

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

MARIANA DE STEFANI MACIEL

**OCUPAÇÕES IRREGULARES NO MEIO URBANO: UM ESTUDO
SOCIOAMBIENTAL PARA UM NÚCLEO HABITACIONAL IRREGULAR NO
MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL/RS**

CAXIAS DO SUL

2019

MARIANA DE STEFANI MACIEL

**OCUPAÇÕES IRREGULARES NO MEIO URBANO: UM ESTUDO
SOCIOAMBIENTAL PARA UM NÚCLEO HABITACIONAL IRREGULAR NO
MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos necessários para obtenção da aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Caxias do Sul, sob a orientação da Prof. Ma. Neide Pessin.

CAXIAS DO SUL

2019

**OCUPAÇÕES IRREGULARES NO MEIO URBANO: UM ESTUDO
SOCIOAMBIENTAL PARA UM NÚCLEO HABITACIONAL IRREGULAR NO
MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos necessários para obtenção da aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Caxias do Sul, sob a orientação da Prof. Ma. Neide Pessin.

Aprovado em 27/11/2019

Banca examinadora

Prof. Ma. Neide Pessin
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dra. Gisele Cemin
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Paulo Rogério de Mori
Universidade de Caxias do Sul – UCS
Diretoria de Uso e Fiscalização do Solo/Coordenadoria de Regularização Fundiária da
Prefeitura de Caxias do Sul

Dedico este trabalho a minha família e ao meu companheiro de vida, que me apoiaram na caminhada até aqui.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais, Hélio e Celeda, pela educação e pelo incentivo ao estudo, e a minha família pela oportunidade da vida que me foi dada.

Ao meu companheiro de vida, Marlon, pelo companheirismo e apoio especialmente neste ano, dedicado a este trabalho.

A minha orientadora, Prof. Ma. Neide Pessin, a quem admiro pela dedicação à docência e por apoiar este trabalho, contribuindo para chegarmos no melhor resultado.

A Prof. Dra. Gisele Cemin, que me recebeu de braços abertos por muitas vezes e esteve sempre disposta a colaborar com o desenvolvimento deste trabalho.

A equipe do Uso e Fiscalização do Solo da Prefeitura de Caxias do Sul, por me receber e me ceder as informações disponíveis sobre a área de estudo utilizada como objeto de estudo para o trabalho, especialmente ao Prof. Paulo Rogério de Mori.

A todos os professores da Engenharia, pelos quais tive a oportunidade de ser aluna, pela dedicação, aprendizado e experiências de vida pelas quais compartilham.

As minhas colegas de profissão que se tornaram amigas e companheiras nessa jornada Manuela, Letícia, Nicole e Rosane.

Aos meus amigos, pelas palavras de apoio e a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para esse trabalho.

“Nós vivemos até agora na suposição de que o que era bom para nós era bom para o mundo. Foi um engano. Precisamos alterar a nossa existência de modo a que seja possível viver com a convicção contrária, de que o que é bom para o mundo há de ser bom para nós.”

(T. Graedel)

RESUMO

A procura de uma perspectiva de melhor qualidade de vida, exerce forte atração em populações de menor poder aquisitivo e promove maior ocupação da área urbana das cidades. Diante disto e da falta de planejamento urbano, as cidades ampliaram-se de forma acelerada e desordenada e o espaço urbano acabou não sendo usufruído igualmente por toda população, resultando em núcleos de ocupações irregulares. Diante desta problemática, o objetivo deste estudo foi analisar socio ambientalmente uma ocupação habitacional irregular no município de Caxias do Sul/RS. Como ferramentas para atender ao objetivo do estudo realizaram-se visitas *in loco* a área, Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) e métodos de avaliação de impactos ambientais - Superposição de Cartas e Matriz de Leopold. Os resultados obtidos mostraram que os SIGs compõem uma ferramenta útil e eficaz nas análises espaciais e os métodos de avaliação de impactos se mostraram condizentes com as observações diretas. Os principais problemas verificados na área de estudo foram referentes ao saneamento básico, a vulnerabilidade social da população residente e a falta de mapeamento do município a fim de possuir os dados referentes aos principais setores de risco da cidade, constatando-se que o município possui políticas públicas, porém de forma deficitária. A partir dos resultados foram propostas melhorias de cunho socioambiental para a área de estudo visando a melhor qualidade de vida da população e a minimização dos impactos ambientais.

Palavras-chave: ocupações irregulares, vulnerabilidade social, SIGs, métodos de avaliação de impactos ambientais.

