ou seja, quando a pessoa se identifica na paisagem, a partir das diferentes interpretações é possível estabelecer o pertencimento e, portanto, a importância pessoal no lugar.

Tendo por propósito uma formação mais eficaz, escolheram-se materiais do alcance do público, que contribuíssem com técnicas conhecidas ou próximas da realidade dos integrantes e, por isso, nas formações abdicou-se de empregar materiais complexos ou difíceis de serem adquiridos. Independente da condição da escola, normalmente existe um mapa ou um computador com ou sem conexão com a internet para apresentar aos alunos diferentes mapas ou imagens de satélites de diversos lugares.

A interpretação e a produção dos recursos cartográficos utilizados no desenvolvimento da formação de professores/alunos teve significativa contribuição na construção de conceitos e habilidades para a leitura crítica do espaço. Isto porque considerou o espaço geográfico em estudo, como uma realidade global, pois foi possível ver imagens de diferentes parte do mundo, mas sobretudo, integrada, tecida nas relações do lugar, materializadas entre natureza e sociedade, pois se localizou, analisou e se refletiu sobre o lugar vivido pelos envolvidos (SANTOS; COMPIANI, 2009).

O mapa socioambiental gerado pelas duas turmas de professores evidencia a visão crítica do espaço, pois, a partir da sua interpretação, verificou-se a presença de elementos até então desconhecidos de alguns participantes das próprias turmas. Por exemplo, alguns professores não sabiam da existência de ocupações irregulares nos arredores da escola, já

outros que detinham esse conhecimento compartilharam o conhecimento com o colega. O mapa e a sua produção coletiva tornaram-se o meio de materialização para o compartilhamento do conhecimento do lugar. Sob essa perspectiva, Santos (2006) afirma que

O trabalho pedagógico com mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite contribuíram para a formação de “leitores críticos do espaço”, na medida em que se orienta por princípios metodológicos preocupados em propiciar aos alunos condições para: 1º) saber ler/interpretar o espaço em estudo; 2º) saber pensar o espaço em suas relações; 3º) saber transformar/fazer o espaço, enquanto contribuição à formação de cidadãos críticos e participativos, sujeitos do seu próprio ambiente.

A preocupação em levar os professores para fazerem o reconhecimento do entorno da escola e do *campus* da universidade, conforme proposta da formação, constituiu-se em uma rica oportunidade para avaliar a percepção dos integrantes da formação sobre o lugar frequentado. O (re)conhecimento deste favoreceu a apreensão crítica do meio focalizado contribuindo para a superação de posturas muitas vezes passivas diante dos problemas socioambientais locais (SANTOS, 2009). O depoimento do professor R. F. R exemplifica essa análise: “Na disciplina de História, as geotecnologias são de grande valia para o estudo por parte do professor/aluno. Com ela é possível conhecer e entender melhor o lugar vivido ou estudado. Após a análise das imagens e depois da visita a campo foi possível perceber como, muitas vezes, não conhecemos um lugar tão próximo e corriqueiro no nosso dia a dia. Parabéns pelo trabalho”.

Nesse prisma, o professor A. J. F. também confirma a possibilidade de (re)conhecimento do lugar: “Totalmente, já conhecia o bairro, mas após as imagens de satélite do Google Earth Pro e da visita ao campo mudei minha visão sobre o bairro. Existem diversos problemas no bairro que eu não sabia que existia[m], como, por exemplo, a moradia na beira do rio. É possível fazer um trabalho de conscientização com toda a escola”.

Já com os alunos de licenciatura em Geografia da PUC e futuros professores, foi possível notar a identificação, em alguns mapas individuais e no mapa socioambiental, a presença de pontos de uso de drogas, próximo ao auditório, e a falta de segurança e de iluminação na trilha do bosque que liga dois conjuntos de prédios importantes do *campus* da PUC. Durante a apresentação dos mapas socioambientais de cada grupo, observa-se o desconhecimento de outros alunos da turma com relação aos pontos classificados como perigosos. O desconhecimento de alguns alunos sobre problemas corriqueiros no *campus* da universidade mostra o poder que essa atividade pode proporcionar. A partir dessa formação, esse grupo passou a possuir mais conhecimento espacial de alguns lugares específicos da

universidade. Com a visita a campo, a análise de imagens e o mapeamento socioambiental, essa atividade alcançou seu objetivo inicial que era justamente fornecer um maior conhecimento do lugar.

Sobre a contribuição das geotecnologias e estudo do meio para o (re)conhecimento do lugar, o aluno G da PUC externou a seguinte consideração: “Essas geotecnologias agregam muito na elaboração de pesquisas associadas ao mapeamento socioambiental. Através desses novos recursos, é possível identificar problemas que antes era mais difícil de se detectar, pois as informações tinham que ser colhidas no chão, do solo. Com as geotecnologias, é possível visualizar através de uma nova perspectiva, muita mais eficaz. Podemos usar diversos temas para utilizarmos as geotecnologias, se quiser abordar temas que envolvem meio ambiente, como os desmatamentos, podemos usar esses recursos; para falar de urbanização [mudanças campo/cidade] também é possível. Enfim, há diversos assuntos que podem ser enriquecidos com a ajuda das geotecnologias. Essas atividades podem ser desenvolvidas realizando a pesquisa em laboratórios de informática, nos aparelhos de celular dos alunos e também praticando em campo e até mesmo na própria residência do aluno, onde também conseguirá realizá-las”.

Esses relatos revelam a importância dos estudos do meio como atividade motriz para a construção de possibilidades de aprendizagem sobre o ambiente. Além de mostrarem que a utilização de mapas, imagens de satélite e de *drones* contribuem com os estudos ambientais quando associados ao estudo do meio. Em outras palavras, de acordo com Santos (2006), “a contribuição pedagógica dos recursos de sensoriamento remoto para o estudo do meio ambiente ganha em significado a partir da problematização da realidade socioambiental gerada pelos trabalhos de campo.” Nesta perspectiva, Compiani (2006, p. 199) revela que “a atividade de campo é concebida como o *locus* de constituição da dialética e do círculo hermenêutico entre o todo e as partes”. Complementa-se com Frodeman ao citar o conceito de Heidegger “como a compreensão é fundamentalmente circular, quando tentamos compreender algo, o significado de suas partes é entendido a partir da sua relação com o todo, enquanto que nossa compreensão do todo é construída a partir de um entendimento de suas partes” (FRODEMAN, 2010, p. 91-92).

Outra metodologia utilizada na formação foi o mapeamento socioambiental realizado nas duas formações, tanto na escola como na PUC, tendo sido bem-sucedido, pois alcançou objetivos capazes de proporcionar aos professores o melhor (re)conhecimento do lugar frequentado com assiduidade, ou seja, as respectivas instituições de ensino. Segundo

Santos (2011), o processo de produção do mapa socioambiental contribui para a análise, reflexão e proposições de possíveis soluções para os problemas identificados do lugar vivido, ou ao menos cooperação entre os envolvidos.

Houve uma participação bastante ativa dos professores na metodologia. Na escola, os professores de diferentes disciplinas se empenharam na contribuição individual para a produção do mapa socioambiental, a qual decorreu da experiência dos professores sobre o bairro. Alguns professores presentes no mapeamento moram no bairro e contribuíram com causa para o diálogo. Analisaram, refletiram em conjunto e propuseram marcações nos mapas que favoreceram o (re)conhecimento do entorno da escola.

Conforme a sequência das etapas na produção do mapeamento socioambiental acontecia, chegou o momento da visita a campo para o estudo do meio. No caso da escola, o roteiro para a visita a campo foi predefinido junto com a direção e coordenação da escola para uma volta no quarteirão, entretanto, por sugestão do professor de Geografia, morador do bairro, uma volta maior do que prevista foi realizada. Decisão que se revelou sumamente importante para o desenvolvimento da percepção e sensibilização dos envolvidos sobre o lugar em que vivem. Conforme assinala Penteado,

Uma coisa é ler sobre o meu meio ambiente e ficar informado sobre ele, outra é observar diretamente o meu meio ambiente, entrar em contato direto com os grupos sociais que o compõem, observar como as relações sociais permeiam o meio ambiente e o exploram, coletar junto às pessoas informações sobre as relações que mantêm com o meio ambiente em que vivem, enfim, apreender com a sociedade lida com ele (PENTEADO, 2010, p. 53)

Tais pressupostos devem orientar o trabalho escolar juntamente com as ferramentas das geotecnologias e a metodologia de mapeamento socioambiental para o (re)conhecimento do lugar em que se vive. No retorno à sala de aula para iniciar a etapa seguinte de produção do mapeamento socioambiental, os professores estavam mais envolvidos com a atividade e interessados em colocarem no mapa o que viram em campo e compartilharem com os colegas, que não haviam ido a campo, suas experiências.

O mapa final continha diferentes informações do entorno da escola, entretanto, um aspecto chamou a atenção. O professor de História R. F. R sugeriu a classificação econômica do bairro, nas palavras dele “Eu fiquei impressionado com a pobreza na região próxima a escola. Eu imaginava, ao [sic] meu ver, que o bairro era pobre, mas passar na frente de uma casa na beira da barranca do rio e ver meu aluno morando ali eu não imaginava”

Diante dessa declaração, o professor sentiu a necessidade de classificar o bairro em níveis econômicos A, B e C.

Para esse professor, particularmente, a análise das imagens de satélite no Google Earth, a visita a campo e a possibilidade de produzir um mapa socioambiental, contribuiu diretamente para despertar o (re)conhecimento do lugar assiduamente frequentado, bem como a construção da apreensão crítica do meio, focalizado e desembocando, assim, na superação de uma omissão diante dos problemas socioambientais da comunidade local (SANTOS, 2009).

A seguir serão realizadas mais reflexões sobre o uso de geotecnologias na formação de professores para o ensino de temas relacionados às Geociências, amparada na categoria de Paisagem e Escala.

6.2 A PAISAGEM E O ASPECTO TEMPORAL A PARTIR DO USO DE GEOTECNOLOGIAS

O presente texto pretende analisar os dados coletados à luz da categoria de paisagem, os quais foram obtidos durante o curso de formação oriundos dos documentos escritos, orais ou dos mapas produzidos. Após as observações feitas pelos professores da banca de qualificação, foi sugerido o retorno com os alunos na PUC Campinas e da escola para a aplicação de mais uma questão abarcando a análise das transformações espaço/tempo. Além disso, esse novo encontro seria um momento muito proveitoso, pois serviria para apresentar os resultados do trabalho de mestrado.

Na PUC esse retorno aconteceu, principalmente, por se tratar de uma licenciatura e da viabilidade de troca das experiências pedagógicas com os alunos. Na escola, após algumas tentativas, esse retorno mostrou-se impossibilitado devido desde à dificuldade de agenda, às mudanças de direção e coordenação até a transferência de alguns professores para outras escolas. Entretanto, como será apresentado a seguir, foi possível identificar na formação continuada momentos e fatos que mostraram o entendimento das transformações tempo/espaço pelos participantes.

A pergunta aplicada no retorno à PUC foi a seguinte: Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, May Maps, Drones, Mapeamento Socioambiental, entre outros) associadas ao Estudo do Meio podem contribuir para a percepção das transformações espaço/tempo – tempo/espaço? Quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas? A

respeito desse assunto, pouco material se obteve a partir das respostas dos alunos no primeiro encontro, sendo perfeitamente pertinente no segundo encontro. Com a formulação dessa questão motivadora, buscou-se respostas para entender se é possível perceber as mudanças na paisagem através do tempo, com o auxílio das geotecnologias e como as geotecnologias podem auxiliar nessa percepção; e que atividades podem ser aplicadas com os alunos na sala de aula para facilitar essa interpretação. Essas e outras perguntas puderam ser respondidas ou não à luz da categoria de paisagem.

Nessa direção, a formação de professores realizada na escola e na PUC Campinas proporcionou aos professores e futuros professores uma experiência válida utilizando ferramentas das geotecnologias e estudo do meio para o melhor reconhecimento do lugar vivido. Juntamente com o reconhecimento do lugar, propriamente dito, foi possível compreender o lugar através da categoria de paisagem. Sobre a qual, Milton Santos (1998) esclarece que:

[...] não abarca somente os elementos físicos naturais, ela representa com profundidade o próprio cotidiano de quem a vivencia. O homem projeta nela os mais diversos tipos de sentimentos, além de sobreviver a partir das relações econômicas que mantém com as paisagens. [...] Nesse contexto, fica fácil discernir que a paisagem vivenciada não possui valor econômico, não é uma mercadoria que pode ser trocada ou simplesmente indenizada, ela é o complemento, o sustento, o sentido de quem enxerga com os olhos da experiência (SANTOS, 1998, p. 1).

Ainda sobre a categoria de paisagem, para Santos (1998, p. 27), o espaço “é um conjunto de formas contendo cada qual frações da sociedade em movimento”, na qual a existência de uma materialidade que apresenta uma relação dialética com a sociedade que a constrói e se reconstrói diariamente. Portanto, a formação com as ferramentas de geotecnologias aliada ao estudo do meio possibilitou o contato dos professores e alunos a uma releitura das modificações da paisagem através do tempo. No programa Google Earth, utilizado na formação, foi possível analisar o histórico de imagens de qualquer parte do planeta, isto é, selecionar um determinado período e compará-lo com outro qualquer. Diante disso, o reconhecimento do lugar vivido, através da análise da paisagem, torna-se possível.

O aluno B da PUC fez a seguinte afirmação em sua resposta: “As transformações podem ser vistas em maior amplitude e, assim, os desdobramentos observados, de modo que possa[m] ser comparados entre [sic] as reflexões”. A partir de um conjunto de formas estabelecidas pode-se identificar a mudança dessas formas em um período posterior a esse. Para esse aluno, essa possibilidade é uma verdadeira alfabetização do espaço em que vive ou daquele distante da sua realidade. Em outro momento, o mesmo aluno reitera sua posição, complementando ser possível desenvolver “atividades com os alunos que podem sugerir a

ideia de conhecer e dimensionar o lugar [em] que vive, analisando sua abrangência, fazendo ocupações e se localizando no mundo”. Nessa direção, retoma-se Milton Santos (1996), “A paisagem geográfica é expressão material que caracteriza uma área”.

