

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
MARIA VICTORIA CUNHA SILVA DE LIMA

USO DE GEOPROCESSAMENTO NO
LICENCIAMENTO AMBIENTAL: estudo de caso
Loteamento Parque Santa Helena

Taubaté
2020

MARIA VICTORIA CUNHA SILVA DE LIMA

**USO DE GEOPROCESSAMENTO NO
LICENCIAMENTO AMBIENTAL: estudo de caso
Loteamento Parque Santa Helena**

Trabalho de Graduação apresentado ao Coordenador de Trabalho de Graduação do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Taubaté, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientador: Prof. Me. Leonardo do Nascimento Lopes.

Taubaté – SP

2020

Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBi/ UNITAU
Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI

L732u

Lima, Maria Victoria Cunha Silva de
Uso de geoprocessamento no licenciamento ambiental : estudo de caso
Loteamento Parque Santa Helena / Maria Victoria Cunha Silva de Lima – Taubaté ,
2020.
46 f. : il.

Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté, Departamento de Gestão
e Negócios / Eng. Civil e Ambiental, 2020.
Orientação : Prof. Me. Leonardo do Nascimento Lopes, Departamento de
Engenharia Civil.

1. Sistemas de informação geográfica. 2. Tecnologia ambiental. 3. Licenças
ambientais - Brasil. I. Título.

CDD – 363.7

MARIA VICTORIA CUNHA SILVA DE LIMA

**USO DE GEOPROCESSAMENTO NO LICENCIAMENTO
AMBIENTAL: estudo de caso Loteamento Parque Santa Helena**

Trabalho de Graduação apresentado ao Coordenador de Trabalho de Graduação do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Taubaté, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientador: Prof. Me. Leonardo do Nascimento Lopes.

APROVADO EM: 25/12/2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. Leonardo do Nascimento Lopes – UNITAU
(Orientador)

Prof. Dr. Ademir Fernando Morelli

Eng. Hemerson Máximo de Oliveira

Dedico aos meus pais, Márcio Francisco e Elaine Cristina, e a toda minha família, que são as bases do que fui, sou e serei, como pessoa, mulher e profissional.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas graças e oportunidades concedidas.

A toda equipe da Universidade de Taubaté, ao meu Orientador Professor Mestre Leonardo do Nascimento Lopes, pela orientação, pelos recursos e estrutura disponibilizados.

As minhas amigas e colegas de classe, foi um grande prazer conviver durante esse período.

A minha grande amiga e parceira de trabalhos, Karen Kessler. Levarei comigo tudo o que aprendi durante nossa convivência.

Aos meu pais agradeço por acreditarem na importância dos estudos, por tudo que me deram e têm-me dado ao longo de suas vidas, pelos exemplos do que é ser família, do que é ter compromisso para com o trabalho. Também pelo exemplo de caráter, humildade, perseverança, seriedade e profissionalismo a mim transmitidos.

Agradeço ainda, a minha querida irmã, Maria Júlia, pelo companheirismo nos estudos.

Agradeço a uma pessoa especial, Gustavo Gabriel, por me apoiar e dar forças durante esses cinco anos de curso, você foi extremamente importante para mim.

RESUMO

No Brasil em termos de legislação para licenciamento ambiental, avançou-se muito, temos um conjunto de leis e instrumentos importante para proteger qualquer empreendimento ou atividade que possa poluir ou degradar o meio ambiente. Hoje, as avançadas tecnologias tornaram-se um instrumento valioso nos estudos para o planejamento e ordenamento territorial, avaliando riscos geológicos, e os possíveis impactos ambientais. Com o crescimento de empreendimentos ligados a construção, urge a necessidade de estabelecer mecanismos para ordenamento urbano, para isto o licenciamento ambiental é um instrumento de proteção. O uso de sensoriamento remoto para estudos de recursos naturais é um recurso muito utilizado na área de recursos naturais que se refere à obtenção de imagens a distância, sobre a superfície terrestre, ou seja, é a obtenção de informação de um alvo qualquer (rio, cidade, floresta, lago) que existente sobre a superfície terrestre, sem que seja necessário tocar neste alvo, a informação é obtida a distância (remotamente). Quando não ocorre uma avaliação do terreno, ou seja, quando os fatores geológicos não são avaliados e respeitados, normalmente acontecem impactos significativos ao meio ambiente. Este presente trabalho tem como objetivo apresentar o processo de licenciamento ambiental de um empreendimento do tipo loteamento utilizando técnicas de sensoriamento remoto. Como metodologia foi feito um Estudo de Caso no Loteamento Parque Santa Helena na cidade de Campos do Jordão/SP, onde foi possível acompanhar todo o processo utilizado para a obtenção do licenciamento ambiental.

Palavras-chaves: Geoprocessamento. Tecnologia. Licenciamento.

ABSTRACT

In Brazil, in terms of legislation for environmental licensing, much progress has been made, we have an important set of laws and instruments to protect any enterprise or activity that may pollute or degrade the environment. Today, advanced technologies have become a valuable instrument in studies for planning and spatial planning, assessing geological risks, and possible environmental impacts. With the growth of construction projects, there is an urgent need to establish mechanisms for urban planning, for which environmental licensing is a protection instrument. The use of remote sensing for studies of natural resources is a resource widely used in the area of natural resources that refers to obtaining images at a distance, on the ground surface, that is, it is obtaining information from any target (river, city, forest, lake) that exists on the Earth's surface, without it being necessary to touch this target, the information is obtained from a distance (remotely) When there is no assessment of the terrain, that is, when the geological factors do not are evaluated and respected, there are usually significant impacts on the environment. This work aims to present the environmental licensing process of an allotment project using remote sensing techniques. As a methodology, a Case Study was carried out at the Parque Santa Helena Land Development in the city of Campos do Jordão / SP, where it was possible to follow the entire process used to obtain the environmental license.

Keywords: Geoprocessing.Technology.Licensing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01: Vida útil dos satélites LANDSAT.....	15
FIGURA 02: Elementos Constituintes de um Mapa Temático.....	19
FIGURA 03: Passos para obtenção da licença.....	21
FIGURA 04: Localização do Município de Campos do Jordão - SP.....	22
FIGURA 05: Localização da área de estudo.....	26
FIGURA 06: Vegetação de Campos do Jordão - SP.....	27
FIGURA 07: Representação dos tipos de solo da região.....	30
FIGURA 08: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI.....	31
FIGURA 09: Localização da UGRHI 1.....	32
FIGURA 10: Representação climática da região.....	33
FIGURA 11: Mapa Limite da propriedade.....	36
FIGURA 12: Mapa da vegetação presente na área.....	37
FIGURA 13: Vegetação predominante na área.....	38
FIGURA 14: Vegetação na área.....	38
FIGURA 15: Mapa Carta Topográfica	39
FIGURA 16: Mapa de APP's Curso d'água	39
FIGURA 17: Mapa de declividade.	40
FIGURA 18: Ponto com menor altitude	41
FIGURA 19: Ponto com maior altitude.....	41
FIGURA 20: Mapa de solo presente na área.....	42
FIGURA 21: Solo predominante na área.	43
FIGURA 22: Solo presente na área.....	43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO GERAL	11
3. REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1 GEOGRAFIA TECNOLÓGICA	12
3.1.1 CARTOGRAFIA	12
3.1.2 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	14
3.1.3 GEOPROCESSAMENTO	17
3.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL	19
3.3 MUNICÍPIO DE CAMPOS DO JORDÃO	22
3.4 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	26
3.4.1 ÁREA DE ESTUDO	26
3.4.2 VEGETAÇÃO	27
3.4.3 SOLOS	28
3.4.4 HIDROGRAFIA	31
3.4.5 CLIMA	32
4. MATERIAL E MÉTODOS	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
6. CONCLUSÃO	44

1. INTRODUÇÃO

O expressivo aumento populacional requer que se construam novos modelos, que sejam eficientes na absorção das demandas socioambientais, que promovam a integração das regiões metropolitanas com as cidades, preservando e recuperando o meio ambiente.

O licenciamento ambiental é uma obrigação legal que deve anteceder a instalação de qualquer empreendimento ou atividade que possa poluir ou degradar o meio ambiente. Com a Constituição de 1988, houve uma mudança na cultura jurídica ambiental e a necessidade de se colocar em prática os instrumentos de proteção ao meio ambiente, e o licenciamento ambiental passou a ser respeitado.

Diante disso, precisam ser atendidas algumas questões importantes na área urbana, como os aspectos relacionados à geologia urbana. O conhecimento permite várias interações, como seu uso no planejamento e ordenamento territorial, no estudo de riscos geológicos, na avaliação dos impactos ambientais, na determinação de riscos de contaminação de águas subterrâneas, entre outras. É fácil perceber nesse contexto, quão essenciais são as ciências geológicas.

O reconhecimento da geodiversidade, em como o conhecimento da dinâmica da evolução dos fatores geológicos, aos quais a humanidade está vinculada em seu processo de uso e ocupação do espaço territorial, permitem a implantação de estruturas de adequação do homem ao meio físico natural. Nesses processos os instrumentos mais aplicados a geologia ambiental são: sistema de informações e geoprocessamento, sensoriamento remoto, fotogrametria e cartografia.

Com o crescimento populacional das cidades, há uma necessidade de estabelecer mecanismos para ordenamento urbano, sendo o licenciamento ambiental um instrumento de proteção. Quando não ocorre esse processo, ou seja, quando os fatores geológicos não são avaliados e respeitados, normalmente acontecem acidentes geológicos, como erosão acelerado, áreas urbanas com riscos de afundamento ou com afundamento, alagamento e inundações, entre outros. Nesse contexto, podemos perceber que inúmeros empreendimentos possuem impactos significativos ao meio ambiente. Sendo assim, pretende-se com esse trabalho apresentar o processo de licenciamento ambiental de um empreendimento do tipo loteamento, através de técnicas de sensoriamento remoto, utilizando como exemplo um estudo de caso.

2. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o processo de licenciamento ambiental de um empreendimento do tipo loteamento utilizando de técnicas de sensoriamento remoto, usado como exemplo um Estudo de Caso Loteamento Parque Santa Helena na cidade de Campos do Jordão/SP.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. GEOGRAFIA TECNOLÓGICA

3.1.1. CARTOGRAFIA

Os mapas representam uma forma de saber, um produto cultural dos povos, e não um mero resultado de uma difusão tecnológica a partir de um foco europeu. Cada cultura exprime sua particularidade cartográfica, aos poucos, vem se tornando uma linguagem visual mais universal do que antes se pensava. Mesmo os produtos cartográficos mais modernos, baseados no uso de satélites e da informática, não deixam de ser construções sociais.