ABSTRACT

The search for a better quality of life's perspective effort strong attraction in populations with lower purchasing power and it also promotes bigger occupation at cities' urban areas. For that matter and by the lack in urban planning, cities expanded quickly and in a disorderly way which makes the urban space not enjoyed equally by the entire population, resulting in irregular occupations. As a problem, the objective of this study is to analyze in a socioenvironmental way an irregular housing occupation in the city of Caxias do Sul / RS. The tools to achieve the results of this study were carried out on site visits to the area, Geographic Information Systems (GISs) for thematic mapping and environmental impact assessment methods - Chart Overlay and Leopold Matrix. GISs provide to be a useful and effective tool in the spatial analyzes performed and the impact assessment methods were consistent with the direct observations. As a result, the main problems found in the study area are related to basic sanitation, social vulnerability of the resident population and in the lack of the city about mapping this problems in order to have data about the main risk sectors, proving that the city has public policies but in a deficit way. Based on the results, socioenvironmental improvements were proposed for the study area aiming a better life's quality for the population and the minimization of environmental impacts.

Keywords: irregular occupations, social vulnerability, GIS, environmental impact assessment methods

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ligação entre vulnerabilidade e desigualdade	32
Figura 2 – Proporção de municípios com a ocorrência de situações relacionadas a precariedade nas condições de moradia por faixa de tamanho da população.....	37
Figura 3 – Tipos, abrangência territorial e o grau de detalhe das cartas.....	45
Figura 4 - Fluxograma dos procedimentos metodológicos.....	47
Figura 5 – Localização do município de Caxias do Sul	48
Figura 6 – Localização Paraíso Cristal.....	50
Figura 7 – Acessos a área de estudo.....	51
Figura 8 – Localização e ilustração dos pontos mapeados na área de estudo	58
Figura 9 – Fotos do ponto de mapeamento P7	59
Figura 10 – Áreas de influência.....	61
Figura 11 - Evolução territorial Paraíso Cristal.....	63
Figura 12 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo da área de estudo.....	65
Figura 13 – Mapa hipsométrico da área de estudo	67
Figura 14 - Mapa de declividade da área de estudo	69
Figura 15 - Mapa de declividade da área de estudo para parcelamento urbano	71
Figura 16 – Mapa de Áreas de Preservação Permanente	73
Figura 17 – Mapa de Pedologia da área de estudo.....	75
Figura 18 – Mapa de Uso do Solo x APPs da área de estudo	78
Figura 19 – Recorte do mapeamento de APPs com moradias.....	79
Figura 20 – Mapa de Uso do Solo x declividade maior que 30% da área de estudo	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Objetivos e aplicações das cartas geotécnicas	44
Quadro 2 - Adaptação da Matriz de Leopold.....	54
Quadro 3 – Descrição dos pontos mapeados	57
Quadro 4 – Resultados de maior significância extraídos da aplicação da Matriz de Leopold	82
Quadro 5 – Aspectos ambientais levantados na Matriz de Leopold adaptada	84
Quadro 6 – Solicitações de órgãos competentes a tomada de ações na área	86
Quadro 7 – Evidências registradas na área	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados de Uso e Ocupação do Solo.....	66
Tabela 2 – Resultados de Hipsometria	68
Tabela 3 – Resultados de Declividade	70
Tabela 4 – Classes de declividade relacionadas a frequência de deslizamentos	70
Tabela 5 – Resultados de declividade para parcelamento do solo	72
Tabela 6 – Resultados para Área de Preservação Permanente	74
Tabela 7 – Resultados de Uso do Solo x APPs	79
Tabela 8 – Resultados de Uso do Solo x Declividade maior que 30%.....	82

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Área Diretamente Afeta
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
APP	Área de Preservação Permanente
CONPDEC	Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil
DBF	Extensão Banco de Dados
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GPS	<i>Global System Position</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
NBR	Norma Brasileira
ONU	Organização das Nações Unidas
PLHIS	Plano Habitacional de Interesse Social
PMRR	Plano Municipal de Redução de Riscos
PNGRRDN	Plano Nacional de Gestão de Riscos de Desastres Naturais
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
REURB	Regularização Fundiária Urbana
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SHP	Extensão Shape
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
ZOC	Zona de Ocupação Controlada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1.	OBJETIVO GERAL.....	17
1.1.1.	Objetivos específicos	18
1.2.	JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1.	DESENVOLVIMENTO URBANO E A EXPANSÃO TERRITORIAL	20
2.2.	LEGISLAÇÃO APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DAS CIDADES DE FORMA DESENFREADA.....	22
2.3.	VULNERABILIDADE SOCIAL E SOCIOAMBIENTAL	30
2.3.1.	Regularização Fundiária	33
2.3.2.	Impactos ambientais	35
2.4.	OCUPAÇÕES IRREGULARES	36
2.4.1.	Áreas de risco	38
2.4.2.	Instrumentos associados a gestão de riscos e a gestão ambiental	40
2.4.2.1.	Métodos de avaliação de impactos ambientais	40
2.4.2.1.1.	<i>Matrizes</i>	41
2.4.2.1.2.	<i>Superposição de mapas ou de cartas</i>	42
2.4.2.1.3.	<i>Ad Hoc</i>	42
2.4.2.1.4.	<i>Listas de controle (checklist)</i>	43
2.4.2.2.	Carta geotécnica	43
3	METODOLOGIA	47
3.1.	ÁREA DE ESTUDO	48
3.1.1.	Paraíso cristal	49
3.2.	AQUISIÇÃO DE DADOS.....	51