Sobre a paisagem e sua transformação, conforme as palavras textuais do aluno H: “podem contribuir com a melhor visualização das mudanças ocorridas em um recorte temporal dentro de um espaço delimitado para o estudo. As mudanças observadas com o aporte tecnológico ajudam a ilustrar de maneira mais clara a relação de construção e desconstrução do espaço geográfico e todas [as] relações de uso do território, a partir da relação homem-natureza”. Essa resposta expressa de forma nítida o objetivo alcançado pela formação. O aluno, através de sua bagagem acadêmica e mediado pelo conhecimento gerado pela formação com a utilização de geotecnologias, integrada com o estudo do meio, despertou a consciência de necessidade de conhecimento do lugar vivido e como oferecer essa possibilidade de conhecimento em suas aulas. Esse aluno sugeriu como atividades didático-pedagógicas o recorte temporal para o “reconhecimento da área de estudo (onde é a escola) ou até mesmo o bairro, a cidade onde o aluno mora”. Baseada em Santos (2011), a formação com os professores e alunos propiciou alguns “exercícios temporais” interessantes. Por intermédio do emprego das imagens de satélites e do estudo do meio, os envolvidos na formação puderam resgatar um pouco a paisagem local original e ainda refletir sobre as mudanças ocorridas.

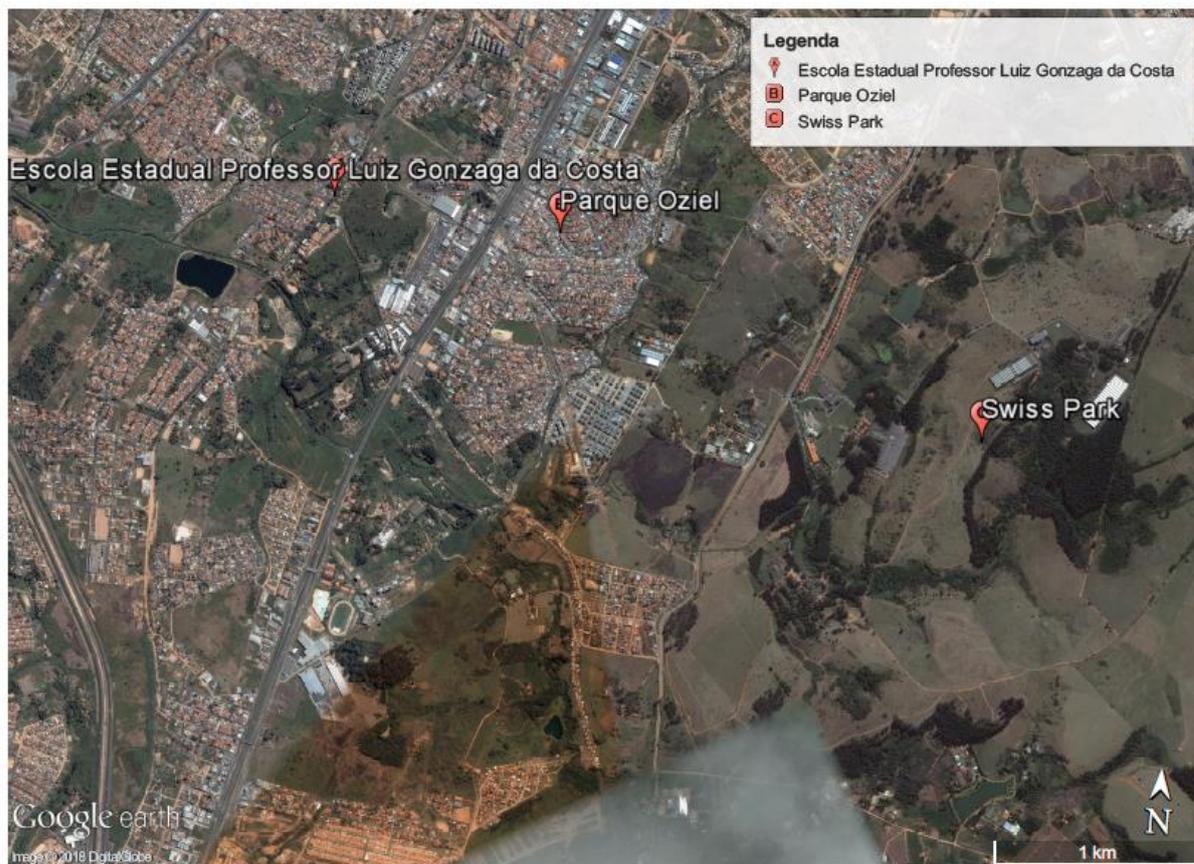


Figura 6.1 - Imagem de 2005 retirada do Google Earth dos bairros do entorno da Escola Luiz Gonzaga da Costa apresentada aos professores (Silva, 2018).



Figura 6.2 - Imagem de 2016 retirada do Google Earth dos bairros do entorno da Escola Luiz Gonzaga da Costa apresentada aos professores (Silva, 2018).

Algumas experiências e falas serão expostas no sentido de apresentar a comparação do espaço através do tempo, realizada na formação. Na Escola Luiz Gonzaga da Costa as imagens a seguir foram exibidas aos professores e manipuladas no próprio Google Earth no decorrer do curso de formação. Os docentes fizeram diversas manipulações e comparações históricas da região. As figuras 6.1 e 6.2 foram as que mais causaram discussões e interesse por parte dos professores, visto que alguns desconheciam a proximidade e a grande transformação do espaço/tempo entre a escola e o conjunto de condomínio de alto padrão no bairro Swiss Park.

Esses dois bairros foram escolhidos em virtude da proximidade entre eles e da significativa transformação ocorrida nos últimos tempos na região graças à especulação imobiliária. Hoje o bairro do Swiss Park é considerado de alto padrão por aglomerar uma grande quantidade de condomínios fechados. De forma contraditória, bairros mais antigos e próximos ao Swiss Park ainda carecem de planejamento e presença do poder público. Ao se cotejar as figuras 6.1 e 6.2, é possível observar as transformações ocorridas no espaço geográfico do ano 2005 até o ano da formação em 2016. Onde hoje é o atual bairro do Swiss Park, em 2005, correspondia a um extenso terreno vazio. O professor de matemática B. Z. S.

exortou em sua fala: “moro na região há anos e nunca parei para pensar na proximidade da nossa escola com os condomínios do bairro Swiss Park. Tenho certeza [de] que muitos alunos não sabem disso”. Em contrapartida, a maioria dos professores pontuou a proximidade da escola com o bairro Parque Oziel, antes uma ocupação, permanece carente de algumas infraestruturas básicas. O mesmo professor afirma que: “o Oziel, nós conhecemos e os alunos também, beira a Rodovia Santos Dumont e é caminho para a escola. Muitos de nossos alunos moram lá”. A percepção dos professores de que o bairro Parque Oziel é perto enquanto o bairro Swiss Parque é longe, se dá em virtude da Rodovia Santos Dumont que liga o Parque Oziel à Escola Luiz Gonzaga da Costa. Já para chegar no bairro Swiss Park precisa-se percorrer outro caminho mais distante da realidade dos professores e alunos.

Por meio dessa atividade, evidenciou-se, para os professores, a diferença existente entre os dois bairros. Embora muitos já tivessem ouvido acerca das diferenças, as imagens de satélites possibilitaram outra visão sobre aquele espaço, pois a percepção obtida do ouvir informações difere da percepção formada a partir de uma análise visual sobre o mesmo lugar. Isso criou a oportunidade de refletir acerca de um espaço que, até então, ficara limitado ao ouvir ou a uma visão horizontal e pontual. A apresentação das imagens de satélite, por sua vez, amplia a percepção do lugar que se concretiza relacionando a sua rotina com o seu redor. O uso das ferramentas de geotecnologias possibilitam o sentimento de identificação com o todo. Conforme já citado anteriormente, e ainda com referência em Compiani (2007), o “lugar deve ser encarado como *locus* de ligação com o todo, uma interação sutil da particularidade e da generalização”. Portanto, através da visão horizontal apenas uma porção do todo é percebido. Com o auxílio das ferramentas das geotecnologias, o conjunto de elementos da paisagem pode ser melhor entendido, comparado ou analisado, ou ao menos, visualizado através da visão vertical das imagens de satélites (SANTOS, 2011).

Ainda sobre essa atividade desenvolvida com os professores é possível estabelecer relações com Milton Santos (1988, p. 67), pois, “em cada momento histórico os modos de fazer são diferentes, o trabalho humano vai tornando-se cada vez mais complexo exigindo mudanças correspondentes às inovações”. Através da sucessiva análise das imagens, durante o tempo, a materialização no espaço se torna evidente e complexo. Essa atividade aproxima os envolvidos nessa complexidade, porquanto, através da interpretação do espaço, os envolvidos entendem o seu lugar no espaço.

Nessa direção, outra atividade pode ser aplicada em futuras formações, a produção de mapas atualizados da região em que se vive. Inspirado no princípio de

Geoprocessamento,¹³ os Sistemas de Informações Geográficas escolares têm por objetivo integrar as informações socioambientais referentes à área de estudo a partir da sobreposição dos dados pesquisados em campo (SANTOS, 2011). Desse modo, é possível produzir um mapa em folha vegetal sobreposta em uma imagem de satélite atualizada da mesma região de estudo e o aluno descobre as mudanças no entorno da escola. Se essa atividade tivesse sido aplicada na formação, teria sido possível produzir um mapa atualizado do entorno da escola e, provavelmente, os professores teriam notado com facilidade o bairro do Swiss Park onde antigamente se estendia um terreno vazio.

Com o uso dessas ferramentas o aluno tem a possibilidade de perceber a nova realidade, trata-se, portanto, da facilitação da interpretação da paisagem. Se essa leitura for integrada ao estudo do meio, o (re)conhecimento se torna ainda mais efetivo. De acordo com Santos (2011), o (re)conhecimento é posto visto que os envolvidos na atividade já vivem no bairro e frequentam a escola e, teoricamente, já conhecem o espaço. Entretanto, a ideia reside em fornecer uma nova leitura da paisagem através das imagens de satélites e da produção de mapas. Essa afirmação implica o entendimento do papel do indivíduo no espaço. Ainda a respeito disso, Santos (2011) afirma que

Falamos em (re)conhecimento por que, curiosamente, muitas vezes, o lugar em estudo já é parte do cotidiano do pesquisador. Ou seja, muitas vezes os estudos do meio são realizados em áreas “conhecidas” pelo aluno, como o bairro da escola, o bairro onde moram ou o rio próximo, etc. Contudo, ao assumir a identidade de pesquisador do seu próprio meio o aluno ganha o afastamento necessário do seu objeto, o que lhe permite a tomada de consciência, ou o (re)conhecimento da realidade onde vive. Esse (re)conhecimento favorece uma apreensão crítica do meio focalizado, o que pode contribuir para a superação de posturas passivas frente aos [sic] problemas socioambientais locais (SANTOS, 2011, p. 21).

O estudo da paisagem representa uma valiosa forma de compreensão do ambiente e suas diversas possibilidades, através do qual é possível observar diversas transformações ocorridas ao longo do tempo/espaço e, por extensão, os diversos desdobramentos até chegar ao atual formato. Nessa premissa, Milton Santos (1988, p. 71-72) destaca que “A paisagem é materialidade, formada por objetos materiais e não-materiais. A vida é sinônimo de relações sociais, e estas não são possíveis sem a materialidade, a qual fixa relações sociais do passado.” Além disso, é importante considerar a imagem de satélite ou de *drone* uma linguagem que forneça elementos para o estudo da paisagem não apenas compreensão das formas de comunicação criadas pela sociedade, bem como as existentes na natureza. Ou seja,

¹³ Área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para tratar de informações geográficas.

de acordo com a própria sugestão dos PCNs, Brasil (1998), “A Geografia pode ser trabalhada com imagens, recorre a diferentes linguagens na busca de informações e como forma de expressar suas interpretações, hipóteses e conceitos”. As ferramentas das geotecnologias são tidas como instrumentos de linguagem na aproximação dos lugares e do mundo.

A representação do espaço geográfico pode-se dar através de cartas, plantas, croquis, mapas, globos, fotografias, imagens de satélites, gráficos, perfis topográficos, maquetes, textos e outros meios que utilizam a linguagem cartográfica. A função dessa linguagem é a comunicação de informações sobre o espaço, daí a necessidade de haver uma situação comunicativa (exposição e divulgação dos trabalhos) para que a atividade seja significativa e ocorra aprendizagem e avaliação do processo, além de contribuir para que mais pessoas tenham acesso ao conhecimento. (FRANCISCHETT, 2004, p. 7)

A paisagem se expressa em formas visuais que precisam ser interpretadas em suas múltiplas relações. A linguagem cartográfica compreende uma relevante expressão para a interpretação da paisagem. O aluno C da PUC ressalta que “ensinar não é mais uma aula onde o professor fala e os alunos apenas captam a informação. Hoje os alunos fazem parte dessa aula, constroem o conhecimento e aplicam[-no] à realidade”. Conforme mencionado anteriormente, as ferramentas de geotecnologias devem ser utilizadas pelos professores e alunos como um meio para se chegar ao objetivo final. As geotecnologias aliadas ao estudo do meio facilitam e consolidam o conhecimento, e os professores de diversas disciplinas podem ter o domínio dessas ferramentas para construir esse conhecimento junto com seus alunos e, desse modo, inserirem, em sua rotina, diferentes formas de aplicar esse conhecimento na aprendizagem dos alunos.

As etapas desenvolvidas nas formações, como o contato com imagens de satélites e mapas, a produção de mapas individuais e coletivos, entre outras dinâmicas, apresentam as diferentes possibilidades do professor construir, junto com os alunos, conhecimentos das Geociências. Mencionou-se diversas disciplinas, pois como a formação se deu em ambiente escolar e teve a participação de professores de diferentes áreas houve a tentativa de se aproximar da interdisciplinaridade, a qual teria sido mais efetiva caso a duração do curso fosse maior. Projetos de médio e longo prazos, com o envolvimento pleno de todos os professores e a escola de uma forma geral podem levar à interdisciplinaridade. Entretanto, nas formações, o entusiasmo e a fala de professores receptivos a essa dinâmica escolar mostram a ideia discutida por Jacobi (2005), onde interdisciplinaridade é a

[...] combinação de várias áreas de conhecimento, a interdisciplinaridade pressupõe o desenvolvimento de metodologias interativas, configurando a abrangência de enfoques e contemplando uma nova articulação das conexões entre as ciências naturais, sociais e exatas (JACOBI, 2005, p. 246).