A cartografia é considerada a linguagem gráfica universal de todas as civilizações, como meio de intercâmbio cultural e como forma de poder e saber, empregada para se fazer declarações ideológicas sobre o mundo. Os dados que a cartografia utiliza para representação da realidade física e humana da crosta, conseguidos, seja por levantamentos tradicionais, seja por técnicas de sensoriamento remoto, são dispostos metodicamente no sentido de traduzir, com fidelidade, aqueles fatos e fenômenos tais como eles se apresentam no momento da coleta dos referidos dados.

A cartografia, ao longo de sua estruturação enquanto Ciência, sofreu inúmeras modificações no nível de concepção, área de abrangência e função. Segundo Simielli (1986), pelas definições de Cartografia, podemos notar a evolução que a Ciência cartográfica passou e vem passando ao longo de sua estruturação.

Para Salichtchev (1973) cartografia é a ciência dos mapas geográficos com um método especial de representação da realidade, incluindo nas suas metas tanto o estudo completo de mapas geográficos como a formulação de métodos e processos da sua confecção e uso.

A definição da Associação Cartográfica Internacional (1966) a cartografia é o conjunto de estudos e das operações científicas, artísticas e técnicas que, a partir dos resultados das observações diretas ou de exploração de uma documentação, intervém na elaboração de cartas, plantas e outros modos de expressão, como também sua utilização.

A definição da ICA/ACI, de 1966, não identifica a Cartografia como Ciência, ela a fixa como conjunto de estudos e das operações científicas, artísticas e técnicas. O mesmo ocorre na definição de Cartografia da ICA/ACI, de 1991, onde fixa a

Cartografia como disciplina. É interessante que a maior associação científica dessa área não fixe a Cartografia como Ciência. Entretanto a consideramos como tal.

Para Salichtchev (1973) estudo da distribuição espacial dos fenômenos naturais e sociais, suas relações e suas transformações ao longo do tempo, por meio de representações cartográficas – modelos icônicos – que reproduzem este ou aquele aspecto da realidade de forma gráfica e generalizada.

Já para Taylor (1991) cartografia seria a organização, apresentação, comunicação e utilização da informação georreferenciadas nas formas visual, digital ou tátil, que inclui todos os processos de preparação de dados no emprego de todo e qualquer tipo de mapa

Na definição de Taylor, as formas de representação ganham conotações diferentes como as formas, visual, digital ou tátil. Nesta definição, temos claro o papel de destaque do mapa na Cartografia.

A definição de Salichtchev (1973) é interessante porque a Cartografia não é simplesmente uma técnica, indiferente ao conteúdo que está sendo transmitido. A cartografia se pretende representar e investigar conteúdos espaciais, por meio de modelos icônicos, ela não pode fazê-lo sem o conhecimento da essência dos fenômenos que estão sendo representados, nem sem o suporte das Ciências que os estudam.

A Cartografia, no Brasil, teve seu desenvolvimento a partir da Segunda Guerra Mundial em função dos interesses militares. Instituições como os atuais Instituto Cartográfico da Aeronáutica (ICA), Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG) e Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) foram as principais responsáveis pela execução da Cartografia Sistemática do País, objetivando mapear todo o território nacional, em escalas de 1:50. 000 a 1:250. 000.

As várias definições demonstram os diferentes enfoques pelos quais esta Ciência tem passado nas últimas décadas. A preocupação com os usuários passa a ser decisiva e importante, a Cartografia não é mais algo pronto e inalterado, pode ter uma interlocução entre o construtor do mapa e o usuário, ambos devem estar em pé de igualdade. Essas definições também marcam posições teóricas e metodológicas claras frente ao contexto social que os autores ou instituições estavam, ou estão, envolvidos.

A produção de mapas esteve, historicamente, submetida ao avanço dos instrumentos e das técnicas para determinar com precisão pontos, contornos, altitudes etc., bem como para desenhar os mapas. Hoje, as avançadas tecnologias para obtenção,

armazenamento e apresentação de produtos cartográficos tornaram a Cartografia Digital um instrumento valioso nos estudos geográficos e ambientais (FLORENZANO, 2002).

3.1.2. SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Sensoriamento remoto é um termo utilizado na área de recursos naturais que se refere à obtenção de imagens a distância, sobre a superfície terrestre, ou seja, é a obtenção de informação de um alvo qualquer (rio, cidade, floresta, lago) existente sobre a superfície terrestre, sem que seja necessário tocar neste alvo. A informação é obtida a distância – remotamente.

Estas imagens são adquiridas por meio de aparelhos, denominados sensores; como estes aparelhos estão sempre distantes dos alvos de interesse, eles são chamados de sensores remotos. Todos nós carregamos conosco um sensor remoto – os nossos olhos - e baseando-se no mecanismo da visão foram construídos os primeiros sensores remotos, como as câmaras fotográficas, e utilizadas pela primeira vez para estudos dos recursos naturais em 1822, quando o francês Niepa gerou a primeira imagem fotográfica fazendo uso de uma câmara primitiva e papel quimicamente sensibilizado (FLORENZANO, 2002).

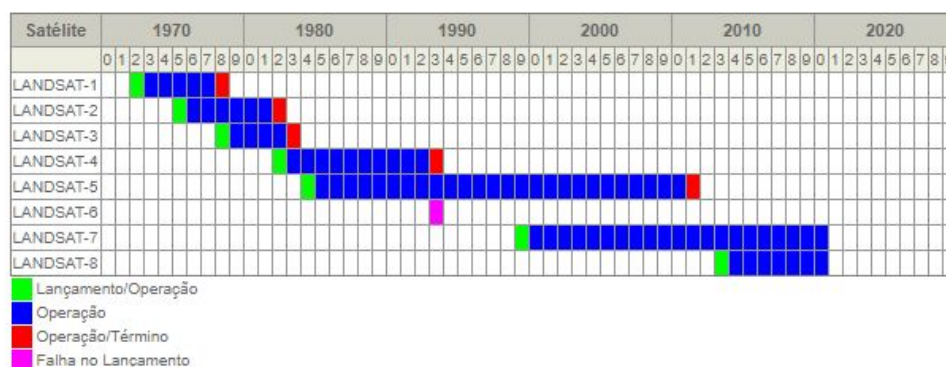
Por sua vez estes sensores ou câmaras são colocados a bordo de aeronaves ou de satélites de sensoriamento remoto – também chamados de satélite de observação da Terra. Um sensor a bordo do satélite gera um produto de sensoriamento remoto denominado de imagem ao passo que uma câmera aerofotográfica, a bordo de uma aeronave, gera um produto de sensoriamento remoto denominado de fotografia aérea.

Todo sensor remoto necessita de uma fonte de energia para poder operar; a maioria deles opera com a luz do sol, ou seja, eles só podem coletar informações sobre os alvos na superfície terrestre durante o dia, como as câmaras fotográficas que só podem ser utilizadas onde há luz, seja a luz do sol, seja a de um flash e o mesmo acontece com a maioria dos sensores a bordo de satélites.

O primeiro satélite de sensoriamento remoto foi construído pelos norte-americanos e foi lançado em junho de 1972, com o nome de LANDSAT. Atualmente existe uma infinidade deles, tais como o francês SPOT, o europeu ERS, o americano NOAA, o canadense RADARSAT, o japonês JERS, o indiano IRS e o argentino SAC-C. O Brasil também desenvolveu e lançou um satélite em parceria com a China em outubro de 2000, o CBERS-Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres. A

maioria destes satélites está em torno de 780 a 800 km de altura e tem uma órbita polar, ou seja, sua trajetória ao redor da Terra vai de polo a polo, levando em torno de 100 minutos para dar uma volta completa na Terra. As imagens do LANDSAT-TM têm uma resolução espacial de 30 metros, implicando que objetos com dimensões menores do que 30 x 30 m não podem ser identificados. A resolução espacial dos sensores a bordo dos satélites de sensoriamento remoto varia de 1 metro até 1 km. As imagens LANDSAT recobrem uma área de 185 x 185 km (FLORENZANO, 2002). A vida útil desses satélites é apresentada abaixo.

Figura 01: Vida útil dos satélites LANDSAT



Fonte: EMBRAPA (2020).

Antes do advento dos satélites de sensoriamento remoto na década de 1970, o uso de fotografias aéreas era muito comum e até hoje estas fotografias são insubstituíveis para muitas aplicações. Entretanto, notamos que com o avanço tecnológico, as imagens dos sensores de satélites de sensoriamento remoto estão se aproximando da qualidade das fotografias aéreas, sendo geradas pelos satélites chamados de alta resolução, como o americano IKONOS. Nestas imagens é possível reconhecer um alvo na superfície da Terra com 1m x 1m.

Florenzano (2002) desde o lançamento do primeiro satélite de recursos terrestres, o LANDSAT, em junho de 1972, houve grandes progressos e várias pesquisas foram feitas na área de meio ambiente e levantamento de recursos naturais, fazendo uso de imagens de satélite. Os estudos ambientais deram um salto enorme em termos de qualidade, agilidade e número de informações, principalmente os países em desenvolvimento foram os grandes beneficiados desta tecnologia, pois através de seu uso é possível:

- Atualizar a cartografia existente;
- Desenvolver mapas e obter informações sobre áreas minerais, bacias de drenagem, agricultura, florestas;
- Monitorar desastres ambientais tais como enchentes, poluição de rios e reservatórios, erosão, deslizamentos de terras, secas;
- Monitorar desmatamentos;
- Obter a estimativa da taxa de desflorestamento da Amazônia Legal;
- Realizar estudos sobre correntes oceânicas e movimentação de cardumes, aumentando assim a produtividade na pesca;
- Apoiar planos diretores municipais;
- Realizar Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Relatórios de Impacto sobre Meio Ambiente (RIMA);
- Identificar áreas de preservação ambiental permanente e avaliação do uso do solo;
- Fazer o levantamento de áreas favoráveis para exploração de mananciais hídricos subterrâneos;
- Monitorar mananciais e corpos hídricos superficiais;
- Monitorar o lançamento e dispersão de efluentes em domínios costeiros ou em barragens;
- Fazer o monitoramento da agricultura;
- Estimar a área plantada em propriedades rurais para fins de fiscalização do crédito agrícola;
- Auxiliar na implantação de pólos turísticos ou industriais;
- Avaliar o impacto causado pela instalação de rodovias, ferrovias ou de reservatórios.
- Situações em que dados de sensoriamento remoto podem ser utilizados como material didático em sala de aula:
 - Traçado de áreas urbanas e rede viária que comunica a cidade onde o aluno vive com o entorno imediato;
 - Formas de crescimento das áreas urbanas e progressiva invasão do espaço agrícola;
 - Estudo geográfico do espaço imediato ao aluno;
 - Tipo de ocupação humana com os aspectos físicos, econômicos e sociais da região onde o aluno vive;

- Distribuição do uso do solo no tempo e no espaço e sua relação com os aspectos econômicos da região onde o aluno vive;
- Explicação dos aspectos mais complexos como relevo, bacias de drenagem, correntes oceânicas, uso do solo e áreas agrícolas de uma região, aspectos de inundações etc.;
- Identificação das áreas de preservação de mananciais e sua forma de ocupação;
- Caracterização de áreas de preservação, tais como áreas alagadas, planícies fluviais, áreas costeiras, áreas de mangue, florestas naturais;
- Correlação das altitudes do local com as formas do relevo, uso do solo e quantidades de precipitação;
- Correlação do tipo de ocupação humana com os aspectos físicos, econômicos e sociais da região onde o aluno vive.