3.2.1.	Diagnóstico da área	52
3.2.2.	Diagnóstico ambiental	52
3.2.3.	Levantamento de impactos ambientais	54
3.2.4.	Cruzamento das informações	56
3.2.5.	Prognóstico	56
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	57
4.1.	DIAGNÓSTICO DA ÁREA	57
4.2.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	60
4.2.1.	Áreas de influência	60
4.2.2.	Uso e ocupação do solo	62
4.2.3.	Hipsometria	66
4.2.3.1.	Declividade	68
4.2.4.	Áreas de preservação permanente	72
4.2.5.	Pedologia	74
4.3.	LEVANTAMENTO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	77
4.3.1.	Superposição de mapas	77
4.3.1.1.	Uso do solo e Áreas de Preservação Permanente	77
4.3.1.2.	Uso do solo e Declividade maior que 30%	80
4.3.2.	Aplicação da matriz de Leopold	82
4.4.	INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO SOBRE À ÁREA	86
4.5.	CRUZAMENTO DOS RESULTADOS OBTIDOS	88
4.6.	PROPOSTA DE MELHORIAS SOCIOAMBIENTAIS PARA À ÁREA	88
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
6	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	94

7	RECOMENDAÇÕES	95
	REFERÊNCIAS.....	96
	APÊNDICE A- MATRIZ DE LEOPOLD QUALITATIVA	106
	APÊNDICE B - MATRIZ DE LEOPOLD QUANTITATIVA.....	110
	ANEXO A-CLASSIFICAÇÃO DAS ZONAS DE PARCELAMENTO DE SOLO	113

1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico dos municípios tende a causar o aumento populacional nas áreas urbanas devido a busca dos moradores por uma melhor qualidade de vida. Segundo o IBGE (2017), cerca de 60% dos municípios brasileiros são classificados como rurais, concentrando apenas 17% da população, enquanto 83% da população vive em áreas urbanas que representam em torno de 40% do total de municípios brasileiros. Esses dados mostram que ocorre um adensamento da população na zona urbana, mesmo com a grandiosidade de área rural existente no país.

A concentração na área urbana acaba por resultar em uma exploração das áreas de menor valor agregado, que normalmente são áreas que apresentam riscos para a população, gerando grandes impactos ambientais e sociais quando modificadas pela ação humana. Cunha e Guerra (2001) afirmam que os problemas ambientais atingem as esferas ecológicas e sociais e não alcançam todo o espaço urbano de forma igualitária, mas sim, atingem em maior proporção as classes sociais de menor poder aquisitivo.

Diante destes fatores a tendência é que os núcleos de ocupações irregulares, que costumam ser caracterizados por essas áreas de menor valor, aumentem de forma significativa. Neste contexto, o Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul (2019) definiu essas regiões como áreas mais suscetíveis que outras de serem atingidas por fenômenos ou processos naturais. Para Pinto e Carneiro (2015) tal atividade tende a causar problemas socioambientais, problemas de segurança, riscos de desabamentos, riscos de inundações e solos contaminados pela disposição inadequada de resíduos ou pela presença de esgotos em céu aberto.

A maioria dos núcleos habitacionais irregulares são considerados áreas de risco em virtude dos problemas citados anteriormente. As áreas de risco são assim categorizadas por serem áreas vulneráveis a ocupação, geradoras de perigo das quais as restrições a apropriação são em sua maioria definidas por lei (BRAGA; PELOGGIA; SANTOS, 2016). Essas áreas frequentemente não são regularizadas, ferindo aos direitos do cidadão, fato que Gonçalves e Silva (2016) afirmam em seu estudo, que a regularização fundiária é um direito social fundamental do indivíduo e se trata de um dever do poder público propiciar tal direito, conforme estabelecido pela Constituição Brasileira.