A interdisciplinaridade não é algo simples de se materializar, requer persistência e comprometimento para o desenvolvimento de projetos. Ainda com referência em Milton Santos (1996) o autor destaca que paisagem “é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem [sic] as heranças que representam as sucessivas relações entre homem e natureza”. Em relação ao assunto, a aluna I, da PUC, relatou o fato de que, na disciplina Metodologia de Ensino, os alunos precisavam desenvolver práticas pedagógicas que trabalhassem a temática transformação da paisagem e criaram um “varal geográfico, onde colocaram fotos dos locais em seu início e como está esse mesmo local atualmente. As fotos foram espalhadas e o objetivo é fazer com que os alunos reconheçam os lugares a partir das imagens antigas e do que elas já conhecem”. Caso houvesse mais tempo, essa seria uma boa atividade para se desenvolver na formação por possibilitar o reconhecimento do lugar vivido através das transformações da paisagem. Essa atividade consiste em uma boa oportunidade para os professores em sala de aula estabelecerem conexões entre “as múltiplas relações considerando diferentes aspectos, tais como, culturais, econômicos, políticos, técnicos e científicos, na apreensão crítica dos problemas socioambientais no contexto local e em suas conexões, para o conhecimento e transformação da realidade” (SANTOS; COMPIANI, 2009, p. 75).

Quanto à proposta de uso de imagens e vídeos de *drones* no ensino, sobretudo na formação de professores, poucos estudos foram encontrados. No entanto, pesquisas utilizando essa tecnologia estão relacionadas ao ensino de Física (NHARALINE; MENESES, 2015), além dos cursos de Arquitetura e Engenharia Civil na elaboração de mapeamentos de áreas planejadas e de risco. Além disso, foram achados trabalhos na forma de competição na produção e sobrevoos com *drones*. As competições são realizadas nas aulas de robótica incentivando os alunos de diversas escolas a produzirem seus próprios *drones*. Essa competição é chamada de Fórmula Drone e é promovida pela SAE do Brasil (Associação que incentiva conhecimento tecnológico industrial e de mobilidade). Entretanto, nenhum estudo apresentou relação direta com a proposta deste trabalho, principalmente com relação à formação de professores e ao ensino de Geociências.

Sob essa ótica, o curso de formação desenvolvido na presente pesquisa visa propor a utilização de imagens e vídeos de *drones* no ensino, pois pode contribuir para o

estudo, a análise e a interpretação das diversas relações presentes na paisagem. Conforme informado, poucos estudos foram realizados nessa linha e as experiências aqui desenvolvidas representam um ponto de partida nesse sentido.

Nas formações realizadas foram apresentadas aos participantes imagens de diversos lugares do Brasil. Conforme dito anteriormente, o estudo e a análise dessas imagens, pelos professores, eram conscientes, embora, muitas vezes, agissem inconscientemente, pois nenhuma tentativa de entendimento da paisagem era realizada. Durante a formação na Escola Luiz Gonzaga da Costa, o emprego de *drones* ainda não havia sido contemplado na dissertação, mas, especificamente, na formação realizada na PUC, os participantes tiveram contato com imagens obtidas através de *drone* e a experiência revelou-se interessante e produtiva, com as fotos em vertical e atualizadas do *campus* e seu entorno. Além das fotos aéreas, o serviço de *drone* forneceu vídeos com visão vertical, focalizando praticamente todo o *campus* da PUC. Essa experiência forneceu uma visão ampliada, diferenciada e considerou diferentes escalas de análise, as quais desembocaram em uma interpretação das diferentes relações da paisagem. Convém salientar que tanto as fotos como os vídeos admitem a manipulação, ou seja, possibilitam a aproximação ou o distanciamento de algum objeto no espaço, exercício realizado com os participantes. Esse processo possibilitou uma visão vertical e diagonal de diversos pontos, diferente da perspectiva horizontal a qual se está acostumado. Alguns alunos da turma nunca tinham visto determinados pontos do *campus* e somente a partir das imagens do Google Earth e do *drone* conseguiram.

Na formação foram utilizados imagens e vídeos gravados no período da tarde e vistos à noite, por isso, foi possível analisar e interpretar as imagens e vídeos de *drones* de modo praticamente *online*, fazer a manipulação dos equipamentos juntamente com os participantes da formação, que, diversas vezes, nos mapas socioambientais relacionaram problemas no *campus* já mencionados neste trabalho. Baseados nas imagens e vídeos de *drone*, por serem imagens atuais, os participantes perceberam a quantidade de carros e a falta de vagas. Naquele momento específico, um aluno levantou a mão e afirmou: “veja a quantidade de carros e o trânsito na PUC. Nosso grupo colocou isso no mapa socioambiental que você pediu”. Além da exemplificação, pode-se estabelecer outras comparações das imagens e vídeos extremamente atuais com imagens históricas, conforme já realizado com imagens do Google Earth.

A partir dos exemplos de aplicação e das declarações dos participantes percebesse a possibilidade de estudo, análise e interpretação de diferentes relações na paisagem, inclusive

através do tempo. Outra aluna também levantou a mão e expressou: “essas imagens proporcionavam um olhar diferente da paisagem”, isso demonstra a diferença das imagens de satélites para as imagens e vídeos obtidos com o *drone*. Trata-se de fotos aéreas e proporcionam diferentes visões e ângulos do objeto de estudo, em que o *drone* tem a possibilidade de fornecer imagens diagonais, verticais, pontuais ou mais abrangentes. Essa versatilidade, por sua vez, favorece a aplicação nas mais variadas áreas do conhecimento, como instituições de segurança; monitoramento e vigilância de queimadas; observação do nível das águas dos rios; jornalismo e indústria cinematográfica, entre outros, sendo questionado inclusive o destino das imagens e vídeos pela sociedade em geral. Sobre os *drones* e sua utilização na atualidade, Costa explica

[...] com investimentos tanto da Embrapa, especialmente para utilização em agricultura de precisão, quanto do Exército e da Aeronáutica, para utilização na defesa nacional, muitos *drones* começaram a ser desenvolvidos, com investimento nacional, ou adquiridos de empresas estrangeiras, para serem utilizados no setor elétrico, de meio ambiente, segurança pública, entre outras áreas (COSTA, 2018, s/p.)

Em contrapartida aos benefícios dos *drones* no ensino, existem o alto custo, a ausência de logística nas escolas, a falta de equipamentos para analisar as imagens e fazer as manipulações necessárias, além do desconhecimento tanto da coordenação como dos professores que contribuem para a dificuldade da sua popularização no ensino, indo na contramão dos setores citados que já utilizam em grande quantidade essa ferramenta da geotecnologia. Entretanto, o presente trabalho visa esclarecer e viabilizar as ideias sobre a utilização dessa tecnologia no ensino. Sobre o futuro dos *drones* nas diversas áreas, Costa (2018) elucida que “sem dúvida alguma, o futuro não muito distante será o de muitos *drones* voando por aí, fazendo trabalhos convencionais de forma cada vez mais rápida, segura e eficiente”.

Dando continuidade aos estudos do presente trabalho, outras experiências podem ser testadas e aplicadas no ensino com a utilização de *drones*. A formação de professores continuada e inicial é o começo de um longo caminho para a utilização destas ferramentas no ensino. O presente trabalho se arriscou ao mostrar a contribuição e analisar as possibilidades didáticas desse recurso com base nos dados colhidos. No doutorado ou em outras pesquisas essa seara poderá ser trilhada buscando mais possibilidades e respostas. A ideia não é “mitificar” a utilização de *drones*, como se fosse uma questão de modernidade ou ainda um

modismo que ainda não chegou à escola, mas sim levantar possibilidades e suas contribuições para e no ensino.

6.3 AS GEOTECNOLOGIAS E SUAS APLICAÇÕES DE ACORDO COM A ESCALA: A CONSTRUÇÃO DAS RELAÇÕES LOCAL/GLOBAL NA ESCOLA

Respalado em Santos (2002; 2011), na organização da formação de professores e alunos, os recursos das geotecnologias foram pensados como contribuição para espacializar e contextualizar as questões socioambientais estudadas. É interessante observar que conforme a formação se desenvolvia e o contato dos professores e alunos com os recursos das geotecnologias era estabelecido, estes interiorizavam conceitos e os representavam na produção dos seus mapas individuais, mapas socioambientais e na resposta às perguntas que foram analisadas e serão apresentadas a seguir.

Na formação com os professores da Escola Luiz Gonzaga da Costa, uma imagem de satélite da região da escola foi apresentada e analisada em detalhes. Poucos professores conseguiram identificar rapidamente a localização exata da instituição de ensino ou alguns pontos importantes da região. Entretanto, num segundo momento, a partir do contato com o mapa físico da mesma região, aumentou a facilidade de identificação. A partir disso, os professores solicitaram nova análise da imagem de satélite e o entendimento foi maior. Um comentário sobre esse fato que foi obtido oralmente durante a análise das imagens da professora de Biologia F. P. B. “a comparação entre as duas opções de visualização da região, como a imagem de satélite e o mapa, possibilitaram [sic] a correspondência entre os elementos e facilitou o entendimento do espaço. Para nossos alunos, isso é muito bom”.

Diante do exposto, depreende-se que o uso integrado de diferentes recursos foi fundamental, pois contribuiu para a leitura correta do espaço no segundo momento. Nessa direção, Santos (2011) discorre que um recurso (mapa) ajudou na leitura do outro (imagem de satélite). A associação, ou seja, a integração do estudo do meio com os mapas, imagens de satélites e de *drones*, além dos estudos do meio, contribui para o estabelecimento de diferentes relações entre os âmbitos local e regional. Esse estabelecimento aconteceu na atividade de comparação temporal entre o bairro da escola e o bairro de condomínios do Swiss Park. Os professores conseguiram se aproximar de uma visão de conjunto após a leitura de diferentes mapas e imagens de satélites em escala local (mais próxima da escola) e regional (bairros no entorno da escola como o Swiss Park).

Nos estudos relacionados à percepção do entorno da escola diversas escalas puderam ser utilizadas, inclusive a global, contudo, na formação, a utilização restringiu-se às escalas local e regional. Em formações posteriores foi perfeitamente possível a experiência adotando outras escalas de análise. Na produção do mapa socioambiental, pode-se notar elementos que foram mapeados e constavam tanto nas imagens de satélite, como nas imagens de *drone*, como no estudo do meio nos entornos da escola e da PUC. No caso desta última, a identificação no mapa socioambiental de pontos como trânsito, lugares com pouca iluminação, pouca segurança, além de pontos de uso de drogas, somente foi possível graças à apresentação de diferentes produtos de geotecnologia, que ocorreram em diferentes escalas de análise e do estudo do meio. Durante a análise de imagens no sistema Google Earth, foi possível identificar diferentes representações do espaço, através das mudanças na escala de análise. A principal hipótese para essa identificação é da possibilidade de trabalhar com diferentes escalas do espaço. Conforme citado anteriormente, em qualquer trabalho que envolva mapas ou imagem de satélite, o professor deve escolher a melhor escala para representar o fenômeno a fim de facilitar a compreensão dos dados ali representados. Dessa forma, houve efetividade do objetivo.

Em um dado momento da formação na escola, quando já tinha sido realizada a análise das imagens locais e regionais e acontecido o estudo do meio, o professor de História informou que a maioria dos professores chegava pela Avenida Amoreiras e pela Rodovia Santos Dumont, as principais vias de acesso à escola, principalmente de fluxos vindos do centro da cidade. Entretanto, esse professor declarou que grande parte dos alunos morava nos arredores da escola, justamente onde havia sido feito o estudo do meio e analisadas as imagens de satélites e *drone*. Durante o depoimento, ficou patente o desconhecimento de alguns professores sobre o fato, ou seja, o desenvolvimento da formação de professores teve papel relevante na identificação e compreensão da complexidade da dinâmica local. As análises das imagens de satélites e *drones*, aliadas ao estudo do meio e produção dos mapas socioambientais, foram fundamentais na identificação dessa dinâmica, pois facilitou o contato com fluxos de pessoas e objetos que convergiam das mais variadas vias para o entorno da escola. Durante o dia a dia, a dinâmica fica comprometida devido à falta de visão vertical, proporcionada pelos mapas e imagens de satélites e *drones* e por não haver uma reflexão sobre o espaço. Em uma de suas formações, Santos (2006, p. 193) coletou a seguinte informação dos professores “Cada vez que saíamos a campo com os alunos víamos uma coisa nova que ainda não tinha sido mapeado”.

Os professores e funcionários da escola não conheciam o emaranhado de relações existentes no espaço. Esses professores, provavelmente, prepararam aulas desconsiderando a realidade dos alunos por desconhecê-la, não por falta de conhecimento de suas disciplinas. Além do depoimento do professor de História, esse fato pôde ser observado na legenda preparada pelos próprios docentes no mapa socioambiental. O professores fizeram uma legenda denominada perfil socioeconômico e classificada em níveis A, B e C, ou seja, aparentemente os participantes estavam levando em consideração os diferentes níveis econômicos no bairro. Sobre esse assunto, sabe-se que a quantidade de definições sobre condições de vida e perfil socioeconômico são muitos. Não é nosso objetivo entrar nessa seara, pois consideramos apenas a opinião dos professores na forma de espacializar esse assunto.

Após a formação e considerando a importância das diferentes escalas de análise para o (re)conhecimento do lugar, os professores têm a possibilidade de prepararem aulas mais próximas da vivência e rotina dos alunos, promovendo a sua importância e o reconhecimento dentro do seu lugar, em seu bairro e nos arredores da escola.

O presente trabalho levantou possibilidades no ensino que podem ser trabalhadas e aplicadas com mais tempo e planejamento. Com um tempo de duração mais amplo, naturalmente, haverá maior obtenção de dados e descortinar novos caminhos no sentido de melhorar o ensino facilitado pelas geotecnologias.

o estudo das formações socioespaciais e suas relações com o ambiente ganha um novo significado e abrangência com o uso integrado dos recursos de sensoriamento remoto e trabalho de campo. A integração de diferentes recursos (mapas, fotografias e imagens de satélites) com os estudos do meio, contribui para o estabelecimento de diferentes relações entre o âmbito local (entorno da escola), regional (Bairro São José e sua localização no Município de Campinas) e global (Município de Campinas na região metropolitana de Campinas) (SANTOS, 2011).