O avanço da informática fez surgir a possibilidade de se integrar vários dados e mapas e analisá-los em conjunto, possibilitando, através de análises complexas e a criação de bancos de dados georreferenciados, o desenvolvimento de diversas áreas como a cartografia, principalmente, o planejamento urbano, comunicações, transportes e até a análise de recursos naturais.

3.1.3. GEOPROCESSAMENTO

O Geoprocessamento é um tratamento de informações geográficas, ou de dados georreferenciados, por meio de softwares específicos e cálculos. Ou, ainda, o conjunto de técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial. Teve início com os EUA e a Inglaterra na década de 50 com o intuito de otimizar a produção e manutenção de mapas. Entretanto, devido ao fato da informática estar ainda pouco desenvolvida, a atividade era muito cara e restrita e ainda nem existia o conceito de GIS (Geographic Information System, ou Sistemas de Informações Geográficas, em português) que só viria a ser empregado na década de 70 (BURROUGH, 1986 ou CAMARA, 1996).

A partir da década de 80, concomitantemente ao desenvolvimento da tecnologia dos computadores e softwares, o geoprocessamento deu um salto, principalmente após a fundação da NCGIA (National Centre for Geographical Information and Analysis), em

1989, quando o geoprocessamento passou a ser reconhecido oficialmente como uma disciplina científica.

Nos últimos anos temos presenciado a massificação do geoprocessamento. Com o lançamento de ferramentas como o Google Earth, qualquer pessoa mesmo que não entenda nada de geoprocessamento pode ter acesso a mapas de qualquer região do mundo que aliam imagens de satélite, GPS e modelos em 3D. O geoprocessamento consiste nas seguintes etapas:

- Coleta,
- Armazenamento,
- Tratamento,
- Análise de dados e uso integrado das informações.

Algumas ferramentas de geoprocessamento são:

- GPS (Global Position System) é uma ferramenta básica muito utilizada para coleta de dados georreferenciados;

- Oracle é um sistema gerenciador de banco de dados usado para armazenar as informações;

- SPRING é um sistema de informações geográficas (ferramenta que possibilita o uso integrado) com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a banco de dados espaciais;

- DATAGEO dispõe uma grande variedade de bases de dados geoespaciais (temáticos, imageamento, socioeconômicos, corporativos e legal ambiental) do Estado de São Paulo, oferecendo insumos e matéria-prima para a geração de informações e análises territoriais correlacionadas com questões ambientais;

- QGIS é um software de sistema de informação geográfica que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados.

Uma das aplicações do geoprocessamento é a realização de análises de cunho espacial por meio de mapas temáticos diversos. Uma das técnicas trabalha a sobreposição. Cada mapa contendo um tema específico, é sobreposto a outro de temática diferente, mas de igual dimensão, para a obtenção de um produto deles derivado. O mapa resultante é analisado com base nos anteriores e nos pressupostos metodológicos da ciência geográfica.

Um mapa temático, assim como qualquer outro, deve possuir alguns elementos importantes, entre os vários elementos, destacam-se na figura abaixo:

Figura 02: Elementos Constituintes de um Mapa Temático.



Fonte: HiperTreinamentos, 2020.

3.2. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O meio ambiente, ao longo da história da humanidade, vem sofrendo além da sua evolução natural, constantes alterações provocadas pelo homem. O uso e ocupação racional do espaço físico com atividades rurais, urbanas, ou exploratórias, são expressões diretas da forma pela qual estas atividades são realizadas em determinado local ou região, em um determinado tempo. Assim, as atividades humanas, sob pretexto de uma demanda crescente para atender suas necessidades básicas, têm imprimido processos intensivos de exploração dos recursos ambientais de maneira a ameaçar tanto a disponibilidade de alguns desses recursos, como também, a capacidade de regeneração de diversos sistemas ambientais determinantes para sustentação do seu hábitat no planeta. Com o objetivo de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental foi instituído, dentre outros, pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938 de 1981, no seu art. 9º, no inciso IV, e posteriormente, aperfeiçoado pelas resoluções CONAMA nº 001/1986 e nº 237/1997), um instrumento para controle da implantação e de operação das atividades modificadoras do meio ambiente, o Licenciamento Ambiental.

O licenciamento tem como propósito promover o controle preliminar à “construção, instalação, ampliação, e o funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental” (art. 10). Tem um caráter dinâmico e é um eficaz mecanismo preventivo para gestão ambiental, em particular no que se refere à organização espacial das atividades potencialmente degradadoras.

A condução do Licenciamento Ambiental é concebida dentro de um processo de avaliação preventiva que consiste no exame dos aspectos ambientais dos projetos em suas diferentes fases (concepção, planejamento, instalação e operação), concedendo Licença Prévia (LP), de Instalação (LI) e de Operação (LO), funcionando sob a forma de um sistema, o SLAP – Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras, atuando assim no processo de gestão ambiental, como instrumento preventivo de controle da qualidade ambiental e de conservação dos recursos naturais (TEIXEIRA, 2003; CASTRO, 2003).

As três etapas do licenciamento citadas acima e que devem ser requeridas são: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

A Licença Prévia (LP), deve ser solicitada na fase de planejamento do empreendimento, antes de ser construído. Quando se deseja fazer alterações, como reformas, e ampliações em um empreendimento já constituído, também é necessário solicitar essa licença. O projeto passa por uma avaliação que constata sua viabilidade ambiental e então é estabelecido os requisitos básicos para as próximas fases.

A Licença de Instalação (LI) com a LP devidamente emitida, é necessário solicitar a LI que autoriza o início da construção do empreendimento e a instalação dos equipamentos, conforme detalhado no projeto, seguindo planos e prazos e medidas de controle e impacto ambiental. Qualquer alteração na planta ou nos sistemas instalados deve ser formalmente enviada ao órgão licenciador para avaliação.

A Licença de Operação (LO), após a sua implementação, com o empreendimento construído, deve-se dar entrada na LO, então verifica-se o cumprimento de todas as exigências anteriores, as medidas de controle ambiental, as condições de operação da atividade para ser emitida a LO e assim iniciar o funcionamento.

Figura 03: Passos para obtenção da licença.



Fonte: Feitosa, Lima e Fagundes, 2004.

Ao se exigir licenciamento para determinados empreendimentos, busca-se estabelecer mecanismos de controle ambiental nas intervenções setoriais que possam vir a comprometer a qualidade do meio ambiente. Esses mecanismos são desenvolvidos através de instrumentos denominados de “Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais – AIA” os quais são utilizados para coletar, analisar, avaliar, comparar e organizar informações qualitativas e quantitativas sobre os impactos ambientais originados de uma determinada atividade modificadora do meio ambiente.

Assim, a viabilidade ambiental de um empreendimento está calcada em estudos denominados “Estudos de Impactos Ambientais (EIAs/RIMAs, PCAs, RCAs, PRADs, entre outros)”, que baseados nos Métodos de AIA, apresentam Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais aprovados pelos Órgãos de Meio Ambiente, por ocasião da emissão da licença ambiental. Ocorre que para efetivação do acompanhamento e monitoramento dos impactos, inclusive exigidos como condicionantes nas licenças ambientais, os Órgãos Ambientais têm encontrado dificuldades tais como: a) baixa qualidade dos Programas; b) falta de definição de normas; c) regulamentos e critérios próprios que orientem as atividades de acompanhamento; entre outras. O fato é que o volume de variáveis a serem analisadas limita em muitas situações o alcance de propostas mais efetivas para o acompanhamento dos impactos, devido em parte a não disponibilidade de dados atualizados, o que dificulta sua análise e integração, deixando assim de proporcionar suporte à tomadas de decisão no Processo de Licenciamento Ambiental.

Neste contexto, o presente trabalho pretende contribuir com os Órgãos de Meio Ambiente no Processo de Licenciamento Ambiental, apresentando mais uma alternativa para execução de Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais causados pela atividade de loteamentos, utilizando-se de técnicas de

Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento e suas aplicações para o levantamento, análise e integração de dados de variáveis ambientais.

3.3. MUNICÍPIO DE CAMPOS DO JORDÃO

O município de Campos do Jordão localiza-se no estado de São Paulo, na Serra da Mantiqueira, com uma altitude média de 1700m, uma cidade com características europeias, com clima de montanha considerado, um dos melhores do mundo, com as quatro estações bem definidas, no inverno a temperatura cai alguns graus abaixo de zero, registrando uma média anual de 13°C e a temperatura mais baixa de 4°C negativo (PAULO FILHO, 1986).

Figura 04: Localização do Município de Campos do Jordão - SP



Fonte: Wikipédia, 2020.

O Planalto de Campos do Jordão localiza-se na Região de Dobramentos Sudeste, a qual integra rochas geradas no Ciclo Brasileiro e, fracionadamente, consequentes do retrabalhamento de rochas mais antigas. Os litotipos mais conhecidos da região são: gnaisses, granitos, biotita xistos, quartzitos, migmatitos e metassedimentos da formação do Pico de Itapeva. No alto do Vale do Paraíba, o granito grosso apresenta-se em grandes lajeados, em lombadas lisas ou em aglomerados com tamanhos e formas bem particulares. Na área setentrional de Campos do Jordão, aparece um xisto micáceo muito fragmentado e com camadas verticais. Esse xisto fica acima do granito. Na base das montanhas, onde não há arborização, o quartzito branco cobre o solo em larga extensão, em fragmentos angulosos e miúdos (SÃO PAULO, 2004).

Já no modesto Vale dos Pilões, o granito aparece em grandes dorsos, sendo possível sua apreciação em lombas negras e lisas; mais adiante, visualiza-se em escarpa aprumada, sob camadas de quartzito. Mais ao Sul, ainda na margem do Planalto, o granito aparece em grande com frequência, e levanta cabeços redondos e peculiares nas cabeceiras do Piagui (SÃO PAULO,2004).