Mesmo sendo nítida a importância da preservação ao meio ambiente e a garantia da qualidade de vida a população, Noguez (2001) afirma que essa problemática se torna um dilema para o poder público, pois se de um lado abrange a degradação ao meio ambiente, do outro depara-se com a adversidade social envolvida na população de baixa renda. Pode-se compreender que o poder público se encontra em geral ciente dos impasses gerados pelas ocupações irregulares ao meio ambiente, porém muitas vezes não se tem dimensão de tal problema.

Desta forma, os Estudos de Impactos Ambientais buscam a dimensão desses aspectos, onde de acordo com Martins (2002), deve levar em consideração a causa desta situação de degradação e a piora na qualidade de vida, principalmente quando considerar populações de baixo poder aquisitivo. Esses estudos podem ser facilitados com o uso de Sistema de Informações Geográficas que objetivam as análises de dados, mapeamentos, zoneamentos e outros (GRABSKI; FARINA, 2018).

De acordo com matéria publicada no Jornal Pioneiro (2018), a Prefeitura de Caxias do Sul verificou que 350 loteamentos estão irregulares no município, incluindo terrenos com pendência documental e áreas com algum tipo de restrição ambiental, representando um montante de 30% dos cidadãos que habitam o município.

Diante dessa problemática percebe-se a necessidade de intervenção nessas áreas com o intuito de minimizar os impactos causados tanto ao meio ambiente quanto a população residente desses locais. Uma dessas situações ocorrentes no município de Caxias do Sul servirá como base para o estudo apresentado a seguir, tendo como objetivo, analisar socio ambientalmente um núcleo habitacional irregular, propondo as intervenções para melhoria da qualidade de vida da população e a preservação do meio ambiente.

1.1. OBJETIVO GERAL

Analisar socio ambientalmente um núcleo habitacional de ocupação irregular localizado na área urbana do município de Caxias do Sul/RS.

1.1.1. Objetivos específicos

- diagnosticar problemas no meio físico, biótico e antrópico na área de estudo considerando as situações de risco nela presente;
- elaborar mapas temáticos das características ambientais naturais e antropogênicas da área de estudo por meio do uso de dados de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas (SIGs);
- identificar e classificar os impactos socioambientais da área de estudo;
- comparar os impactos ambientais identificados com outros estudos da área;
- propor intervenções de cunho socioambiental na área de estudo.

1.2. JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Os cenários de desigualdades sociais são uma realidade característica das grandes cidades nos países subdesenvolvidos e emergentes. Ferreira et al (2019) em seu estudo, trazem exemplos de consequências para as cidades que recebem uma grande quantidade de pessoas e não estão preparadas para tal situação: aumento de processos erosivos, assoreamento dos rios e impermeabilização do solo, fatores motivadores das inundações, proliferação de ocupações irregulares, ocupações em áreas de proteção ambiental, precariedade do saneamento básico, disseminação de favelas, desempregos e violência.

O município de Caxias do Sul é um entre muitos municípios que sofre com esses impasses em sua área urbana, um dos fatos que justifica a realização e importância deste trabalho. Em matéria recente no Jornal Pioneiro (2019), a Defesa Civil do município relatou que o mesmo possui 26 áreas classificadas como de risco, onde foram construídas moradias principalmente em margens de rios ou encostas de morros.

Em matéria publicada em 2018 também pelo jornal Pioneiro, este flagrou novas construções em uma área privada do município em que já estava em processo de reintegração de posse. Esse loteamento já possuiu cerca de 400 moradores e além do despejo dessas pessoas, os moradores dessa área tiveram outros problemas, foram notificados pelo desmatamento da área, por se tratar de área de preservação permanente onde foram retiradas vegetação nativa (JORNAL PIONEIRO, 2018).

O tema abordado aqui justifica-se entre outros argumentos, por se tratar de um assunto de interesse social e ambiental, no que tange a vida das pessoas residentes desses locais, o poder público envolvido e acerca da conservação do ambiente local. Para Damiani, Machado & Hansel (2017) a população envolvida pode ser designada como os atores sociais, sendo estes caracterizados por possuir diferentes interesses associados a valores culturais, econômicos, morais ou ambientais por exemplo, porém esses princípios quando ligados podem provocar conflitos sociais, principalmente nas questões relacionadas a fatores econômicos e fatores ambientais, onde em uma sociedade capitalista o fator econômico acaba por se sobrepor ao ambiental. Para os autores, esses problemas se agravam para os atores sociais de menor renda que acabam por ocupar áreas de risco, estando expostos a maior vulnerabilidade social.