Nesse prisma, Santos complementa: “Favorece na elaboração de novas percepções sobre o ambiente a partir da compreensão das inter-relações entre a “visão horizontal e pontual” (restrita ao local) e a “visão vertical e abrangente” (o local no seu contexto, em diferentes escalas e visto “de cima”) (SANTOS, 2011, p. 128). Sobre esse assunto alguns relatos contribuem para exemplificar:

Professor de Geografia A. J. F.: “As geotecnologias estão diretamente ligadas aos temas, assuntos que leciono, pois podem trazer uma nova visão do espaço, que, na maioria das vezes, o espaço geográfico é exemplificado, mas não palpável ou visto. Com essas tecnologias que,

permitem uma maior visão do espaço, trazem grande ganho ao lecionar. Principalmente para Geografia, essas geotecnologias são uma ótima forma de mostrar como se organiza o espaço e de como o homem é agente nessas modificações”.

Professor de História R. F. R.: “Com certeza. O estudo socioambiental do entorno da escola através das geotecnologias é de grande valia, pois permite a análise de diferentes fatores e agentes que podem (e estão) interferindo na organização do espaço no entorno da escola. Essas ferramentas permitem, além de delimitar problemas, que se possa sugerir um tipo de intervenção para a solução do mesmo ou assim como estar acompanhando a expansão ou não do tema abordado”.

Sobre a contribuição das diferentes escalas de análise para o entendimento e (re)conhecimento do lugar, o aluno D da PUC contribuiu na seguinte direção: “Através destas geotecnologias citadas e outras tantas existentes, podem e ajudam o ser humano a obter uma visão ‘global’ do seu redor, podendo, deste modo, entender, compreender como os demais agentes do espaço geográfico influenciam na paisagem destes espaços utilizados por nós”.

Segundo Santos (2011), não só o uso desarticulado ou isolado das atividades de campo, bem como dos recursos das geotecnologias podem resultar na construção de uma visão reduzida ou simplificada do problema em análise. Apenas com a visão horizontal e local o entendimento do todo se torna comprometido. Contudo, quando a percepção do estudo do meio é contextualizada com o auxílio da imagem de satélite outro quadro se revela, pondo em discussão a primeira impressão obtida.

Em sala de aula, para explicar os mais diversos assuntos, das mais diversas disciplinas é perfeitamente possível a utilização de objetos das geotecnologias aliado ao estudo do meio. Os alunos da PUC perceberam esse alcance com a formação e o aluno C escreveu a seguinte resposta no questionário: “Podem contribuir aproximando os temas socioambientais da realidade dos alunos através de imagens que mostram a realidade. Como o caso de inundações, desmatamento de áreas florestais, garimpos ilegais. Podemos também tratar de temas associados à forma de trabalho, como as análogas à escravidão, formas de poder e quem o detêm. Podem ser desenvolvidas atividades como campo, sejam próximos a escola ou não, podem ser aproveitados também para fazer mapeamentos destas áreas próximas, através das sensibilidades dos alunos e, a partir daí, partir para um enfoque de assuntos mais globais”. Enquanto o aluno G ressalta que em um estudo “com as

geotecnologias, é possível visualizar através de uma nova perspectiva, muita mais eficaz”. Justamente pelo seu alcance e possibilidade de oferecer uma visão vertical.

Assim como assinala Castrogiovanni (1989, p. 12) “o ensino de Geografia deve preocupar-se com o espaço nas suas multidimensões”. Daí a necessidade e possibilidade de trabalhar com as geotecnologias e o estudo do meio de forma interdisciplinar, com atividades voltadas para a compreensão de todas as estruturas e formas de organizações e interações. É papel de todos os professores, sobretudo os de Geografia, possibilitarem ao aluno uma alfabetização do espaço. Cabe uma reflexão e abertura de discussão para futuras pesquisas: sobre a possível utilização das categorias de análise da Geografia que fundamente a leitura do espaço geográfico, especificamente, pelos professores da área. Será que essas categorias estão sendo contempladas nas aulas de Geografia para ensinar os mais variados assuntos? Ou os professores estão abrindo mão dessa metodologia para expressar fatos históricos, sociológicos ou até biológicos?

6.4 EXPERIÊNCIAS COM A FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES

A partir da experiência na aplicação da formação com professores em carreira inicial e continuada, algumas questões chamaram a atenção. Questões que inquietaram na necessidade de inferir esse tópico sobre essas experiências. Um dos principais problemas a serem enfrentados, tanto na formação inicial como na continuada de professores, diz respeito à contradição existente entre os ideais de ensino e o desempenho docente em sala de aula (CARVALHO, 1989). Neste sentido, na universidade, ao se discutir teoricamente o ensino, muitos professores em formação apresentam um discurso receptivo às novas tendências educacionais, contudo, em sua prática nas aulas, agem muitas vezes de forma dogmática e repetitiva, sem inovações.

Essa afirmação pode ser observada nas formações realizadas, pois a dificuldade de se inserir e desenvolver a formação no ambiente escolar foi maior que a percebida no ambiente universitário. Antes de se definir exatamente a data da formação na escola, muitas outras escolas foram visitadas, tanto escolas públicas como particulares. A maioria das negativas se restringia ao calendário apertado e excesso de trabalho no período, principalmente com correções, fechamento e inserção de notas no sistema. Inclusive após o início da formação, alguns professores se mostravam desanimados e insatisfeitos com a

formação. Após a apresentação do conteúdo apenas três professores, de Geografia, História e Matemática, contribuíram de forma mais ativa nas etapas seguintes da formação. No estudo do meio apenas os professores de Geografia e História participaram e, conforme descrito anteriormente, colaboraram de forma significativa para proporcionar o (re)conhecimento do lugar vivido. Provavelmente, a maior dedicação e o interesse por parte dos professores de Geografia e de História tenham acontecido pela afinidade com o tema geotecnologias.

Alguns professores, quando perceberam o tema da formação, começaram a corrigir provas, mexer no celular, inserir notas no sistema ou alguma outra atividade. Diversas vezes, a diretora e a coordenadora, que estavam presentes, chamavam-lhes a atenção tamanho era o desinteresse. À primeira vista, a impressão era de que por não se tratar de uma formação específica da área dos demais professores o interesse não surgiu. Outro indicativo pode ter sido o modo como foram convidados para a formação. Ao que tudo indica essa formação não era uma demanda dos professores e sim de uma reunião de ATPC onde, na maioria das vezes, eram discutidos temas pedagógicos e burocráticos da escola. Infelizmente, isso é muito comum e, em certa medida, pode explicar a indiferença de muitos professores com a formação.

No decorrer da formação e despertando o interesse de alguns participantes, a professora de Biologia F. P. B., que aparentava não estar muito interessada, fez o seguinte questionamento: “Como aplicar essa prática em sala de aula se o Estado não nos fornece internet? Como aplicar isso se o Estado não instala um computador e um data show em cada sala de aula? Esse tipo de questionamento surgiu em outros momentos, tendo sido contornado com o argumento de que as geotecnologias são facilitadas por equipamentos avançados e atuais. Entretanto, é possível mapear o entorno da escola, levar as turmas para uma volta no bairro e identificar elementos até então desconhecidos, porém, o fato aqui é inferir que, por mais que a formação seja interessante, outros problemas desmotivam o professor que está em sala de aula. Por mais que a escola possua certa estrutura de trabalho, os professores estavam desmotivados e desinteressados de formações continuadas de qualquer tema, inclusive, em vários momentos colocavam diferentes obstáculos para a sua realização.

Não é possível afirmar qual o motivo real do desinteresse na formação por parte dos professores. De algum modo, a formação não conseguiu atingir o objetivo esperado com alguns professores, presumivelmente, uma dinâmica diferente ou uma relação maior com algum conteúdo específico, ou uma formação com um tempo maior possa aproximar o docente da utilização das geotecnologias em sala de aula. A partir do momento que se discute

assuntos relacionados ao mundo, as imagens de satélites, o entorno da escola, os estudos do meio é perfeitamente possível que qualquer professor encontre algum ponto de convergência dentro da sua disciplina e possa refletir de que forma inseri-los em seu planejamento, ou seja, utilize essa tecnologia como meio para colaborar com a aprendizagem dos alunos.

No capítulo anterior foram elencadas algumas possibilidades de utilização de geotecnologias em disciplinas como Geografia, História, Ciências/Biologia, Matemática e Artes. Conforme descrito anteriormente é possível encontrar convergência dentro de cada disciplina com as chamadas geotecnologias. Próximas formações de professores demandam uma duração mais longa, encontrar, de alguma forma, um ambiente fértil para o seu desenvolvimento, seja por parte da própria escola, seja através das diretorias de ensino. Precisam estar atentas a dinâmicas e atividades que despertem o interesse do maior número de participantes e, principalmente, concretize-se na sala de aula com os alunos.

De acordo com Chiovatto (2000) “a ação do educador não se reduz à transmissão de informações e conhecimentos, mas é ativa na construção de tramas que articulam conteúdos, mundo, vida, experiências (suas e dos alunos) num todo significativo: é neste sentido que o professor é mediador”. O professor possui papel fundamental como mediador dessa discussão, embora seja visto, muitas vezes, como um técnico reproduzidor de receita pedagógicas prontas e que, teoricamente, aplicam-na em qualquer realidade. Nesse viés, Santos complementa que

[...] os professores são vistos como objeto de investigações universitárias, as quais, muitas vezes, propõem a aplicação de propostas distantes da realidade da escola e que, portanto, não dão conta de resolver os complexos problemas da prática pedagógica cotidiana. Não existe aqui uma valorização da investigação realizada pelos professores e, por consequência, se ignoram as contribuições significativas destes e das escolas, as quais poderiam articular-se ao conhecimento produzido pelas comunidades acadêmicas (SANTOS, 2011).

Nessa direção, Gonçalves (2008) advoga que “O atual momento cultural e político opera com profunda desvalorização da capacidade do professor, do prático e da prática, sobretudo quando vinculados a perspectivas que duvidam da tomada de decisão por grupos de especialistas, perseguindo ordens fortemente hierárquicas.” Na presente pesquisa a realização de formações tanto em ambiente escolar como em ambiente universitário tentou não levar receitas prontas para os envolvidos. Sugeriu a utilização de ferramentas das geotecnologias integradas ao estudo do meio de fácil acesso e próximas à realidade de grande número de professores, cujas características foram propositais precisamente para despertarem o interesse para o tema e, desse modo, acarretar a sua utilização.

Já na PUC, a formação realizada com os futuros professores de Geografia foi mais bem aceita. Os participantes por viverem um ambiente universitário com caráter de formação profissional estavam mais dispostos a escutarem e entenderem o objetivo da formação. Algumas faltas aconteceram durante o percurso da formação, contudo não atrapalharam o desenvolvimento nem o alcance dos objetivos, pois o número total de participantes era maior, diferente da escola. Na universidade, por se tratar de um ambiente em que o aluno frequenta para buscar conhecimento, a receptividade às atividades tende a ser maior, diferente da escola em que o professor teoricamente está “formado” e quem frequenta o ambiente para buscar conhecimento são os alunos, através do professor, ou seja, o professor já é o detentor do conhecimento.

Por outro lado, o conhecimento desenvolvido e o resultado com os mapas socioambientais, além da leitura da paisagem, entendimento das escalas e do lugar vivido foram mais aprofundados com os professores da escola, inclusive na PUC tendo surgido a identificação de problemas como o local da utilização de drogas, falta de estacionamento e sinalização; na escola, os participantes mais dedicados perceberam a vivência socioeconômica dos alunos, a realidade que os cerca, a falta de planejamento e de infraestrutura do bairro, como áreas verdes, asfalto e saneamento básico, ou seja, a análise e a reflexão sobre o lugar vivido, problemas que foram mais bem explorados pelos professores do que pelos futuros professores da PUC. Sobre a formação continuada e inicial, Pimenta defende que.

[...] uma vez que aí se explicitam as demandas da prática, as necessidades dos professores para fazerem frente aos [sic] conflitos e dilemas de sua atividade de ensinar. Portanto, a formação continua não se reduz a treinamento ou a capacitação e ultrapassa a compreensão que se tinha de educação permanente. A partir da valorização da pesquisa e da prática no processo de formação de professores, propõe-se que está se configure como um projeto de formação inicial e contínua articulado entre as instâncias formadoras (universidade e escola). (PIMENTA, 2010, p. 10)

A título de curiosidade, convém ressaltar que a formação de professores inicial e continuada auxiliou a estabelecer relações, como entre um professor já formado e um aluno ainda em formação. O presente trabalho, através da análise da proposta de formação inicial e continuada docente mostrou ser possível construir novos conhecimentos tanto na universidade como na escola e quem sabe em próximos trabalhos construir pontes entre a formação inicial e continuada de professores. Através de políticas governamentais e mais incentivo a formação continuada do professor pode-se despertar o interesse pela profissão, em especial, a valorização, possibilitando, assim, o resultado de aulas mais interessantes e atrativas para os alunos. Não se deve consolidar a ideia de que o professor está pronto e não precisa mais de

conhecimentos, a exemplo das geotecnologias e suas possibilidades na escola. A mudança dessa ideia é um passo fundamental para mudar o atual estágio de desinteresse e contribuir para a melhoria do ensino em nosso país.

A presente pesquisa orienta, mas, sobretudo, recomenda, para novas formações com professores em caráter inicial e continuado, a maior utilização das diversas ferramentas de geotecnologias na universidade e na escola para o estudo do ambiente. É relevante perceber as geotecnologias como aparato de entendimento das diferentes transformações do espaço geográfico e, conseqüentemente, as relações sociais ali postas. Nas universidades a sugestão é integrar disciplinas técnicas com teóricas, visando melhor entendimento do lugar. Criar situações em que o aluno tenha contato com conflitos ambientais, sociais etc. e resolvê-los com as ferramentas de geotecnologias. Dessa forma, a dedicação e efetividade pode ser maior.