A Pedra do Baú e os seguidos contrafortes que a integram, dividindo os modestos vales do Capivari, do Jaú, do Pirangussu, Vargem Grande e do Baú, são ainda de granito ou gnaiss granitóide, que então formam os pontos mais altos do local.

É comum ver também as cangas, rochas ferruginosas como os conglomerados tenros, compostos de massas de minério de ferro, associadas por um cimento de limonito.

Geralmente, as águas são límpidas, leves, doces e salúferas, existindo águas minerais. Campos do Jordão integra o complexo cristalino da Mantiqueira. Em sentido paleontológico, a área é pré-cambriana (arqueano); o solo é muito calcinado e não os minérios não são encontrados facilmente (SÃO PAULO,2004).

Em alguns locais, encontra-se o ferro, grafite e o ouro, o qual outrora foi explorado nas margens dos córregos Alegre e do Santo Antônio, que afluem para o Sapucaí.

Seus recursos minerais são compostos pelas jazidas de dolomito, bauxita, granada, gnaiss, granito e caulim.

Com formatos fisionômicos diferentes, duas unidades de paisagem foram observadas no Planalto de Campos do Jordão: o geossistema dos altos campos e o geossistema serrano.

Cada um desses geossistemas apresenta variabilidades relacionadas especialmente a distinções do substrato e ao nível de dissecação do relevo. No geossistema dos campos mais altos, segmentam-se três unidades: os campos do Jordão, do Serrano e de São Francisco.

A redução da atividade morfogenética e alteração nos processos de vertente é registrada pelas sequências colúvias com paleossolos alternados, que acontecem especialmente no terço inferior dos “dorsos”, e pelos sedimentos das depressões da base dos anfiteatros. Em razão da grande cobertura vegetal da região, e que hoje, ao contrário operando com algumas modificações no clima devido ao grande crescimento da cidade (SÃO PAULO,2004).

O município de Campos do Jordão tem atualmente uma população de 52.088 habitantes, numa área territorial 290,309 km², o que representa em termos de densidade populacional 164,76 hab/km². (IBGE, 2019).

Campos do Jordão é formada por três núcleos urbanos ao longo do vale que se desenvolveram com as características de vilas: Abernèssia, Jaguaribe e Capivari. A vila do Jaguaribe foi o primeiro núcleo a surgir, com a fundação da Vila de São Matheus do Imbiri por Matheus da Costa Pinto, em terras adquiridas do Brigadeiro Manoel Rodrigues Jordão (que já eram chamadas de Campos do Jordão). A vila do Capivari surgiu no início do século passado pelos esforços urbanísticos e acurado planejamento de Emílio Ribas, sendo hoje o centro turístico da Estância (PAULO FILHO, 1986).

As características turísticas da cidade levam-na a um crescimento populacional anormal, no que se referem a sua forma, deslocando pessoas de fora, ora em caráter temporário, ora permanente, e, em ambos os casos, seja em forma de lazer, seja de fixação profissional. O incremento de uma população de características de lazer gera, principalmente, a necessidade de aumento do setor de serviços, que dada à demanda, provoca um contingente de pessoas, acima do potencial residente da cidade. Pela integração das mais diversas raças, na composição de seu progresso através do tempo. Campos do Jordão resultou em uma cidade eminentemente cosmopolita.

Os pontos Turísticos mais visitados são: Palácio da Boa Vista, o Auditório Cláudio Santoro, Museu Felícia Leirner, o Convento das Beneditinas, o, a Cachoeira da Ducha de Prata, a fábrica de cerveja Baden Baden, os Bairros Alto do Capivari e Vila Inglesa com suas mansões, o Horto Florestal, fábrica de Malhas e Chocolates, passeios de Trenzinho, Charrete e Teleférico, a Pedra do Baú embora não pertença a Campos do Jordão faz parte de um dos pontos turísticos que o turista que vai a Campos do Jordão visita, Pico do Itapeva, que embora também não pertença a Campos do Jordão são os turistas de Campos o seu maior frequentador, entre outros (PAULO FILHO, 1986).

No que diz respeito às migrações de origem rural para a cidade, o mais provável é que as migrações sejam desencadeadas e dirigidas tanto por fatores econômicos de expulsão dos camponeses dos seus locais de origem quanto por outros culturais, ligados à atração pela cidade, o crescimento urbano da população decorrentes da implantação de atividades e facilidades econômica que a cidade oferece. Os fatores fisiográficos e ambientais tiveram um papel secundário nesta evolução, na verdade, pode-se considerar que são as ações humanas que dirigiram a urbanização da cidade. A partir dos anos 80 a população urbana ocupa 94% do total da população do município. Mas com o decorrer

dos anos esta porcentagem veio a aumentar de uma maneira significativa, e a partir dos anos 90 a população jordanense concentrou-se definitivamente na zona urbana, numa verdadeira demanda da população da zona rural. O aumento da população justifica-se pela ação da força de centralização na a área da cidade, em decorrência da oferta de trabalho e condições de vida, onde os mais jovens abandonam o campo em busca de oportunidades, relegando aos mais velhos a função de cuidar e produzir atividades no campo.

Convém ainda registrar a existência da expansão urbana em certas direções, influenciando a modelagem da cidade, na medida em que criam externalidades negativas, ou amenidades atraentes para o estabelecimento humano ao seu redor. Não há dúvida de que esses constrangimentos/atrações foram criados socialmente, mas se tornaram quase tão difíceis de remover ou modificar, constituindo hoje nas forças de coerção muito importantes para a evolução da cidade. Pode-se indicá-las basicamente como incluídas nas seguintes classes: bairros onde concentra -se a alta sociedade com suas casas luxuosas e locais de área de riscos onde os imigrantes moram em seus barracos. Demonstrando assim a diversidade urbana da cidade de Campos do Jordão.

A população jordanense enquadra-se nos parâmetros censitários e socioeconômicos tanto do vale do Paraíba quanto do Brasil, onde se nota-se uma forte concentração de renda, níveis oscilantes de escolaridade e de analfabetismo entre a população adulta 7,72 % em 2000.

A atividade industrial concentra no município corresponde a 0,0174% do total da população industrial paulista e a renda média da população jordanense é igual ou inferior a dois salários mínimos mês o que corresponde à média regional para cidades pouco industrializadas. (PAULO FILHO,1986).

A escolaridade média da população é baixa, cuja faixa etária que mais carece de maiores enfoques é a de jovens, cuja parcela da população está compreendida entre os 20 e 45, ou seja, em plena fase produtiva.

O saneamento básico é um dos problemas mais críticos da cidade que não dispõem de uma rede de captação de tratamento de efluentes domésticos. Tal problema deriva da estrutura geológica do solo da altitude e de falta de recursos municipais para a realização de tais obras infra estruturais.

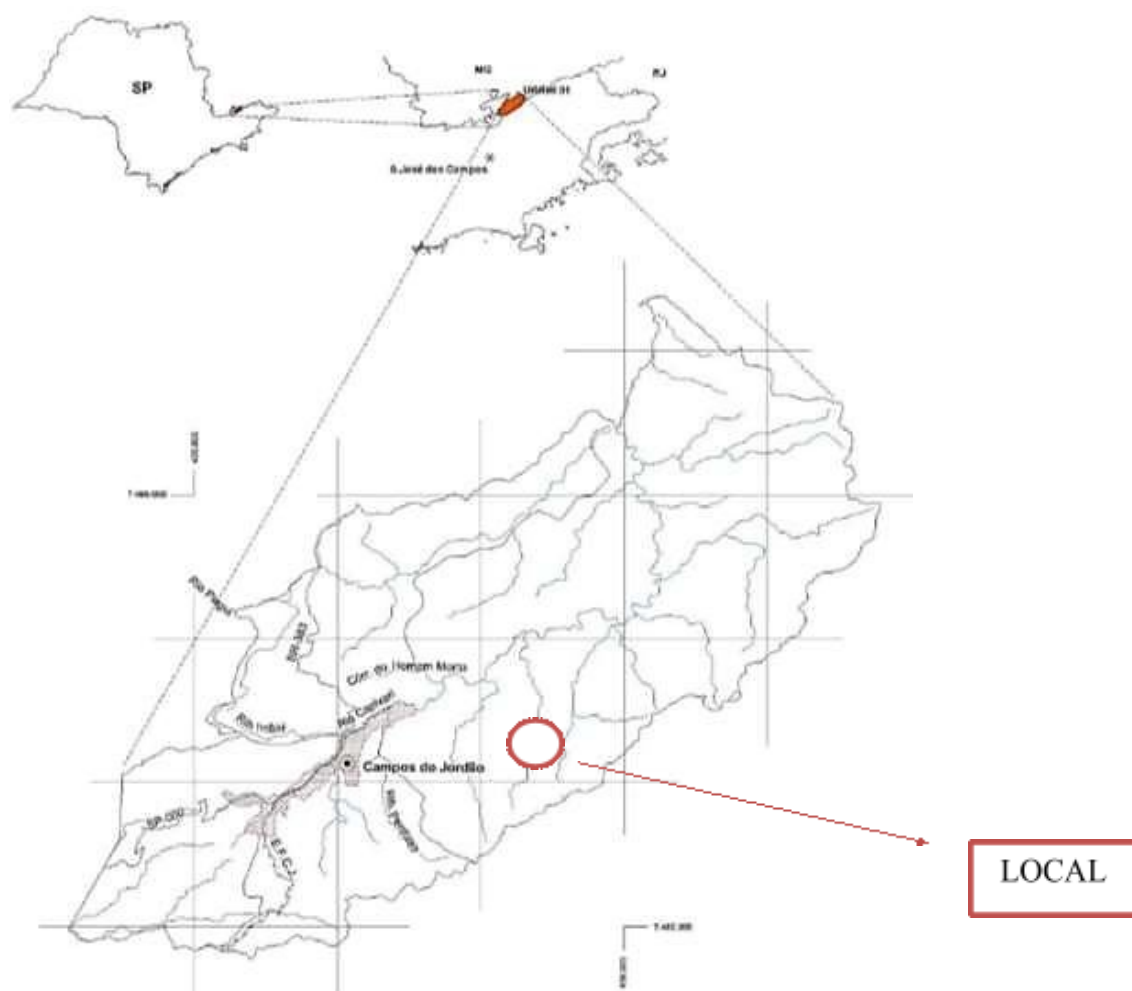
3.4. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.4.1. ÁREA DE ESTUDO

A área em questão compreende uma propriedade particular, nomeada Loteamento Parque Santa Helena, localizada no Município de Campos do Jordão-SP.