A área de realização deste estudo trata-se uma área de ocupação irregular, caracterizada pela vulnerabilidade social da população, na qual apresenta diversas situações de riscos aos moradores residentes, por apresentar muitas das situações já citadas anteriormente. Por se tratar de uma área sem saneamento básico e infraestrutura adequada a população, acaba que em função da ocupação desordenada e sem planejamento, essa apropriação resulte em diversos problemas ao meio ambiente e a qualidade de vida da população residente e vizinha.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é apresentado uma contextualização sobre a causa da formação dos núcleos de ocupações irregulares, algumas definições importantes acerca do tema, legislações pertinentes e estudos já realizados abordando conceitos e metodologias sobre o tema.

2.1. DESENVOLVIMENTO URBANO E A EXPANSÃO TERRITORIAL

Historicamente, o processo de urbanização no Brasil surgiu como resultado do crescimento da economia, quando o país se tornou independente economicamente de Portugal. Ligado a este processo pode-se citar a passagem do trabalho escravo para o trabalho livre, fato que impulsionou o crescimento das cidades pelo aumento de atividades econômicas (OLIVEN, 2010).

Vieira (2010) relata outros fatores pelos quais o processo de urbanização se desenvolveu com o passar dos anos, um destes fatores é a migração da área rural para a urbana e o outro, a melhora dos índices sociais, como o decréscimo das taxas de mortalidade infantil e o aumento da expectativa e qualidade de vida nas cidades.

O mesmo autor ainda aponta aspectos da condição urbana das cidades brasileiras associadas a urbanização: ritmo acelerado de urbanização, segregação territorial e a cidade ilegal. O autor explica que o acelerado processo de urbanização se relaciona com a modificação e a expansão das cidades, enquanto a segregação territorial indica como ocorre o desenvolvimento das cidades por meio dos tipos de ocupação. Já a cidade ilegal, como descrita pelo autor, apresenta os problemas sociais na qual se encontram, assim como os problemas legais e administrativos.

“(…) a urbanização desenfreada e sem critérios, a disputa por empregos, a necessidade de transportes automotivos e o consumo de uma grande diversidade de produtos com alto grau de obsolescência, entre outros fatores, se, por um lado, facilitam a vida cotidiana no bem urbano, por outro, degradam as condições de vida e de saúde” (SUERTEGARAY, BASSO; VERDUM (Org), 2000, p.68).

Os governantes e os investidores não previram ou não buscaram prever, que tamanho desenvolvimento econômico ocasionaria tamanha desigualdade social e escassez de recursos naturais (DAMIANI, MACHADO & HANSEL, 2017). As cidades

passaram a mudar de cenário, os espaços naturais passaram a receber construções, fato impulsionado pela lógica do mercado imobiliário atual (DAMIANI, MACHADO & HANSEL, 2017). Silva et al (2016) afirma que a estrutura urbana no Brasil não estava desenvolvida o bastante para receber tamanho crescimento acelerado, o que resultou em ocupação pela população com algum tipo de vulnerabilidade social nas periferias das cidades.

Diante destas condições é necessário associar essas características juntamente ao planejamento urbano. “A ocupação urbana no Brasil, em regra, foi caracterizada pela ausência de planejamento e pelo crescimento desordenado dos grandes centros urbanos” (SIMON & TAVEIRA, 2019). Rieth (2017) aponta que esse processo quando desprovido do planejamento, resulta na construção de assentamentos em áreas impróprias a urbanização.

Com o objetivo de estabelecer normas de ordem pública e de interesse social que regulam o uso da propriedade urbana, em 2001 foi aprovada a Lei Federal nº 10.257, o Estatuto das Cidades. A lei, em seu capítulo I, Artigo 2 e incisos I, IV, VI, XIV, XV, XVII e XVIII, estabelece algumas diretrizes importantes acerca do tema aqui tratado:

- I – Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito a terra urbana, a moradia, ao saneamento ambiental, a infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; [...]
- [...] IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente; [...]
- [...] VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:
 - a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
 - b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
 - c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana; [...]
 - [...] f) a deterioração das áreas urbanizadas;
 - g) a poluição e a degradação ambiental;
 - h) a exposição da população a riscos de desastres. [...]
- [...] XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;
- XV – Simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais; [...]
- [...] XVII - estímulo à utilização, nos parcelamentos do solo e nas edificações urbanas, de sistemas operacionais, padrões construtivos e aportes tecnológicos que objetivem a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais.

XVIII - tratamento prioritário às obras e edificações de infraestrutura de energia, telecomunicações, abastecimento de água e saneamento. [...] (BRASIL, 2010)

Visando as diretrizes expostas pelo Estatuto das Cidades ainda é possível citar a Agenda 2030, criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015 na qual resultou em 17 objetivos de desenvolvimento sustentável em todo o planeta, em suas três esferas: econômica, social e ambiental (ONU, 2015). Todos os objetivos desse projeto são de suma importância, porém alguns aparecem em destaque ao se trabalhar com núcleos de ocupações irregulares: erradicação da pobreza, água potável e saneamento, energia limpa e acessível, trabalho decente e crescimento econômico, redução das desigualdades e cidades e comunidades sustentáveis (ONU, 2015).