Já na formação continuada a aprendizagem pode acontecer de forma mais democrática e inserindo mais atores sociais com suas mais diversas contribuições. Nas formações aqui apresentadas, observou-se certo desânimo por parte da comunidade escolar que pode ser revertido a favor de uma educação mais prática e próxima da realidade do aluno. Os mapas socioambientais produzidos pelos professores mostraram exatamente isso, a possibilidade de entendimento do lugar vivido. Todas as etapas realizadas de forma integrada pode proporcionar ao aluno o maior conhecimento do que teria se estivesse apenas na sala de aulas escutando informações soltas e distantes do seu cotidiano, mas quando essas informações são conectadas com a realidade do aluno a informação se transforma em conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o resultado da aprovação para iniciar o mestrado até os dias de hoje, muitas coisas aconteceram e principalmente muitos sentimentos se afloraram a cada etapa da produção acadêmica e das formações com os professores. Essa montanha russa de sentimentos e possibilidades nunca nos fez perder de vista o interesse pela educação e da vontade de pesquisar e inovar em sala de aula. A princípio o interesse era trabalhar as possibilidades das geotecnologias na sala de aula, depois surgiu a ideia de dialogar com a metodologia de mapeamento socioambiental no âmbito da formação de professores, ou seja, ajudar na formação de professores para a utilização dessas metodologias em sala de aula.

No presente trabalho, o diálogo entre esses pilares, possibilitou o melhor (re)conhecimento do lugar frequentado diariamente pela comunidade escolar. Lugar esse que por diversos motivos não é percebido na sua complexidade. A proposta é criar mecanismos e possibilidades para a comunidade escolar entender o ambiente em que se vive.

A principal forma de encaminhamento das geotecnologias e do mapeamento socioambiental para o (re)conhecimento do lugar no ambiente escolar, foi através da proposta de formação inicial e continuada de professores. A princípio a ideia era oferecer a formação em escolas públicas. Em um segundo momento, foi necessário abrir a possibilidade de formação para escolas particulares e estabelecer um diálogo entre as duas instituições. Entretanto, conforme descrito no texto, não foi possível encontrar uma escola disposta a realizar a formação e por fim, chegou-se à conclusão de propor a formação em um ambiente universitário e após conversas com a direção foi possível desenvolver a formação no curso de licenciatura em Geografia da PUC Campinas.

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar o processo e os produtos resultantes da proposta de formação de professores, continuada e inicial, da educação básica e universitária, visando o entendimento das relações entre o ensino em geociências com o uso de geotecnologias espaciais e mapeamento socioambiental e o estudo do lugar/ambiente. Tomou-se por referência o curso de formação docente intitulado: *Formação continuada e inicial de professores da educação básica: o uso de geotecnologias e mapeamento socioambiental no ensino em Geociências*.

O desenvolvimento da formação inicial e continuada tentou incorporar na sua metodologia conhecimentos relacionados ao estudo do meio como uma das etapas da formação, além de pensar o (re)conhecimento do lugar, a partir da interdisciplinaridade, visto

que assuntos relacionados as Geociências e das geotecnologias abarcam essa possibilidade, ou seja, possibilitam a utilização das disciplinas em conjunto ou separadamente dos mais variados assuntos.

Apesar de uma caminhada difícil, para estabelecer as relações das particularidades do estudo do lugar com o conteúdo das geotecnologias e da metodologia de mapeamento socioambiental, pareceu-nos como um importante avanço para o ensino e a aprendizagem no campo das Geociências.

A partir das experiências com as formações e com os dados obtidos em forma de questionário, produção de mapas individuais e coletivos e contribuições orais nos mais variados momentos, foi possível refletir e interpretá-los a luz das categorias de lugar, paisagem e escala, visto que essas categorias são de grande importância para a ciência geográfica, na qual somos formados. Entende-se que formar professores para a utilização de geotecnologias aliada ao mapeamento socioambiental proporciona grande relevância no entendimento do lugar em que se vive, na interpretação da paisagem com seus infinitos elementos materiais e imateriais, além da melhor percepção da noção de escala, ou seja, da grande de possibilidade que abarca as mais variadas escalas para infinitos estudos.

Ainda nas análises dos resultados, foi feito um diálogo entre a experiência de aplicar uma mesma formação no ambiente universitário (formação inicial) e no ambiente escolar (formação continuada), contribuindo para maior diálogo na transição entre o mundo universitário e o profissional.

Distante de encerrar a discussão, o que deseja-se com este estudo é, antes de tudo, que ele possa ser um ponto de partida para novas reflexões a respeito do uso das diversas geotecnologias e do mapeamento socioambiental na escola em contextos reais.

Dificuldades foram encontradas e até certo ponto foram superadas, mas que em próximos trabalhos, seja no doutorado ou por outros pesquisadores, podem favorecer como pontos de partida para melhor entendimento do assunto. O desafio de conseguir um maior envolvimento dos professores atuantes na formação continuada é um ponto a ser pensado e talvez superado.

Por fim, através das inúmeras razões apresentadas nessa dissertação, conclui-se que o diálogo entre geotecnologias, mapeamento socioambiental, estudo do meio, (re)conhecimento do lugar na formação de professores apresenta inúmeras condições para se trabalhar e encontrar possibilidades para o ensino no Brasil.

Vale lembrar que todas as experiências aqui apresentadas, foram tentativas de contribuição para a melhoria do ensino/escola. São marcas da minha trajetória, tão fundamentais para o momento em que me encontro e contribuí com um novo olhar na pesquisa e na docência. As inquietações não cessam, apenas aumentam, a partir da vontade de pesquisar e contribuir para a melhoria da educação.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **(Re)Conceituando educação ambiental**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins (folder), 1991.

ACSELRAD, H. (Org.). **Cartografias sociais e território**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2008.

ADÃO, E; JUNIOR, L. F. **Geografia em Rede**. São Paulo: Editora FTD, 2013.

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

ALMEIDA, A. (Ed.). **Quebradeiras de coco babaçu do Piauí**. Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia. Fascículo 1. São Luís, 2005.

ALMEIDA, A. Terras tradicionalmente ocupadas: processos de territorialização e movimentos sociais. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, vol. 6, n. 1, 2004.

ALVES, G. A. **Cidade, cotidiano e TV**. In: CARLOS, A. F. A. (Org.). **A Geografia na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2011.

ALVES, R. O Rio São Francisco no Paraná. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 11 jul. 1999. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opinioao/fz11079909.htm>>. Acesso em: 4 mar. 2018.

ANTÓN, R. R. B. **A Imagem no Ensino de Geografia: Limites e Perspectivas a partir de Experiências no Município de Feira de Santana/BA**. 2016. 163 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências das Terras) - Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, São Paulo, 2016.

ATAÍDE, M. S.; MARTINS, A. L. U. **A Etnocartografia Como Ferramenta de Gestão**. Manaus: Fundação Nacional do Índio (Funai) e Amazon Conservatiuon Team (ACT). 2015. Disponível em: <http://www.iapad.org/wp-content/uploads/2015/07/marcos_sebasti_o_ata_de_1333816767_1334543686.pdf> Acesso em: 4 mar. 2018.

BACCI, D. C.; JACOBI, P. R.; SANTOS, V. M. N. **Aprendizagem Social nas Práticas Colaborativas: exemplos de ferramentas participativas envolvendo diferentes atores sociais**.

ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 6, n. 3, p. 227-243, 2013.

BARBOSA, R. **Projeto Geo-escola: Geociências para uma escola inovadora**. 2013. Tese (Doutorado em 2013) - Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, São Paulo, 2013.

BELO, V. L.; RODRIGUES JUNIOR, G. S. **A Importância do Trabalho de Campo no Ensino de Geografia**. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, 16. 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: AGB, 2010.

BERBAT, M. C. **Formação de Professores de Geografia na Educação Superior a Distância: Contextos Institucionais em Questão**. 2008. 253 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociência, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Tecnologia**. Brasília: Secretária de Educação Básica e Secretaria de Educação Fundamental, 2008.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Programa AEB Escola. Formação Continuada de Professores**. Brasília: Agência Espacial Brasileira (AEB), Curso Astronáutica e Ciência do Espaço, 2008.

BRASIL, A. **Drones espionam protestos no Brasil**. Santa Catarina: Observatório da Imprensa, 2013.

BRASIL; **Regras da ANAC para uso de drones entram em vigor**, Brasília: ANAC, Agência Nacional de Viação Civil, 2017.

BRASIL. Ministério de Estado da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Relatório de Estudos Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados**. Brasília, 2017.

BORGES, C. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educação e Sociedade**, v. 22 n. 74, p. 58-67, 2001.

BRUSI, D. **Reflexiones en torno a la didáctica de las salidas de campo em geología**. In: XII SIMPOSIO DE ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA, 12, 1992. Santiago de Compostela **Anais...** Santiago de Compostela, Espanha, p. 363-407, 1992.

BRUSI, D. et al. **Reflexiones sobre el diseño por competencias en el trabajo de campo en Geología**. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, v. 19, n. 1, p. 4-14, 2011.

CAMPOS, R. R. **Breve Histórico do Pensamento Geográfico Brasileiro nos Séculos XIX e XX**. Jundiaí, SP: Paço Editorial, 2011.

CARNEIRO, C. D. R.; TOLEDO, M. C. M.; ALMEIDA, F. F. M. Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 4, n. 4, p. 553-560, 2004.

CARPI JUNIOR, S. **Processos erosivos, riscos ambientais e recursos hídricos na Bacia do Rio Mogi-Guaçu**. Tese de Doutorado em Geociências e Meio Ambiente. Rio Claro: IGCE/UNESP, 2001. p. 188.

CARPI JUNIOR, S.; PEREZ FILHO, A. Riscos ambientais na Bacia do Rio Mogi-Guaçu: proposta metodológica. **Geografia**, v.30, n. 2, mai./ago. 2005, p. 347-364.

CARPI JUNIOR, S.; SCALEANTE, O.; PINTO, A.; ABRAHÃO, C.; TOGNOLI, M. (Org.). Levantamento de riscos ambientais na bacia do ribeirão das Anhumas. In: TORRES, R.; COSTA, M.; NOGUEIRA, F.; PEREZ FILHO, A. (Coord.) **Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas. Relatório de atividades da segunda etapa do Projeto de Políticas Públicas FAPESP 01/02952-1**. Campinas, 2005. 122 p. (p. 105-118).

CARPI JUNIOR, S.; COSTA, M. C.; TORRES, R.; DIAS, C.; SCALEANTE, O. Poder público e comunidade: uma aliança possível para resolver problemas de meio ambiente? **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 2, n.3, p. 128-152, 2005.

CARPI JUNIOR, S.; SCALEANTE, O.; ABRAHÃO, C.; TOGNOLI, M.; DAGNINO, R.; BRIGUENTI, E. Levantamento de riscos ambientais na Bacia do Ribeirão das Anhumas. (Relatório final de pesquisa). In: TORRES, R.; COSTA, M.; NOGUEIRA, F.; PEREZ FILHO, A. (Coord.) **Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas**. Relatório Final de Pesquisa. Campinas, 2006.

CARPI JUNIOR, S.; LEAL, A. Mapping environmental risks as tool of participatory plan in hydrographic basins. In: BILIBIO, C.; HENSEL, O.; SELBACH, J. (Org.). **Sustainable water management in the tropics and subtropics - and case studies in Brazil**. 1ed. Jaguarão/Kassel: Fundação Universidade Federal do Pampa UNIKASSEL PGCUIt-UFMA, 2011, v. 2, p. 225-248.

CARPI JUNIOR, S. **Mapeamento de riscos ambientais e planejamento participativo de bacias hidrográficas: o caso do manancial Rio Santo Anastácio-SP**. 2011. Relatórios (Pós-Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, São Paulo, 2011.

CARPI JUNIOR, S. Experiências de mapeamento de riscos ambientais no Estado de São Paulo com utilização de método participativo. In: **Congresso Brasileiro sobre Desastres Naturais**, 2012, Rio Claro. 12p.

CARPI JUNIOR, S.; LEAL, A.; DIBIESO, E. Mapeamento de riscos ambientais e planejamento participativo de bacias hidrográficas: o caso do manancial Rio Santo Anastácio, SP-Brasil. **Territorium (Coimbra)**, v. 19, p. 85, 2012.

CARPI JUNIOR, S.; LOPES, M.; BARBOSA, F.; MARTINS, A.L.M. **Mapeamento ambiental participativo: a experiência de educação ambiental na UGRHI Turvo e Grande**. Campinas, 2014.

CARVALHO, A. M. P. Formação de Professores: o discurso crítico liberal em oposição ao agir dogmático e repressivo. **Ciência e Cultura**, v. 41, n. 5, p. 432-34, 1989.

CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. R. Formação continuada de professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão. **Cadernos de Pesquisa**, n. 111, p.71-88, 2000.

CASTANHO, R. B.; MARLENKO, N.; NATENZON, C. E. As geotecnologias e o ensino universitário: comparações metodológicas da disciplina de sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Geografia e Educação**, v. 3, n. 5, p. 21-38, 2013.

CEREDA Jr., A. **Mapeamento da Fragilidade Ambiental na Bacia do Ribeirão do Monjolinho – São Carlos – SP** – Utilizando Ferramentas de Geoprocessamento. 2006. 212 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Urbana). Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. UFSCar, São Carlos, São Paulo, 2006.

CHIOVATTO, Milene. O Professor Mediador. Artigo extraído do Boletim Arte na Escola, nº 24. **Fundação Iochpe**. Porto Alegre, Out/Nov, 2000, p. 2, 3, 4, 8.

CRISCUOLO, C.; BACCI, D. C. Outros Olhares de Campinas: Imagens de Satélites nas séries iniciais do ensino fundamental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007. Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, p. 1.453-1.455, 2007.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. The teacher research movement: a decade later. **Educational Research**, v. 28, n. 7, p. 15-25, 1999.

COHRAN-SMITH ; LITLE. **Dentro/Fuera – Enseñantes que investigan**. Madrid: Ediciones Akal, S.A., 2002.

COMPIANI, M.; GONÇALVES, P. W. Epistemología e Historia de la Geología como fuentes para la selección y organización del curriculum. **Revista Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, v. 4, n. 1, p. 38-45, 1996.

COMPIANI, M.; PASCHOALE, C. Geologia como forma de conhecimento sintético e histórico sobre o planeta e sua adequação ao ensino de ciências. In: VI SIMPÓSIO SOBRE ENSINO DE GEOLOGIA, 6., 1990. Tenerife, **Anais...** Tenerife: Universidad de la Laguna, Tenerife, Espanha, p. 21-34, 1990.