Geograficamente encontra-se localizado nas coordenadas UTM 446.002 e 7.488.197, indicadas no mapa de localização, destacado em vermelho, conforme demonstra a figura abaixo:

Figura 05: Localização da área de estudo.



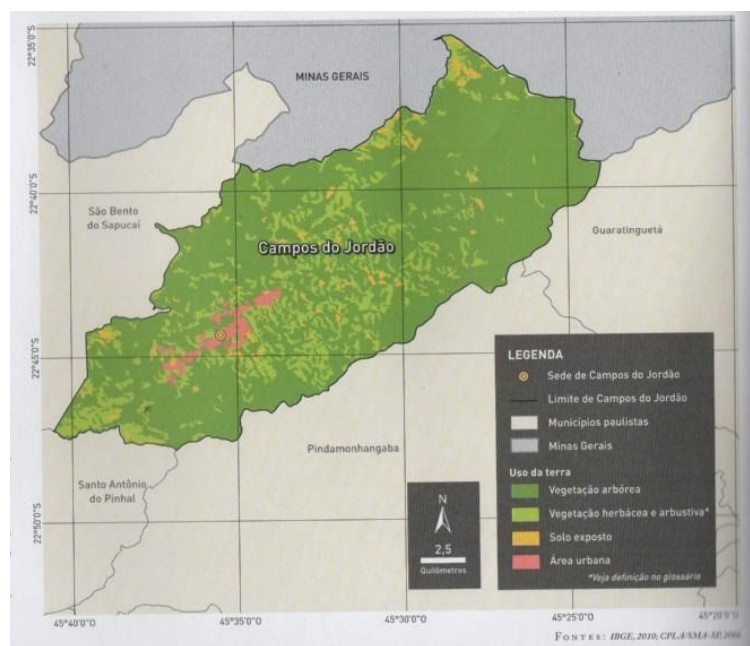
Fonte: Elaborado pela aluna.

3.4.2. VEGETAÇÃO

A APA (Área de Proteção Ambiental) de Campos do Jordão foi criada pela Lei Estadual nº4.105, de 26 de junho de 1984, e visa proteger a biodiversidade da Serra da Mantiqueira, os remanescentes de vegetação nativa e os mananciais para abastecimento público da região. Seu relevo, associado à altitude, à vegetação e principalmente ao clima da região, forma um conjunto de grande valor cênico e biológico. A paisagem desta região é formada pelo relevo de altas declividades, com escarpas festonadas, cobertas pela vegetação de transição entre a Mata Atlântica e a Mata de Araucárias. A primeira se apresenta em estágios seccionais, 54 de capoeiras as remanescentes de porte arbóreo denso; na segunda, por sua vez, a vegetação está associada à altitude e apresenta exemplares de pinheiro-do-paraná, pinheiro-bravo e campos de altitude.

Destacam-se em sua fauna, mamíferos como o quati, macaco-prego, cateto, onça-suçuarana, queixada, serelepe, tatu, veado catingueiro, gambá, cachorro-do-mato, gato-do-mato pintado, irara, ouriço, paca, preá, entre outros, e aves como macuco, codorna, gaviões, seriema, coruja e pica-pau-do-campo, e algumas dessas espécies já foram encontradas no Parque Estadual de Campos do Jordão - Horto Florestal.

Figura 06: Vegetação de Campos do Jordão - SP



Fonte: Arquivo Parque Estadual de Campos do Jordão, 2019

Campos do Jordão possui uma área de vegetação de 28.800 hectares. A vegetação presente nessas montanhas são as de mata e campestre. A floresta de Araucária domina a região e o pinheiro é o cartão postal da cidade. A fauna é composta pelo macaco-prego, onça suçuarana, tatu, entre outros. Entretanto são animais difíceis de ser observados. Infelizmente a ação do homem sobre essa vegetação é bastante visível.

A cidade se distribui em dois grandes tipos: a vegetação de mata e a vegetação campestre. De um modo geral, ela se apresenta profundamente modificada pela influência do homem. Do ponto de vista paisagístico, sobressai a presença das massas vegetais da floresta de Araucária-Podocarpus e de extensos reflorestamentos de coníferas.

O pinheiro é a árvore-símbolo de Campos do Jordão, que também já entrou com espécie em extinção devido a exploração constante e ao consumo elevado do pinhão.

3.4.3. SOLOS

Para Bloom (1970), o termo solo é descrito como uma camada presente na superfície da Terra que por processos físicos, químicos e biológicos foi suficientemente intemperizado, de modo a sustentar o crescimento de plantas com raízes. Segundo o autor, esta é uma definição agrícola dando ênfase ao fato do solo ser um material tanto biológico como geológico.

Segundo o IBGE (2005), a melhor definição de solo é dada por Soil taxonomy (1975) e por Soil Survey Manual (1984):

Solo é a coletividade de indivíduos naturais, na superfície da terra, eventualmente modificado ou mesmo construído pelo homem, contendo matéria orgânica viva e servindo ou sendo capaz de servir à sustentação de plantas ao ar livre. Em sua parte superior, limita-se com o ar atmosférico ou águas rasas. Lateralmente, limita-se gradualmente com rocha consolidada ou parcialmente desintegrada, água profunda ou gelo. O limite inferior é talvez o mais difícil de definir. Mas, o que é reconhecido como solo deve excluir o material que mostre pouco efeito das interações de clima, organismos, material originário e relevo, através do tempo.

As principais classes de solo que ocorrem na Serra da Mantiqueira na região da UGRHI – 1, de acordo com publicação do IBGE (Figura 7), são: o latossolo vermelho-amarelo LVA 9, latossolo vermelho-amarelo LVA18 e o cambissolo CX14 (IBGE, 2002).

Conforme classificação Embrapa (1999), o latossolo LVA9 é um "LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura argilosa fase Cerrado Ralo relevo plano e suave-ondulado substrato Metarritmito argiloso + Quartzito".

Já o latossolo LVA18 é "LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plíntico A moderado textura média concrecionária fase Cerrado Ralo relevo plano e suave-ondulado substrato Quartzito sob couraça laterítica" (EMBRAPA, 1999).

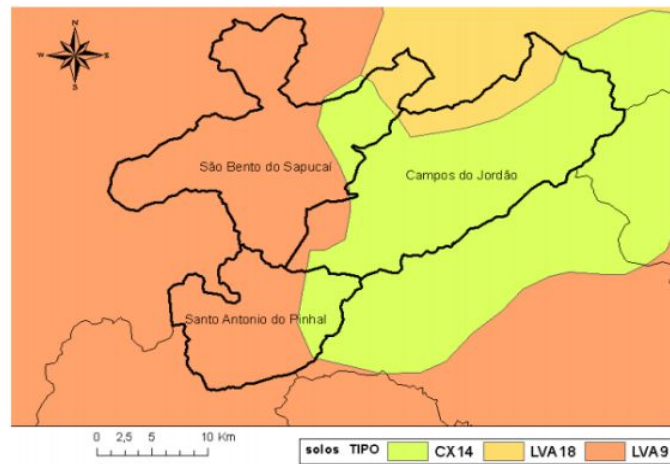
O cambissolo CX14 é classificado como "CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plíntico A moderado textura argilosa concrecionária + Cambissolo Háplico Tb Distrófico léptico A moderado textura média concrecionária fase Cerrado Típico relevo ondulado substrato Quartzito" (EMBRAPA, 1999).

Ker (1998) cita que dentre os latossolos o LVA é o tipo de solo que tem a mais ampla distribuição no Brasil; quanto à fertilidade natural são muito variáveis, são encontrados em áreas de relevo plano ao montanhoso.

Reatto et al. (1999) em estudo na Área de Preservação Ambiental da Cafuringa – DF, descreveram os latossolos como bastante intemperizados em função da remoção de sílica e de bases trocáveis do perfil; o relevo predominante no bioma Cerrado é de topografia plana a suave-ondulada, conhecida como chapadas. Reatto et al. (1999) descreveram também os cambissolos, que geralmente são pouco profundos ou rasos, cuja capacidade disponível de água pode variar de 30 a 120mm; em função de seus atributos são considerados distróficos, sendo apenas um perfil eutrófico.

Na UGRHI – 1, o latossolo LVA18 encontra-se em pequena quantidade, já o latossolo LVA9 e o cambissolo CX14 ocupam a maior e principal área da unidade de gerenciamento da Serra da Mantiqueira.

Figura 07: Representação dos tipos de solo da região.



Fonte: Adaptado de Mapa de Solos do Brasil

3.4.4. HIDROGRAFIA

O termo Bacia Hidrográfica é definido, segundo Targa (2008), como “conjunto de terras delimitadas por divisores de águas e com existências de nascentes dos cursos de água, principais e secundários, denominados afluentes e subafluentes”.

O Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) é responsável pelas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs). No estado de São Paulo são divididas em 22 unidades (FIGURA 08).

Figura 08: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI

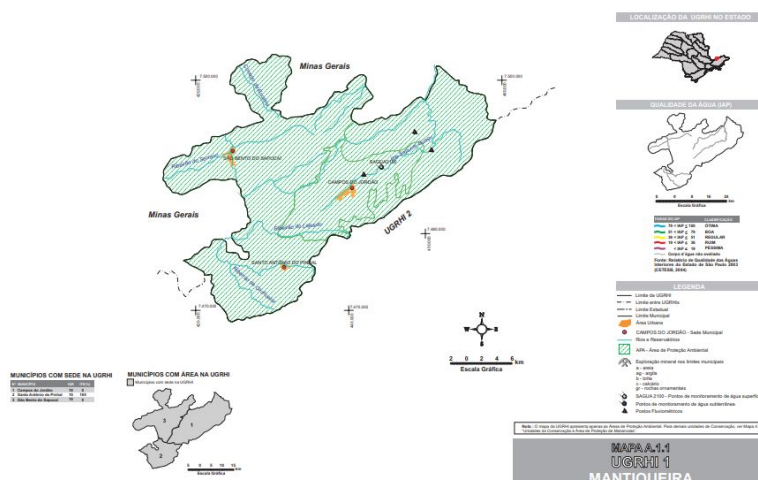


Fonte: Adaptado do Relatório de Qualidade Ambiental do estado de São Paulo - 2019.

A UGRHI – 1 Mantiqueira está localizada na região sudeste do Brasil, na Serra da Mantiqueira, fazendo divisa ao norte com o estado de Minas Gerais e ao sul com municípios do Vale do Paraíba pertencentes à UGRHI – 2.

De acordo com o IBGE (2002), a UGRHI – 1 possui área aproximada de 674,59km², que corresponde a 0,27% da área do estado de São Paulo e os 03 municípios que compõem esta unidade de gerenciamento são: Campos do Jordão, com área aproximada de 289,51km²; Santo Antônio do Pinhal, com área aproximada de 132,88km² e São Bento do Sapucaí, com área aproximada de 252,20km².