Em correlação, a NBR ISO 37120 elaborada em 2017, originou-se com o objetivo de verificar o desempenho das cidades quanto a sustentabilidade e qualidade de vida (ABNT, 2017). A norma apresenta três tipos de indicadores (essenciais, apoio e de perfil) em várias áreas de atuação para alcançar os objetivos recomendados: economia, educação, energia, meio ambiente, finanças, resposta a incêndios e emergências, governança, recreação, saúde, segurança, habitação, resíduos sólidos, telecomunicações e inovação, transporte, planejamento urbano e saneamento (ABNT, 2017).

Ribeiro (2018) relata que os indicadores da norma permitem a comparação de cidades quando estes são aplicados, e as cidades nas quais alcançarem os objetivos recebem selo certificador da ISO.

2.2. LEGISLAÇÃO APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DAS CIDADES DE FORMA DESENFREADA

A gestão de riscos em áreas de ocupações irregulares está integrada ao uso e ocupação do solo, ao planejamento urbano e rural, ao meio ambiente, a habitação, a legislação, a fiscalização, a participação e o controle social, sendo essencial o envolvimento do poder público por meio das políticas setoriais nas diversas esferas do governo, o poder legislativo, entidades e instituições e a população em geral em especial os moradores que ocupam as áreas (GIAZZON, 2015).

O Estatuto das Cidades, Lei Federal nº 10.257, dispõe de instrumentos indispensáveis na gestão urbana dos municípios, como: o plano diretor, disciplina do parcelamento do solo, uso e ocupação do solo, zoneamento ambiental, concessão de direito real de uso, concessão de uso especial para fins de moradia, usucapião especial de imóvel urbano, regularização fundiária, estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) (BRASIL, 2001).

Em seu capítulo 2º, seção V e Artigo 9 o Estatuto das Cidades trata da usucapião de imóveis urbanos:

Os núcleos urbanos informais existentes sem oposição há mais de cinco anos e cuja área total dividida pelo número de possuidores seja inferior a duzentos e cinquenta metros quadrados por possuidor são suscetíveis de serem usucapidos coletivamente, desde que os possuidores não sejam proprietários de outro imóvel urbano ou rural (BRASIL, 2001).

No capítulo III, Artigo 40, o Estatuto das Cidades define plano diretor como: “[...] instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana” (BRASIL, 2001). E ainda no capítulo III, Artigo 41, incisos I, II, III, IV, V e VI, aponta em que situações, nas cidades, esse plano é obrigatório:

I – Com mais de vinte mil habitantes;
II – Integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;
IV – Integrantes de áreas de especial interesse turístico;
V – Inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.
VI - Incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. (BRASIL, 2001)

Ainda nesta política, no capítulo III, Artigo 42, incisos I, II e III, é abordado o que minimamente os planos diretores devem conter:

I – A delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a existência de infraestrutura e de demanda para utilização, na forma do art. 5º desta Lei;
II – Disposições requeridas pelos arts. 25, 28, 29, 32 e 35 desta Lei;
III – sistema de acompanhamento e controle. (BRASIL, 2001)

Além desses critérios estabelecidos, no capítulo III, Artigo 42, incisos I, II, III, IV, V e VI, para os municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos

de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos o município deverá elaborar:

I - Parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e a contribuir para a geração de emprego e renda;

II - Mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

III - planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre;

IV - Medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres;

V - diretrizes para a regularização fundiária de assentamentos urbanos irregulares, se houver, observadas a Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, e demais normas federais e estaduais pertinentes, e previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, onde o uso habitacional for permitido.

VI - Identificação e diretrizes para a preservação e ocupação das áreas verdes municipais, quando for o caso, com vistas à redução da impermeabilização das cidades.

§ 1º A identificação e o mapeamento de áreas de risco levarão em conta as cartas geotécnicas (BRASIL, 2001).

Quanto ao uso e ocupação do solo no ano de 1979 o Brasil regulamentava por lei o parcelamento do solo urbano pela Lei de Lehmann, Lei Federal nº 6.766, que estabeleceu que o parcelamento do solo deveria ser feito de acordo com as disposições da lei e as legislações estaduais e municipais pertinentes (BRASIL, 1979). A lei estabelece em seu capítulo II, Artigo 2, parágrafo 6 incisos I, II, III e IV, o conteúdo mínimo de infraestrutura dos parcelamentos situados nas zonas habitacionais declaradas por lei como de interesse social:

I – Vias de circulação;

II – escoamento das águas pluviais;

III - rede para o abastecimento de água potável; e

IV – Soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar (BRASIL, 1979).