COMPIANI, M. **Geociências no ensino fundamental e a formação de professores: o papel dos trabalhos de campo**. 2002. 99 f. Tese (Livre Docência) - Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, São Paulo, 2003.

COMPIANI M. **Geologia/Geociências no ensino fundamental e a formação de professores**. São Paulo, SP: Geologia USP, Série Didática, Publicação Específica, set. 2005.

COMPIANI, M. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de ciências e educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 29-45, 2007.

COMPIANI, M. (Org.). **Ribeirão Anhumas na Escola**: projeto de formação continuada elaborando conhecimentos escolares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente. Curitiba: Editora CRV, 248p, 2013.

COMPIANI, M. Por uma pedagogia crítica do lugar/ambiente no ensino de Geociências e na Educação Ambiental. In: BACCI, Denise de La Corte (Org.) **Geociências e Educação Ambiental** [livro eletrônico] Curitiba: Ponto Vital Editora, 2015a.

COMPIANI, M. Verbal e visual, análise e síntese no ensino de ciências – um olhar geológico como ciência histórica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 3, 2015b.

COSTA, F. R.; ROCHA, M. M. Geografia: conceitos e paradigmas – apontamentos preliminares. **Revista Geomae**, v. 1, n. 2, p. 25-56, 2010.

COSTA, N. Drone: pequeno explorador com atributos impressionantes. 2018. Disponível em: <<http://geoeduc.com/blog/drone-pequeno-explorador/>> Acesso em: DATA

DAGNINO, R.; CARPI JUNIOR, S. Mapeamento participativo de riscos ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas - Campinas, SP. In: **Anais do III Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Pesquisa Ambiente e Sociedade**, Brasília, 2006.

DAGNINO, R. S. **Riscos ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras**. 2007. Dissertação. (Mestrado em 2007) - Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, São Paulo, 2007.

DAGNINO, R.; CARPI JUNIOR, S. Risco ambiental: conceitos e aplicações. CLIMEP. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 2, p. 50-87, 2007.

DAGNINO, R.; CARPI JUNIOR, S.; BARONI, F.; GOBBI, E.; GIGLIOTTI, M. Mapas de síntese de riscos ambientais na bacia hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, Campinas, São Paulo. In: **Congresso Brasileiro sobre desastres naturais**. Rio Claro, 2012b.

DAGNINO, R.; CARPI JUNIOR, S. História, desafios e perspectiva do mapeamento ambiental participativo no Estado de São Paulo. In: DIAS, Leonice, S.; BENINI, Sandra, M. (Org.) **Estudos Ambientais Aplicados em Bacias Hidrográficas** [livro eletrônico] Tupã/SP: ANAP, 2014.

FERREIRA, G. M. L.; MARTINELLI, M. **Moderno atlas geográfico ilustrado**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1993.

FIORENTINI, D. SOUZA E MELO, G. F. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos práticos. In: GERALDI, C.; FIOTENRINI, D.; PEREIRA, E. M. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente**. Campinas: Mercado de Letras, ALB, 1998.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 2. ed. São Paulo: Oficina e Textos, 2007.

FRANCO, J. O. R. **Cartografias subversivas e Geopoéticas**. *Revista Geografares*, n. 12, p. 114-177, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Ed. Paz e Terra, S.A, Rio de Janeiro, 1997.

FRODMAN, R. O raciocínio geológico: a Geologia como ciência interpretativa e histórica. *GSA Bulletin*, v. 107, n. 8, p. 960-968, 1995.

GAUTHIER, C. ET AL. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí, RS: Unijui, 1998.

GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 5. ed. São Paulo: Ed. Cortez, 2001.

GONÇALVES, P. W.; FIGUEIRÔA, S. F. M. Problemas do ensino de cartografia: questões de teoria e método In: 22 Reunião da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 22., 1999. Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 1999, v. s/n. p. 1-14.

GONÇALVES, P. W. **Professores, Pesquisa e Formação Continuada**. Campinas, SP: Instituto de Geociências, Unicamp. 2008.

GUIMARÃES, D. P. Contribuição para a popularização dos Sistemas de Informações Geográficas. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2007, 13., 2007. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, p. 1.499-1.506, 2007.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: O desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n.2, p. 233-250, 2005.

JACOBI, P. R. Mudanças climáticas e ensino superior: a combinação entre pesquisa e educação. **Educar em Revista**, n. 3, p. 57-72, 2014.

JOLY, F. A **Cartografia**. São Paulo: Papyrus, 2010.

LIRA, M. R.; SARMENTO, E. C. D. Professor Reflexivo: Um Contributo à Epistemologia da Prática e à Formação Docente. **Revista Contrapontos - Eletrônica**, v. 16, n. 3, p. 439-453, 2016.

MARINHO DA SILVA, F. K. **Rastros e Apropriações no Projeto Geociências e a Formação de Professores em Exercício no Ensino Fundamental**. 2009. 310 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, São Paulo. 2009.

MARTINS, R. E. A trajetória da geografia e o seu ensino no século XXI. TONINI, Ivaine Maria et al. (Org.). **O ensino de geografia e suas composições curriculares**. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

MELO, V. R. O. **Produção de Textos Narrativos e Descritivos Por Meio de Atividades Geocientíficas com Alunos do Ensino Fundamental II**. 2011. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra) - Instituto de Geociências, Unicamp. Campinas, São Paulo, 2011.

MORAES, E. C.; FLORENZANO, T. G. Avaliação do curso de uso escolar de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, p. 1.531-1.536, 2007.

MORGADO, M. M. M. **Formação Contínua de Professores de Ciências e de Filosofia: contributos de um estudo sobre educação para a sustentabilidade**. 2010. 371 f. Tese (Doutorado em Didática) – Educação Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, 2010.

MORIN, E. Da necessidade de um pensamento complexo. In: MARTINS, F. M.; SILVA, J. M. (Orgs.). **Para navegar no século XXI**. Porto Alegre: Sulina/EDIPUCRS, 1999.

NASCIMENTO, E.; KRUNN, K. A utilização de imagens de Sensoriamento Remoto no ensino da Geografia: uma experiência de capacitação de professores. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, p. 1.545-1.550, 2007.

NÓVOA, A. Professor se forma na escola. **Revista Nova Escola**, n. 142. 2011. Disponível em: <<http://novaescola.org.br/formacao/formacao-continuada/professor-se-forma-escola-423256.shtml>> acesso em 2018.

NUNES, C. M. F. **Saberes docente e formação de professores: um panorama da pesquisa brasileira**. In: Revista Educação e Sociedade. Campinas: Cedes, n. 74, 2001.

OLIVEIRA, L. A. S. et al. **O ensino de Geociências e a formação de professores: experiências de um processo de aprendizagem**. In: ENDIPE, 2012, Campinas, SP. Anais do Encontro de, 2012.

ORION, N. **A educação em Ciências da Terra: da teoria à prática-implementação de novas estratégias de ensino em diferentes ambientes de aprendizagem.** In: MARQUES, L; PRAIA, J. (Coords.). **Geociências nos currículos básico e secundário.** Aveiro: Universidade Aveiro, p. 93-114, 2001.

PASCHOALE, C. **Geologia como Semiótica da Natureza.** São Paulo: PUC-SP, Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre, 1989.

PAZINI, D. L. G.; MONTANHA, E. P. Geoprocessamento no ensino fundamental: utilizando SIG no ensino de geografia para alunos de 5^a. a 8^a. Série.
In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, **Anais...** Goiânia: INPE, p. 1.329-1.336, 2005.

PENTEADO, H. D.; GARRIDO, E. (Orgs.). **Pesquisa-ensino: a comunicação escolar na formação do professor.** São Paulo: Editora Paulinas, Coleção Educação em Foco, 2010.

PEREZ FILHO, A.; CARPI JR, S. Participação popular no mapeamento de riscos ambientais em bacias hidrográficas. In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2003, 11, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: p. 52-53, 2003.

PIMENTEL, C. S. **A imagem no ensino de Geografia: a prática dos professores da rede pública estadual de Ponta Grossa, Paraná.** 2002. 140 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Instituto de Geociências, Unicamp. Campinas, São Paulo, 2002.

PIMENTA, S. G.; GARRIDO, E. M. M. Pesquisa colaborativa na escola, uma maneira de facilitar o desenvolvimento profissional dos professores. In: MARIN, A. J. (Org.). **Formação continuada.** Campinas: Papirus, 2000.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis**, v. 3, n. 3-4, p.5-24, 2005/2006.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PIRANHA, J. M.; CARNEIRO, C. D. R. O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 39, n. 1, p 129-137, 2009.

PONTUSCHKA, N. N. O conceito de estudo do meio transforma-se... Em tempos diferentes, em escolas diferentes, com professores diferentes. In: VESENTINI, J. W. (Org.). **O ensino de Geografia no século XXI**. Campinas: Papirus, 2004.

PORTO, T. M. E. Pesquisa-ensino: relação universidade/escola e articulação teoria/prática. In: PENTEADO, H. D.; GARRIDO, E. (Orgs.). **Pesquisa-ensino: a comunicação escolar na formação do professor**. São Paulo: Editora Paulinas, Coleção Educação em Foco, 2010.

POTAPOVA, M. S. Geologia como uma ciência da natureza. In: **Interaction of the sciences in the study of the Earth**. Moscou: Progress Publishes, 1968.

PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. **Para entender a Terra**. 4. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

ROSA, R. Tratamento da informação geográfica e as novas tecnologias. In: SILVA, J. B.; LIMA, L. C.; DANTAS, E. W. C. (Org.). **Panorama da Geografia Brasileira**, v. 2. São Paulo: Annablume, 2006.

SANTOS, M. **Por Uma Geografia Nova**. São Paulo: Hucitec/Edusp, 1978.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1998.

SANTOS, V. L. dos. **Projetos Hidrelétricos de Grande Porte e Efeitos Sociais: o exemplo do topocídio pela Barragem de Porto Primavera**. 1998. 220 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro, São Paulo, 1998.

SANTOS, V. M. N. **Escola, cidadania e novas tecnologias: o sensoriamento remoto no ensino**. São Paulo: Ed. Paulinas, 2002a.

SANTOS, V. M. N. **Capítulo 12: Uso Escolar do Sensoriamento Remoto como Recurso Didático-Pedagógico no Estudo do Meio Ambiente**. São José dos Campos: INPE, 2002b.

SANTOS, V. M. N. **Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local**. 2006. 59f. Tese (Doutoramento em Ciências) - Instituto de Geociências. Campinas, São Paulo, 2006.

SANTOS, V. M. N.; COMPIANI, M. Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local. **Terræ Didática**, v. 5, n. 1, p. 72-86, 2009.

SANTOS, V. M. N. Projetos escolares com imagens de satélite: ferramentas de pesquisa-ensino para o estudo do ambiente. In: PENTEADO, H. D.; GARRIDO, E. (Orgs.). **Pesquisa-ensino: a comunicação escolar na formação do professor**. São Paulo: Editora Paulinas, Coleção Educação em Foco, 2010.

SANTOS, V. M. N. **Educar no Ambiente: Construção do olhar geocientífico e cidadania**. São Paulo: Ed. Annablume, 2011.

SANTOS, V. M. N.; BACCI, D. L. C. Mapeamento Socioambiental para Aprendizagem Social. In: JACOBI, P. R. (Org.). **Aprendizagem social: diálogos e ferramentas participativas: aprender juntos para cuidar da água**. São Paulo: GovAmb, IEE, Procam, USP, 2011, p. 61-81.

SANTOS, V. M. N.; JACOBI, P. R. Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente. **Educação e Pesquisa**, v. 37, n.2, p. 263-278, 2011.

SANTOS, V. M. N. **Ensino em Geociências no Estudo do Ambiente: contribuições à formação de professores e cidadania**. São Paulo: Geol. USP, Publicação especial, 2013.

SANTOS, V. M. N. **Metodologias Participativas como Práticas de Aprendizagem Social para Sustentabilidade e Geoconservação**. 2015. X f. Projeto (Pós-Doutorado) - Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SANTOS, V. M. N.; SOARES, D. B. Educação para Geoconservação e Sustentabilidade na Formação Continuada de Professores em Contribuição à Proposta do Geoparque Ciclo do Ouro, em Guarulhos, São Paulo. In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO. 2015a., 3. Lençóis, Chapada Diamantina – Bahia. **Anais...** Lençóis, Chapada Diamantina: Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, Bahia, p. 224, 2015a.

SANTOS, V. M. N.; SOARES, D. B. **Educação, Ambiente e Aprendizagem Social: uma Proposta Metodológica para Geoconservação e Sustentabilidade na Formação Continuada de Professores**. In: VI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA, 2015, 6, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão, São Paulo, s/p, 2015b.

SEMKEN, S. Sense of place and place-based introductory geoscience teaching for American Indian and Alaska Native undergraduates. **Journal of Geoscience Education**, v. 53, p. 149-157, 2005.

SEMKEN, S.; BUTLER FREEMAN, C. L. Cognitive and affection outcomes of a Southwest place-based approach to teaching introductory geoscience. In: **Proceedings...** of the National Association for Research in Science Teaching: New Orleans, Louisiana, National Association for Research in Science Teaching, p. 1-10, 2007.

SEMKEN, S.; BUTLER FREEMAN, C. Sense of place in the practice and assessment of place-based science teaching. **Science Education**, v. 92, p. 1.042-1.057, 2008.

SEMKEN, S. et al. Factors that influence sense of place as a learning out-come of place-based geoscience teaching. **Eletronic Journal of Science Education**, v. 13, p. 136-159, 2009.

SEMKEN S.; BRANDT, E. Implications of sense of place and place-based education for ecological integrity and cultural sustainability in contested places. In: TIPPINS, D.; MUELLER, M.; VAN EIJCK, M.; ADAMS, J. (eds.). **Cultural Studies and Environmentalism: The Confluence of Ecojustice, Place-Based (Science) Education, and Indigenous Knowledge Systems**. New York: Springer, 2010.

SEVÁ FILHO, A. O. (Org.). **Riscos técnicos coletivos ambientais na Região de Campinas**. Campinas: Nepam-Unicamp, 1997.

SEVÁ FILHO, A.; CARPI JUNIOR, S. **Síntese das atividades e resultados do projeto Riscos Ambientais na Bacia do Rio Mogi- Guaçu**. (Material didático utilizado na disciplina do Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético “Tópicos Especiais em Planejamento Energético”, da Universidade Estadual de Campinas, durante o segundo semestre de 2002). Campinas, Unicamp, 2002. p. 25.