Figura 09: Localização da UGRHI 1.



Fonte: Adaptado do Plano Estadual de Recursos Hídricos - 2007.

3.4.5. CLIMA

Segundo São Paulo (2006a), a circulação atmosférica associada às condições geográficas locais desempenha grande influência no clima da Serra da Mantiqueira. A temperatura e a pluviosidade influenciadas pela altitude são fatores marcantes na individualidade climática.

Segundo Cunha et al. (1999), o objetivo da classificação climática é definir limites geográficos em todo o mundo para os diferentes tipos de clima e, para o autor, são inter-relacionados em três objetivos: ordenar grande quantidade de informações, facilitar a rápida recuperação e facilitar a comunicação.

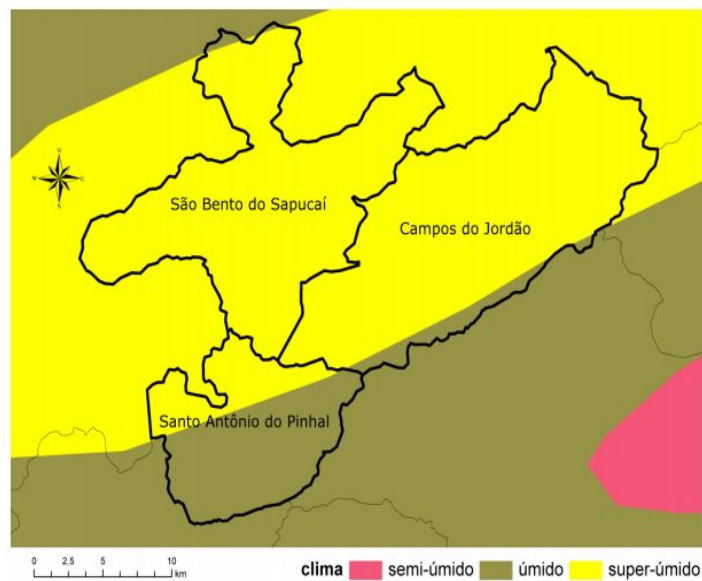
Para Rolim et al. (2007), são de grande importância os Sistemas de Classificações Climáticas (SCC), pois definem e analisam os climas das diferentes regiões considerando vários elementos climáticos ao mesmo tempo, colaborando para diferentes objetivos, mencionando que um dos mais abrangentes é o sistema de classificação de Köppen, o qual pressupõe que a cobertura vegetal natural é o que melhor representa o clima de uma região.

A classificação climática de W. Köppen se baseia em valores médios anuais e mensais de precipitação e temperatura. Para estabelecer os limites climatológicos de sua classificação é utilizada a vegetação nativa. Esta é uma classificação indiscutível, pois possui um caráter didático e permite ajustes para diferentes níveis, não perdendo sua simplicidade e detalhamento (CUNHA et al., 1999).

Dada a sua localização, a UGRHI – 1 tem classificação climática segundo Köppen como Cfb, que significa clima subtropical de altitude, mesodérmico e úmido, ocasionalmente ficando a temperatura abaixo de zero (CPTI, 2004).

São Paulo (2006a) classifica o clima da região como tropical de altitude, no qual as distribuições de suas temperaturas são seu traço mais marcante. As variações médias de temperaturas, para o período de 1995 a 2004, oscilaram entre 13,9°C e 17°C.

Figura 10: Representação climática da região



Fonte: Adaptado Mapa de Climas – IBGE 2002.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo de caso em questão, foram realizadas pesquisas bibliográficas, a partir de livros, artigos científicos, sites, EIA/Rima, legislações, dissertações e outros trabalhos de conclusão de curso, que contribuíram para a realização desse trabalho e para expor o uso de geoprocessamento no licenciamento ambiental.

Estes materiais foram publicados entre os anos de 1973 a 2020. A montagem do trabalho foi realizada por etapas, para melhor organização do mesmo, foram elas:

1ª Etapa – Seleção das fontes

Nesta etapa ocorreu a pesquisa dos materiais acessados nas bases de dados Scielo, Google Acadêmico e Academia.edu.

Para esta revisão bibliográfica, foram utilizados:

- a) Sites oficiais de órgãos relacionados, como EMBRAPA, Secretaria de Meio Ambiente, IBAMA, CETESB, com conteúdos publicados entre os anos de 2011 a 2020.
- b) Duas dissertações, publicadas nos anos de 2006 a 2009, dois trabalhos de conclusão de curso, de 2008 e de 2011, e sete artigos científicos, publicados nos anos de 2008, 2011, 2012, 2013 e de 2016, com temas relacionados a geotecnologias, geoprocessamento e licenciamento ambiental.
- c) Um livro, sobre geotecnologias e geoprocessamento, publicado em 2014.
- d) Três revistas que abordam temas relacionados a técnicas de geoprocessamento, publicadas nos anos de 2015.

2ª Etapa – Coleta de dados

A coleta de dados procedeu-se da seguinte maneira:

- a) Leitura Exploratória dos materiais selecionados e descritos acima, em que consistiu em uma leitura rápida com o objetivo de avaliar cada material e concluir se é de interesse para o trabalho;

- b) Leitura Seletiva, ou seja, uma leitura mais focada nas partes de maior interesse nos materiais;
- c) Separação e apontamento das informações mais relevantes retiradas das fontes, gerando os resultados.

3ª Etapa – Análise e Interpretação dos Resultados

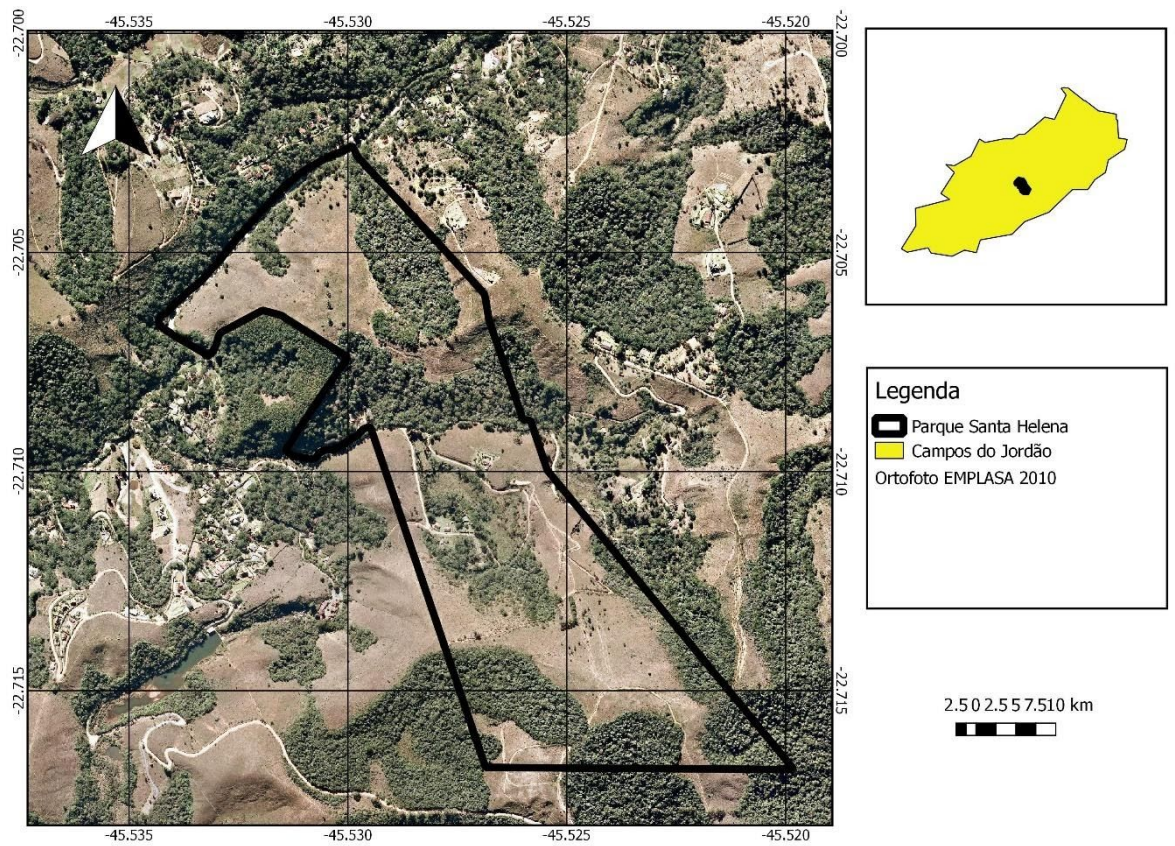
Etapa do desenvolvimento dos mapas com dados georreferenciados da área. Esta etapa consiste em uma análise de uma forma mais profunda das informações dadas pelos dados selecionados, identificando o vínculo das informações fornecidas com o tema do trabalho, obtendo, assim, mapas e informações para a realização da revisão de literatura.

4ª Etapa – Discussão dos Resultados

As informações geradas e desenvolvidas nas etapas anteriores foram analisadas e discutidas a partir do referencial teórico e dos mapas gerados.