No município de Caxias do Sul a Lei Municipal nº 6.810 de 2007 disciplina o parcelamento do solo para fins urbanos e a regularização fundiária sustentável, fundamentando-se nas diretrizes gerais da política urbana do Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/2001) e o Plano Diretor Municipal de Caxias do Sul (Lei Municipal Complementar nº 290/2007).

O Plano Diretor do município de Caxias do Sul estabelece como alguns de seus princípios: o desenvolvimento equilibrado e sustentável nos planos físico, social, cultural, econômico e ambiental, o respeito ao cidadão enquanto usuário dos serviços públicos, a preservação do meio ambiente natural e do equilíbrio ecológico, a preservação do patrimônio cultural, material e imaterial, como recurso a ser usado para desenvolvimento e a promoção da inclusão social (CAXIAS DO SUL, 2007). Ele apresenta como normas, os instrumentos da Lei Federal nº 10.257 a fim de resgatar e garantir a função social da propriedade, reduzindo as desigualdades sociais e garantindo o desenvolvimento econômico sustentável, o zoneamento municipal, a preservação das bacias hidrográficas e o saneamento ambiental de forma integrada.

No capítulo II, Artigo 7 da Lei Municipal nº 6.810 o parcelamento do solo é definido como: [...] “a divisão da gleba de terra em unidades juridicamente independentes, dotadas de individualidade própria, ainda que titulada por mais de um proprietário” (CAXIAS DO SUL, 2007). Em seu capítulo IV, seção I, Artigo. 14, incisos I, II, III, IV e V, a Lei trata sobre as normas ambientais estabelecendo onde não será permitido o parcelamento do solo:

- I - áreas alagadiças e sujeitas a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
- II - áreas que tenham sido aterradas com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneadas;
- III - áreas com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se observadas as exigências ditadas pelo Município e órgão ambiental competente;
- IV - áreas onde as condições geológicas não aconselham a edificação; e
- V - áreas que abrigam florestas e demais formas de vegetação natural, assim definidas por ato do Poder Público, situados ou destinados:
 - a) ao longo de rio ou qualquer curso de água, em faixa marginal, nunca inferior a 15 (quinze) metros;
 - b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de água naturais ou artificiais, em faixa marginal nunca inferior a 15 (quinze) metros; de 50 (cinquenta) metros;
 - d) no topo de morros e montes;
 - e) nas encostas com declividade superior a 45° (quarenta e cinco graus), equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declividade;
 - f) a atenuar a erosão das terras;
 - g) a proteger sítios de excepcional beleza, valor científico ou histórico; e
 - h) a asilar exemplares de fauna e da flora ameaçados de extinção. (BRASIL, 2007)

Como forma de regular o uso do solo, a Lei Municipal Complementar nº 290 defini as classificações das zonas de ocupação. Estas são classificadas como zonas de centro (ZC), zonas residenciais (ZR), zonas industriais (ZI), zonas de usos mistos

(ZUM), zonas das águas (ZA), zonas especiais (ZE), zonas de ocupações controladas (ZOC), zonas de interesse turístico (ZIT), zonas de produção rural (ZPR), zonas de expansão urbana (ZEU), zonas de mineração (ZM), zonas de interesse ambiental (ZIAM), áreas de proteção ambiental (APA) e setores especiais (SE). As Zonas de Centro e as Zonas Residenciais são responsáveis por abrigar a maior parte da ocupação do município, as demais classificações possuem restrições para ocupações ou ainda, proíbem plenamente a ocupação. As classificações podem ser mais bem visualizadas no Anexo A, onde são apresentadas as características de ocupação para cada zona estabelecida pela lei de parcelamento (CAXIAS DO SUL, 2007).

Quanto a função do cidadão para com o meio ambiente e a sociedade, a Lei Municipal Complementar nº 290 dispõe sobre as exigências fundamentais quanto a função social da propriedade. A mesma lei ainda definiu que algumas áreas em zona urbana são sujeitas a parcelamento de solo e edificação compulsória, imposto predial e territorial progressivo e desapropriação com pagamento através de títulos de dívida pública, mediante notificação do Poder Executivo, exceto os imóveis localizados na Zona das Águas, nas Zonas de Interesse Ambiental, nas Zonas de Ocupação Controlada e em Áreas de Preservação Permanente, conforme estabelecido no Código Florestal Brasileiro (CAXIAS DO SUL, 2007).