SILVA, F. G. **Geotecnologias no ensino de geografia: livros didáticos e práticas educativas para o ensino médio em Feira de Santana, BA**. 2012. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências da Terra) - Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, São Paulo, 2012.

SIMIELLI, M. E. R. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, A. F. A. (Org.). **A Geografia na sala de aula**. 8 ed. São Paulo: Contexto, 2007.

SOARES, D. B. **Formação Continuada de Professores em Geociências com Metodologias Participativas: Contribuições à Educação para Geoconservação**. 2016. 186 f. Dissertação

(Mestrado em Ensino e História das Ciências da Terra) - Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, São Paulo, 2016.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo**: um novo *design* para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHULMAN, L. Those Who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

TARDIF, M. **Saberes docente e formação profissional**. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, C. **Mobilização do Conhecimento Socioambiental de Professores por meio do Desenvolvimento de Ações para Conservação de Nascentes Urbanas**. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Formação de Professores) - Programa de Pós- Graduação em Educação, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2014.

TEIXEIRA, W. FAIRCHILD, Th. R. TOLEDO, M. C. M.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

THERRIEN, J.; DAMASCENO, M. N. **Artesão de um outro ofício**: múltiplos saberes e práticas no cotidiano escolar. São Paulo: Anablume; Fortaleza: Secretaria da Cultura e do Desporto do Governo do Estado do Ceará, 2000.

UNESCO. Organização das Nações Unidas. **Documento Final** – Plano Internacional de Implementação da Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014). Brasília, 2005.

ZEICHNER, K. Formando professores reflexivos para uma educação centrada no aprendiz: possibilidades e contradições. In: ESTEBAN, M.T.; ZACCUR, E. (Orgs.). **Professora pesquisadora uma práxis em construção**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidades. **Educação**, v. 35, n. 3, p. 479-504, 2010.

ANEXO A – PERGUNTAS E RESPOSTAS DAS QUESTÕES APLICADAS COM OS PROFESSORES QUE PARTICIPARAM DA FORMAÇÃO CONTINUADA NA ESCOLA ESTADUAL LUIZ GONZAGA DA COSTA

Questão 1: Como as geotecnologias (Google Earth Pro, Google Maps, My Maps etc.) podem contribuir no estudo de temas, de assuntos que você leciona?

Resposta do professor de Geografia – C. A. N: As geotecnologias estão diretamente ligadas aos temas e assuntos que leciono (Geografia), pois podem trazer uma nova visão do espaço, que, na maioria das vezes, o espaço geográfico é exemplificado, mas não palpável ou visto, com essas tecnologias, que permitem uma maior visão do espaço, trazem grande ganho ao lecionar temas, onde essas tecnologias possam ser úteis é de grande serventia e valor. Principalmente, para Geografia, essas tecnologias são uma ótima forma de mostrar como se organiza o espaço e de como o homem é agente nessas modificações.

Resposta do professor de História 1 – A. J. F: As geotecnologias são ótimas para entender melhor a organização e principalmente, no meu caso, a história dos lugares.

Resposta do professor de História 2 – R. F. R.: Na disciplina de História, as geotecnologias são de grande valia para o estudo por parte do professor/aluno. Com ela é possível conhecer e entender melhor o lugar vivido ou estudado. Após a análise das imagens e depois da visita a campo foi possível perceber como muitas vezes não conhecemos um lugar tão próximo e corriqueiro em nosso dia a dia. Parabéns pelo trabalho.

Questão 2: As geotecnologias podem auxiliar no estudo socioambiental do entorno (bairro) da escola? Como?

Resposta do professor de Geografia – C. A. N: Com certeza. O estudo socioambiental do entorno da escola através das geotecnologias é de grande valia, pois permite a análise de diferentes fatores e agentes que podem (e estão) interferindo na organização do espaço no entorno da escola. Essas ferramentas permitem, além de delimitar problemas, que se possa sugerir um tipo de intervenção para a solução do mesmo ou assim como estar acompanhando a expansão ou não do tema abordado.

Resposta do professor de História 1 – A. J. F: Totalmente, já conhecia o bairro, mas após as imagens de satélite do Google Earth Pro e da visita ao campo mudei minha visão sobre o bairro. Existem diversos problemas no bairro que eu não sabia que existia, como, por

exemplo, a moradia na beira do rio. É possível fazer um trabalho de conscientização com toda a escola.

Resposta do professor de História 2 – R. F. R.: Tanto em História como nas outras disciplinas é possível perceber melhor a local vivido e caso necessário tentar mudar ou minimizar aquela rotina. Parabéns!

**ANEXO B - RESPOSTAS DA PRIMEIRA QUESTÃO DOS ALUNOS DA PUC
CAMPINAS QUE PARTICIPARAM FORMAÇÃO**

ALUNO A



Aluno A



Programa de Pós-Graduação em Ensino e

História de Ciências da Terra – EHCT

Questão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, etc) associadas ao Mapeamento Socioambiental podem contribuir para o estudo do ambiente? Que temas podem ser abordados? E quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

Podem contribuir a partir dos dados coletados e analisados propondo medidas mitigadoras para melhores arranjos produtivos. Os temas que podem ser abordados são: mapeamento de áreas de risco locais onde existem trabalhos análogos a escavação, desmatamento garimpos ilegais em áreas de conservação. Mapear o local onde se estuda e pesquisa, a partir da sensibilidade e da percepção, os principais lugares mais frequentados da escola.

ALUNO B



ALUNO B



Programa de Pós-Graduação em Ensino e

História de Ciências da Terra – EHCT

Questão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, etc) associadas ao Mapeamento Socioambiental podem contribuir para o estudo do ambiente? Que temas podem ser abordados? E quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

- Numas aproximação à realidade do aluno
- Novas perspectivas em diferentes escalas
- Trabalhos sobre prevenção de desastres naturais, saneamento básico
- Enechentes; Desmatamento; Evolução da concentração humana e uso e ocupação das terras
- A partir da sensibilidade humana, dar outro olhar ao território visando apontando as principais características

ALUNO C



ALUNO C

Programa de Pós-Graduação em Ensino eHistória de Ciências da Terra – EHCTQuestão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, etc) associadas ao Mapeamento Socioambiental podem contribuir para o estudo do ambiente? Que temas podem ser abordados? E quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

Podem contribuir aproximando os temas socioambientais da realidade dos alunos através de imagens que mostram a realidade. Como o caso de inundações, desmatamento de áreas florestais, garimpos ilegais. Podemos tratar também os temas associados a formas de trabalho, como as condições e escravidão, formas de vida e quem o detém.

Podem ser desenvolvidas atividades como mapas, mapas mentais e exata ou não, podem ser aproveitadas também para fazer mapeamentos ~~de~~ destas áreas próximas através da sensibilidade dos alunos e a partir daí partir para um enfoque e assuntos mais globais.

ALUNO D



ALUNO D

Programa de Pós-Graduação em Ensino eHistória de Ciências da Terra – EHCTQuestão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, etc) associadas ao Mapeamento Socioambiental podem contribuir para o estudo do ambiente? Que temas podem ser abordados? E quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

Alguns destas geotecnologias citadas e outras tantas existentes, podem ajudar o ser humano a obter uma visão "global" de seu (país) e realor podendo desta modo, entender e compreender como os demais agentes do espaço geográfico influenciam na paisagem desta esfera utilizada por nós.

Alguns desta correntes de pensamento possuem aqui algumas temáticas como uso e ocupação do solo, geo marketing e mobilidade (urbana) urbana, desigualdade social.

Uma das atividades a serem desenvolvidas com o intuito de melhor entender e entender, como é que funciona as coisas e os serviços dentro desta área de (GT).

Podemos fazer mapas mentais das trajetórias transportando-as para um papel, assim como também podemos utilizar ferramentas tecnológicas como Google Maps e Google Earth para a construção destes mapas mentais, introduzindo assim e usando tecnologias aos alunos.

ALUNO E



ALUNO E



Programa de Pós-Graduação em Ensino e

História de Ciências da Terra – EHCT

Questão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, etc) associadas ao Mapeamento Socioambiental podem contribuir para o estudo do ambiente? Que temas podem ser abordados? E quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

Como as tecnologias disponíveis hoje são de mais fácil acesso, é possível produzir informações dos mais variados temas, e pela quantidade de informações que existem sobre os lugares nos estudos, fica mais fácil se mapear com as ferramentas disponíveis (várias delas gratuitas).

Podemos mapear os tipos de comércio, empresas, eventos culturais que ocorrem nos lugares, elementos físicos naturais, dentre vários outros temas.

Podemos desenvolver principalmente atividades sobre conhecimentos cartográficos básicos, sobre região, aspectos sociais e culturais, econômica.

ALUNO F



ALUNO F

Programa de Pós-Graduação em Ensino eHistória de Ciências da Terra – EHCTQuestão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, etc) associadas ao Mapeamento Socioambiental podem contribuir para o estudo do ambiente? Que temas podem ser abordados? E quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

Contribuir: desmatamentos; tipos de vegetação; tipos de solos; áreas urbanizadas, crescimento urbano; localização de rios, lagoas, etc.; ~~locais~~ locais de vulnerabilidade, bem como ~~espaços~~ espaços de moradias de melhores condições; delimitar terrenos de cultivo

Temas abordados: desmatamentos; densidade do solo; principais vegetações em determinadas espécies; princípios de reservas legais; expectativas de crescimento de um determinado município; escopo das atividades de terras por grandes empresas

Atividades didáticas: desenhar mapas; quantificar tamanho de áreas desmatadas, bem como bacias existentes; ~~mapas~~ mapas as áreas de vulnerabilidade se estão próximas ou distantes centros urbanos; mapear áreas rurais e urbanas; qualificar tipos de solo e relevo pensando na sua utilização

ALUNO G



Aluno G



**Programa de Pós-Graduação em Ensino e
História de Ciências da Terra – EHCT**

Questão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, etc) associadas ao Mapeamento Socioambiental podem contribuir para o estudo do ambiente? Que temas podem ser abordados? E quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

Essas geotecnologias agregam muito na elaboração de pesquisas associadas ao mapeamento socioambiental. Através desses novos recursos, é possível identificar problemas que antes era muito mais difícil de se detectar, pois as informações tinham que ser colhidas do chão, do solo.

Com as geotecnologias, é possível visualizar através de uma nova perspectiva, muito mais eficaz. Podemos usar diversos temas para utilizarmos as geotecnologias, se quiser abordar temas que envolvem meio ambiente, como os desmatamentos, podemos usar esse recurso, para falar de urbanização (mudanças campo/cidade). Também é possível, enfim, há diversos temas que podem ser enriquecidos com a ajuda das geotecnologias. Essas atividades podem ser desenvolvidas realizando a pesquisa em laboratórios de informática, nos aparelhos celulares dos alunos, e também praticando em campo e até mesmo na própria residência do aluno, onde também conseguirá ~~se~~ ~~se~~ realizá-las.

ALUNO H



ALUNO H

Programa de Pós-Graduação em Ensino eHistória de Ciências da Terra – EHCTQuestão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, etc) associadas ao Mapeamento Socioambiental podem contribuir para o estudo do ambiente? Que temas podem ser abordados? E quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

• Dou o exemplo do meu TCC, que trabalha os impactos ambientais causados pelo avanço da mancha urbana, onde terei que mapear áreas verdes, ~~estabelecer~~ uso de solos e compará-las com anos anteriores.

• Acredito que trabalhar os impactos ambientais causados pela sociedade, lixo produzido, etc.

ANEXO C – RESPOSTAS DA SEGUNDA QUESTÃO DOS ALUNOS DA PUC
CAMPINAS QUE PARTICIPARAM FORMAÇÃO

ALUNO A



ALUNO A



Programa de Pós-Graduação em Ensino e

História de Ciências da Terra – EHCT

Questão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, Mapeamento Socioambiental entre outros) associadas ao Estudo do Meio podem contribuir para a percepção das transformações espaço/tempo - tempo/espaço? Quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

As Geotecnologias possibilita que as transformações sejam compreendidas em diferentes escalas e em diferentes lugares, ou seja, não necessita estar no local e o estudo do meio pode enriquecer esse estudo e auxiliar a confirmação dos dados para estudos posteriores.

Na minha opinião a atividade didática que mais soma para os alunos é o estudo a partir das imagens fora da sua realidade, como ligações de dados de localização, tabelas, relatórios entre outros com ~~diversos~~ ^{diversos} lugares do mundo, para que o conhecimento ~~do~~ ^{seja do} espaço geográfico não apenas do seu local de moradia.

ALUNO B



Aluno B

Programa de Pós-Graduação em Ensino eHistória de Ciências da Terra - EHCTQuestão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, Mapeamento Socioambiental entre outros) associadas ao Estudo do Meio podem contribuir para a percepção das transformações espaço/tempo - tempo/espaço? Quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

As tecnologias contribuem com o auxílio nas percepções do espaço-tempo e vice-versa por meio da abrangência que essas ferramentas conseguem alcançar. Pensando nas potencialidades tanto das dimensões físicas ~~do~~ ~~espaço~~ em relação a especificação dos espaços, como compreender questões de análises mais minuciosas e autopercepção como se dá o desenvolvimento da sociedade que ocorre de forma desigual e combinada nos diferentes espaços do planeta. As transformações podem ser vistas em maior amplitude e assim os desastres podem ~~ser~~ observados de modo que se possam ser "comparados" entre as regiões. Atividades didáticas que podem ser desenvolvidas, por exemplo, ~~podem~~ podem ser feitas a partir das imagens ~~de~~ de conhecer e dimensionar o lugar

em que vive, analisando sua abrangência, fazendo comparações, e localizando no mundo.

ALUNO C



Aluno C



**Programa de Pós-Graduação em Ensino e
História de Ciências da Terra – EHCT**

Questão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, Mapeamento Socioambiental entre outros) associadas ao Estudo do Meio podem contribuir para a percepção das transformações espaço/tempo - tempo/espaço? Quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

O ensinar não é mais uma aula onde professor fala e os alunos captam o conhecimento. Hoje os alunos fazem parte desta aula participam mais contêm o conhecimento e aplicam a realidade. As geotecnologias coisas citadas acima permitem ao professor realizar várias atividades práticas-educativas voltadas em maior enfoque a geografia.