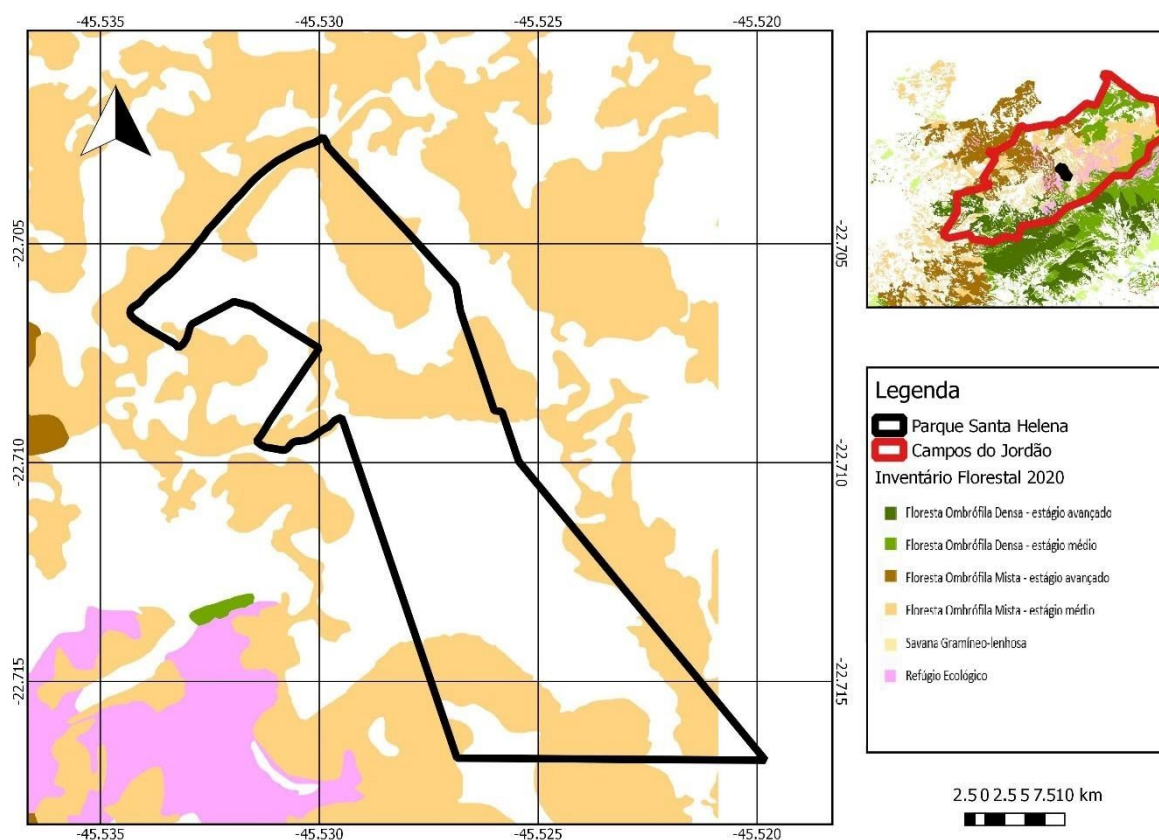
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Figura 11: Mapa Limite da propriedade.



Fonte: Elaborado pela aluna

Figura 12: Mapa da vegetação presente na área.



Fonte: Elaborado pela aluna.

A partir da figura acima, fica claro que a vegetação predominante na área de estudo é a de Floresta Ombrófila Mista, e que possui uma porcentagem considerável na área total do município.

Essa vegetação também é conhecida como Floresta com Araucárias e sua principal característica é o clima quente e úmido no verão, outono e primavera, porém com temperaturas muito baixas durante o inverno. A principal árvore que representa a floresta ombrófila mista (FOM) é a araucária.

Nas figuras abaixo, observa-se fotografias registradas no mês de outubro de 2020.

Figura 13: Vegetação predominante na área.



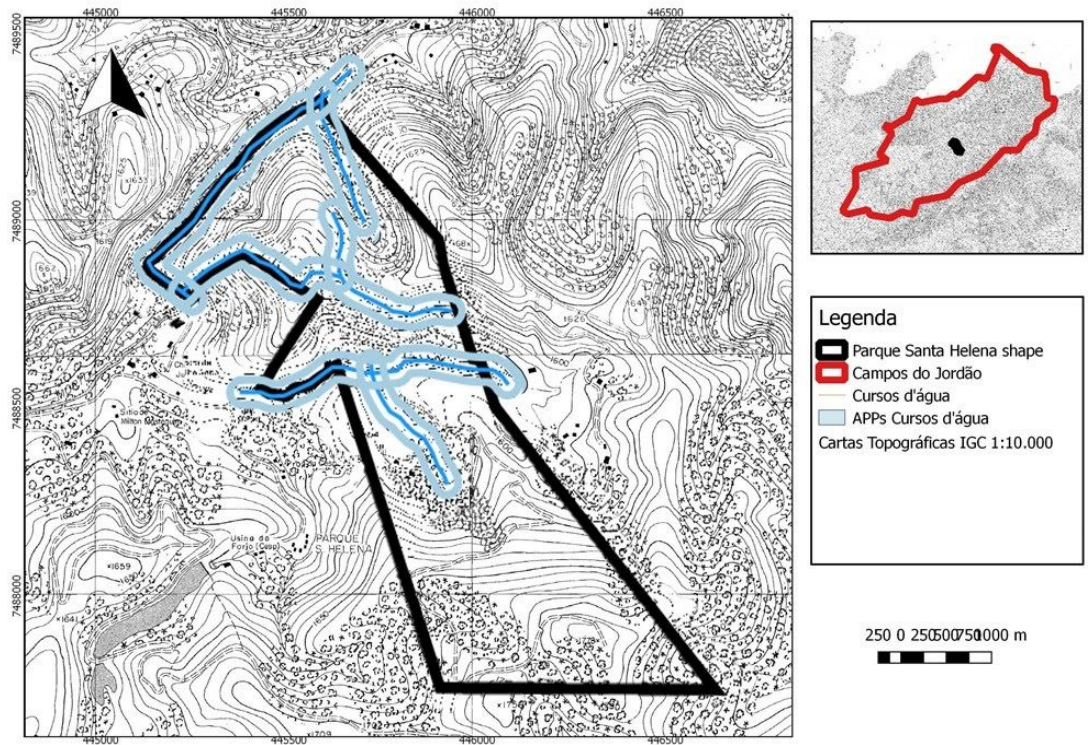
Fonte: Elaborado pela aluna.

Figura 14: Vegetação na área.



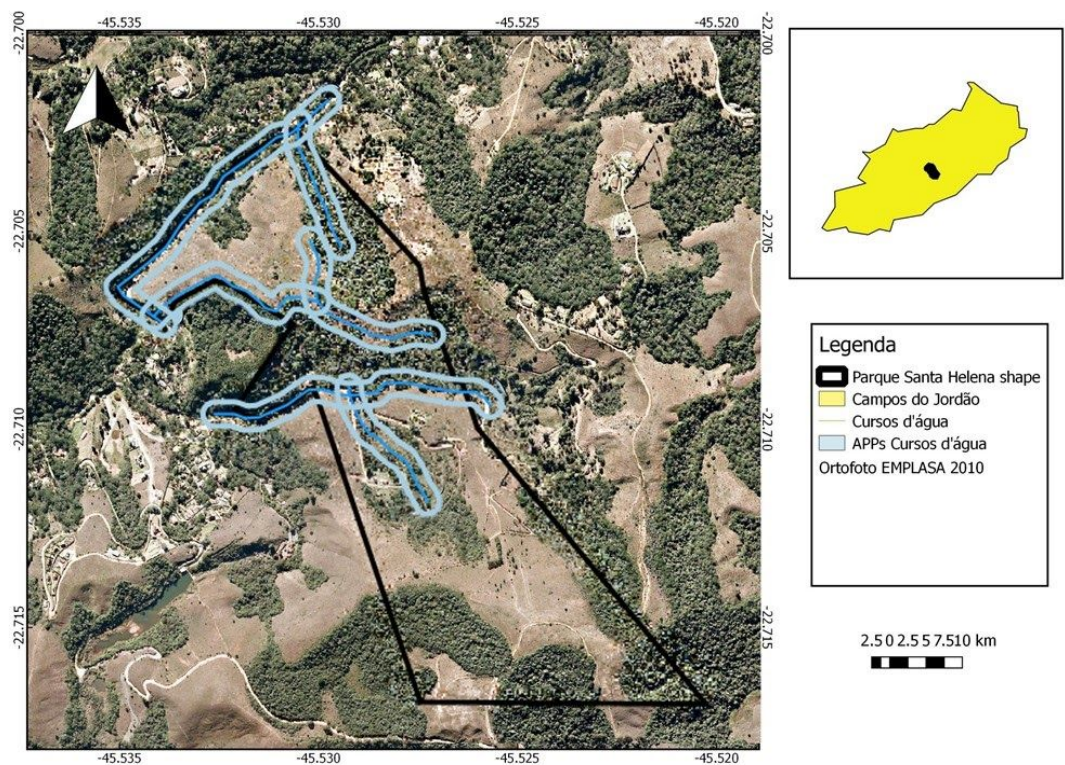
Fonte: Elaborado pela aluna.

Figura 15: Mapa Carta Topográfica



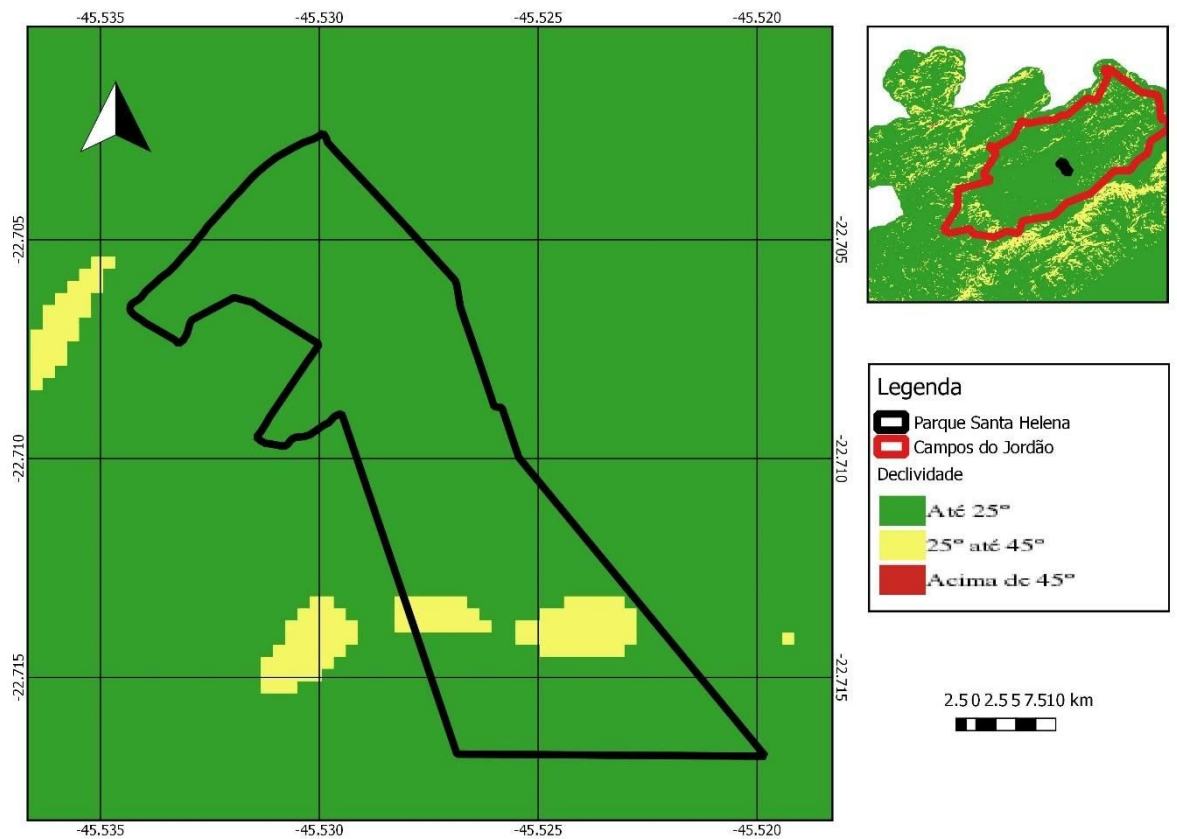
Fonte: Elaborado pela aluna.

Figura 16: Mapa de APP's Curso d'água



Fonte: Elaborado pela aluna

Figura 17: Mapa de declividade.



Fonte: Elaborado pela aluna.

A altitude da área varia entre 1.551 m a 1.771 m e a declividade até 25%, e em alguns trechos varia desde 25% a 45%, resultando em relevo ondulado para forte ondulado.

Figura 18: Ponto com menor altitude



Fonte: Elaborado pela aluna.

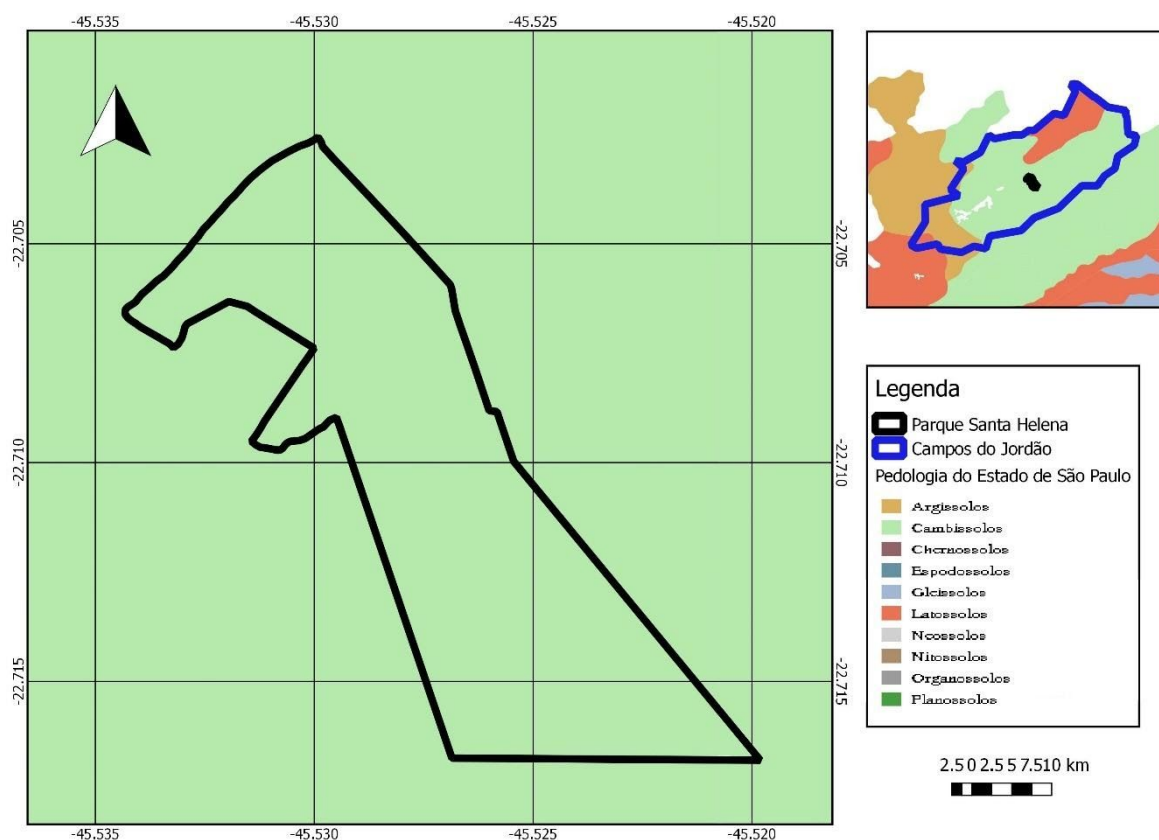
A figura acima apresenta o ponto com menor altitude da área, cerca de 1.551 metros. A figura a seguir, apresenta o ponto com maior altitude, em torno de 1.771 metros.

Figura 19: Ponto com maior altitude



Fonte: Elaborado pela aluna.

Figura 20: Mapa de solo presente na área.



Fonte: Elaborado pela aluna.

O solo predominante na área é o do tipo Cambissolo, e é constituídos por material mineral. Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro.

Segundo EMBRAPA (2010), são solos fortemente, até imperfeitamente, drenados, rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração coloidal. O horizonte B tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o solo, geralmente, apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do horizonte A para o B. A estrutura do horizonte B pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos, também, de solos com ausência de agregados, com grãos simples ou maciços.

As figuras abaixo representam o solo presente na área.

Figura 21: Solo predominante na área.



Fonte: Elaborado pela aluna

Figura 22: Solo presente na área.



Fonte: Elaborado pela aluna.

6. CONCLUSÃO

As áreas urbanas degradadas compreendem impactos ambientais significativos. Avaliar e planejar o meio ambiente urbano torna-se um desafio, tanto para o poder público como para sociedade civil. Contudo, almejar a qualidade de vida a partir de boas práticas de planejamento urbano, torna possível construir empreendimentos sem agredir o meio ambiente.

Resumidamente, para que se proceda ao licenciamento ambiental, deve se analisar as competências e as abrangências dos dispositivos previstos nos documentos como a Lei Federal nº6938/1981, o Decreto nº88.351/198, a Resolução Conama nº001/1986, e Resolução Cobamanº237/1997, bem como as legislações estaduais e municipais. O conhecimento destas leis e o uso das tecnologias de planejamento e ordenamento territorial, vão evitar impactos ambientais e danos materiais. Esta mudança na legislação criou condições para que as tecnologias de geoprocessamento possam ser utilizadas na análise o espaço a ser construído de forma ampla.

O estudo de caso nos mostrou como se deve proceder para obter do licenciamento ambiental. As informações geradas através da pesquisa foram analisadas e discutidas, possibilitando um maior entendimento de todo o processo e etapas, que a legislação exige para um empreendimento não agredir o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BENTO, A. **Como fazer uma revisão da literatura: Considerações teóricas e práticas**. 2012. Revista JA (Associação Acadêmica da Universidade da Madeira), nº 65, ano VII (pp. 42-44). ISSN: 1647-8975.

BURROUGH, P. A. **Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment**. Oxford: Clarendon Press, 1986.

CAMARA, G. e tal. **Anatomia de sistemas de informação geográfica**. Campinas: Instituto de Computação. UNICAMP, 1996.

CARDOSO, T., ALARCÃO, I. & CELORICO, J. (2010). **Revisão da literatura e sistematização do conhecimento**. Porto: Porto Editora.

CARMO, H. & FERREIRA, M. (1998). **Metodologia para a investigação: Guia para Autoaprendizagem**.

CIA AMBIENTAL. **Relatório de Impacto Ambiental: CETRIC PARANÁ - Unidade Tamarana [EIA/RIMA]**. Instituto Ambiental do Paraná; 2014. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/2014_EIA_RIMA/Tamarana/CETRIC_RIMA_Tamarana.pdf. Acesso em: 05 nov. 2020.

FEITOSA, Isabelle Ramos; LIMA, Luciana Santana; FAGUNDES, Roberta Lins. **Manual de Licenciamento Ambiental: Guia de procedimentos passo a passo**. Rio de Janeiro: GMA, 2004. 23 p. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/cart_sebrae.pdf. Acesso em: 13 ago. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. 2017. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6962/ugrhi_01.pdf. Acesso em: 30 out 2020.

FILHO, P. P. **História de Campos do Jordão**, Aparecida: Editora Santuário, 1986

FLORENZANO, T.G. **Imagens de Satélite para estudos ambientais**. São Paulo, Oficinas de Textos, 2002.

HIPER TREINAMENTOS. **Mapa temático – 8 elementos**. 2020. Disponível em: <https://hipertreinamentos.com.br/mapa-tematico>. Acesso em: 29 agosto 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICO - IBGE. **Cidades e Estados**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/campos-do-jordao.html>. Acesso em: 19 agosto 2020.

INSTITUTO PURUNÃ. **Floresta Ombrófila Mista em São Luiz do Purunã**. São Luiz do Purunã, 20 set. 2019. Disponível em: https://www.institutopuruna.com.br/floresta-ombrofila-mista/?gclid=EAIaIQobChMIj8a635n27AIVCA-RCh0DmAPhEAAYASAAEgI19PD_BwE. Acesso em: 30 out. 2020

Lisboa: Universidade Aberta Quivy, R. & Campenhoudt (2005). **Manual de investigação em Ciências Sociais**. (4ª edição). Lisboa: Gradiva.

OLIVEIRA, Paulo Tarso Sanches de et al. **Geoprocessamento como ferramenta no licenciamento ambiental de postos de combustíveis**. Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 86-99, Junho 2008. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132008000100006&lng=en&nrm=iso. Acesso em 13 Agosto 2020.

REVISTA DO INSTITUTO GEOLÓGICO, São Paulo, 25(1/2), 1-28, 2004.
SALICHTCHEV, K.A. **Some reflections on the subject and method of cartography after the sixth international cartographic conference**. The Canadian Cartographer, V.10, N.2, Dez.1973. (pp.106-111).

SÃO PAULO (estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. Relatório de Qualidade Ambiental estado de São Paulo - 2019. São Paulo. 2019. Disponível em:
<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/category/pub/relatorio-de-qualidade-ambiental/>. Acesso em 26 agosto 2020.

SIMIELLI, M. E. R. **O mapa como meio de Comunicação: implicações no ensino de Geografia do 1º Grau**. Tese de doutorado, DG/FFLCH/USP. São Paulo: 1986.

TARGA, M. S. **Ciclo da água e gestão. In: Programa de Capacitação. Aperfeiçoamento em Gestão de Recursos Hídricos – Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Targa, M. S. (Coord). Universidade de Taubaté (UNITAU). Taubaté, SP. 61p. 2008.

TAYLOR, D. R. F. **A conceptual basis for cartography: new directions for the information era Cartographica**. Toronto: v. 28, n. 4, p.1-8, 1991.

TEIXEIRA, C, V. & CASTRO, C, E. **Geoprocessamento no licenciamento ambiental estudo de caso - mineração**. IBAMA. 2003. Disponível em:
https://www.academia.edu/1876241/Geoprocessamento_no_licenciamento_ambiental_estudo_de_caso_minera%C3%A7%C3%A3o. Acesso em 13 agosto 2020.