Essas atividades podem ser; análise de mapas de um determinado espaço geográfico; produção de cartas imagens obtidas através do Google Earth e, depois analisá-las e compará-las com imagens de áreas anteriores a que foram obtidas.

O ser aula é uma aula da qual a inclusão de tecnologia permite de certa modo facilitar ao professor encontrar métodos bastante didáticos, ainda possibilita uma análise e uma reflexão sobre a realidade em que o aluno está inserido e vivendo.

Vamos com ênfase e uso das geotecnologias porém, o professor precisa ter domínio das ferramentas e da linguagem para assim, alcançar os objetivos propostos em cada atividade.

ALUNO D



ALUNO D



**Programa de Pós-Graduação em Ensino e
História de Ciências da Terra – EHCT**

Questão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, Mapeamento Socioambiental entre outros) associadas ao Estudo do Meio podem contribuir para a percepção das transformações espaço/tempo - tempo/espaço? Quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

Podem contribuir pela estruturação e análise de dados obtidos através da coleta de campo. A coleta de dados em campo fornece um arcabouço essencial ao geógrafo em sua análise espacial. Esta análise e estruturação dos dados obtidos pelas geotecnologias integram junto com o "olhar geográfico" importante ferramenta de ~~map~~ mapeamento do campo solicitado. Estas transformações do espaço e tempo devem ser "anotadas" pelo geógrafo. As atividades didáticas com o trabalho de campo, com análise de dados corresponde a uma importante ferramenta. Outra atividade importante é a distribuição de algum mapa para um conjunto de alunos descreverem sua observação sobre o tema trabalhado.

ALUNO E



ALUNO E

Programa de Pós-Graduação em Ensino eHistória de Ciências da Terra – EHCTQuestão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, Mapeamento Socioambiental entre outros) associadas ao Estudo do Meio podem contribuir para a percepção das transformações espaço/tempo - tempo/espaço? Quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

As geotecnologias podem oferecer uma visão do espaço diferenciada, por exemplo, no Google Earth tem a opção de representar determinado espaço em vários tempos diferentes através da ferramenta de visualização histórica, de forma bem simples, e isso associado ao Estudo do Meio pode contribuir em muito para a compreensão das transformações espaciais ao longo do tempo.

Eu por exemplo, junto com mais dois colegas, estamos produzindo um mapa de pontos culturais no município de Campinas, e estamos utilizando principalmente o Google, o Maps para localização dos pontos através do endereço, e o Earth para plotagem.

ALUNO F



Aluno F

Programa de Pós-Graduação em Ensino eHistória de Ciências da Terra – EHCTQuestão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, Mapeamento Socioambiental entre outros) associadas ao Estudo do Meio podem contribuir para a percepção das transformações espaço/tempo - tempo/espaço? Quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

O uso das geotecnologias podem contribuir na forma de mostrar os mundos que existem, os espacializações as relações de poder entre eles, contribuir na luta dos mundos e em como os mundos estão interagindo. Assim como pode mostrar onde os espaços possíveis são presentes mundos reais.

Para falar sobre trabalhos sobre cultura, pode-se mapear os ~~os~~ ~~onde~~ ~~onde~~ ~~onde~~ os manifestos culturais em um determinado espaço geográfico, uma aproximação pode expor vários pontos em relação ao espaço, tais como: quais são os manifestos, onde estão interagindo e como que frequentam.

ALUNO G



ALUNO G

Programa de Pós-Graduação em Ensino eHistória de Ciências da Terra – EHCTQuestão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, Mapeamento Socioambiental entre outros) associadas ao Estudo do Meio podem contribuir para a percepção das transformações espaço/tempo - tempo/espaço? Quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

O uso de imagens aéreas por si só nos permite fazer uma leitura do território mais rápida. Muda-se a escala de análise, muda-se também a maneira de analisar o espaço Geográfico.

Talvez uma ferramenta fantástica desvendada recentemente seja a "série histórica" do Google Earth que nos permite ter a real percepção das transformações espaciais ocorridas em uma determinada área analisando imagens em diferentes épocas.

- Mapa mental histórico/Atual
↳ A partir da Série histórica do "Earth" obtemos uma determinada área e comparamos-la com a imagem atual.

- Elaboração de mapa das redes viárias

- Análise temporal específica do desenvolvimento urbano

ALUNO H



ALUNO H

Programa de Pós-Graduação em Ensino eHistória de Ciências da Terra – EHCTQuestão de Pesquisa

1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, Mapeamento Socioambiental entre outros) associadas ao Estudo do Meio podem contribuir para a percepção das transformações espaço/tempo - tempo/espaço? Quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

Podem contribuir com a melhor visualização das mudanças ocorridas em um recorte temporal dentro de um espaço delimitado para estudo. As mudanças observadas com o aporte tecnológico ajudam a ilustrar de maneira mais clara a relação de construção e desconstrução do espaço geográfico e todas relações de uso do território, a partir da relação homem-natureza. As geotecnologias são os embasamentos técnicos utilizados para tal percepção.

As atividades didáticas podem ser a do recorte amento da área de estudo (onde é a escola) ou até mesmo o bairro, a cidade onde o aluno mora. Conectar a geografia com o olhar mais tecnológico e mais próximo no que diz respeito a vivência da criança.

ALUNO I



ALUNO I

Programa de Pós-Graduação em Ensino eHistória de Ciências da Terra – EHCTQuestão de Pesquisa

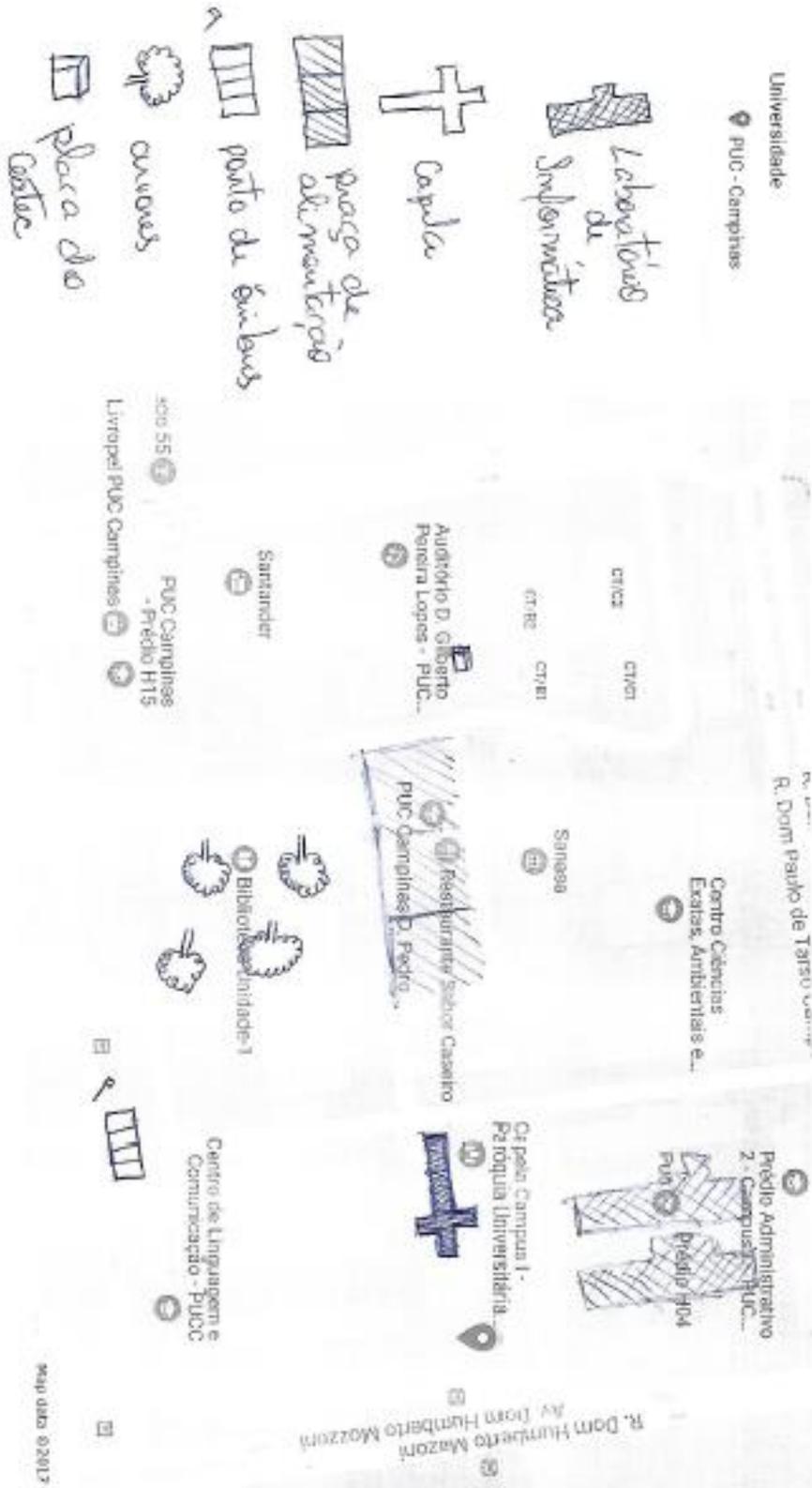
1. Como as geotecnologias (Google Earth, Google Maps, My Maps, Drones, Mapeamento Socioambiental entre outros) associadas ao Estudo do Meio podem contribuir para a percepção das transformações espaço/tempo - tempo/espaço? Quais atividades didáticas podem ser desenvolvidas?

As geotec. são fundamentais para que possamos entender a formação do espaço urbano, social, econômico. A partir delas é possível fazer uma análise profunda da história, pensando nesse sentido, meu grupo ~~em~~ pensando no material didático, criamos um canal geográfico, onde colocamos fotos das locais em seu início e como está esse mesmo local atualmente, ex: Ter-
mal central de Campinas. As fotos seriam espalhadas e o objetivo é fazer com que os alunos reconheçam os lugares a partir das imagens e do que eles conhecem.

ANEXO D – MAPAS SOCIOAMBIENTAIS INDIVIDUAIS DOS ALUNOS DA PUC CAMPINAS QUE PARTICIPARAM FORMAÇÃO

ALUNO A

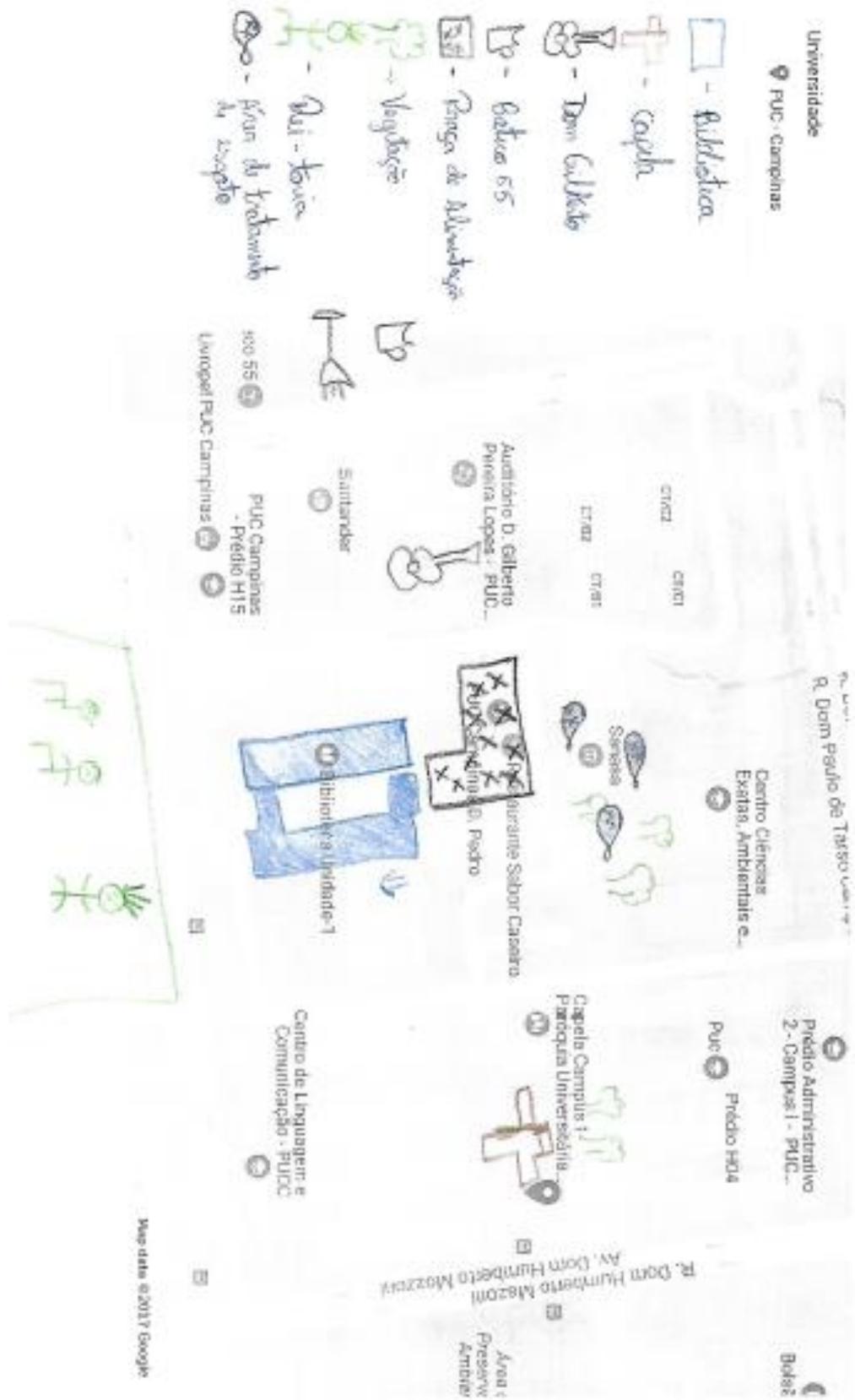
Mapeamento Socioambiental



ALUNO B

Mapamento Socioambiental

Houayra Horta Campos Junior
R.A.: 15482904



Mapeamento Socioambiental



ALUNO C

ALUNO D

Mapeamento Socioambiental