A Lei Federal nº 12.651 mais conhecida como Código Florestal Brasileiro, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e considera áreas de preservação permanente, as quais não podem ser ocupadas, as áreas de: vegetação natural situadas nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente 100% na linha de maior declive; florestas ou demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou qualquer curso da água; vegetação natural ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de água naturais ou artificiais; vegetação natural junto a nascentes e aos chamados “olhos d’água”, seja qual for a situação topográfica (BRASIL, 2012).

No capítulo II, seção 1, Artigo 4, incisos I, IV e V o Código Florestal determina a delimitação de Áreas de Preservação Permanente:

- I - As faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
 - a) 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;

- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- IV- As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- V- As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive (BRASIL, 2012).

Em contrapartida, a Resolução CONAMA n° 369 define os casos atípicos em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente. As intervenções são autorizadas apenas quando é inevitável a utilização daquela área para fins de utilidade pública ou de interesse social, ou para a execução de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental (BRASIL, 2006).

Esta resolução estabelece que é totalmente proibida a intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascentes, veredas, manguezais e dunas originalmente decorrentes de vegetação, salvo exceções específicas dispostas na mesma lei. Em seu Artigo 2, a Resolução CONAMA n° 369 determina que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, somente através de procedimento administrativo e atendidos os requisitos previstos na mesma resolução e em outras normas federais, estaduais e municipais quando aplicáveis, e no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, quando existentes para os casos de:

I - Utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;
- d) a implantação de área verde pública em área urbana;
- e) pesquisa arqueológica;
- f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e
- g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1° e 2° do art. 11, desta Resolução.

II - Interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;

- b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área;
 - c) a regularização fundiária sustentável de área urbana;
 - d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;
- III - intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental, observados os parâmetros desta Resolução (BRASIL, 2006).

Em seu Artigo 4 a mesma resolução estabelece que qualquer atividade de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto só poderá ser realizada com a aprovação do órgão ambiental competente. Para os casos de intervenções de APP em áreas urbanas, a autorização cabe ao órgão ambiental municipal, quando o município possuir Conselho de Meio Ambiente e Plano Diretor ou Lei de Diretrizes Urbanas (BRASIL, 2006).

A Resolução CONAMA n° 369 ainda trata sobre a regularização fundiária sustentável de área urbana, na qual estabelece que a intervenção ou supressão de vegetação em APP para este caso poderá ser autorizada pelo órgão ambiental competente como citado anteriormente, além dos seguintes requisitos e condições:

- I - Ocupações de baixa renda predominantemente residenciais;
- II - Ocupações localizadas em área urbana declarada como Zona Especial de Interesse Social-ZEIS no Plano Diretor ou outra legislação municipal;
- III - ocupação inserida em área urbana que atenda aos seguintes critérios:
 - a) possuir no mínimo três dos seguintes itens de infraestrutura urbana implantada: malha viária, captação de águas pluviais, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, rede de abastecimento de água, rede de distribuição de energia;
 - b) apresentar densidade demográfica superior a cinquenta habitantes por hectare;
- IV - Localização exclusivamente nas seguintes faixas de APP:
 - a) nas margens de cursos de água, e entorno de lagos, lagoas e reservatórios artificiais, conforme incisos I e III, alínea "a", do art. 3° da Resolução CONAMA n° 303, de 2002, e no inciso I do art. 3° da Resolução CONAMA n° 302, de 2002, devendo ser respeitadas faixas mínimas de 15 m para cursos de água de até 50 m de largura e faixas mínimas de 50 m para os demais;
 - b) em topo de morros e montanhas, conforme inciso V, do art. 3° da Resolução CONAMA n° 303, de 2002, desde que respeitadas as áreas de recarga de aquíferos, devidamente identificadas como tal por ato do poder público;
 - c) em restingas, conforme alínea "a" do IX, do art. 3° da Resolução CONAMA n° 303, de 2002, respeitada uma faixa de 150 m a partir da linha de preamar máxima;
- V - Ocupações consolidadas, até 10 de julho de 2001, conforme definido na Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001 e Medida Provisória n° 2.220, de 4 de setembro de 2001;
- VI - Apresentação pelo poder público municipal de Plano de Regularização Fundiária Sustentável que contemple, entre outros:
 - a) levantamento da sub-bacia em que estiver inserida a APP [...]

- [...] b) caracterização físico-ambiental, social, cultural, econômica e avaliação dos recursos e riscos ambientais, bem como da ocupação consolidada existente na área;
- c) especificação dos sistemas de infraestrutura urbana, saneamento básico, coleta e destinação de resíduos sólidos, outros serviços e equipamentos públicos, áreas verdes com espaços livres e vegetados com espécies nativas, que favoreçam a infiltração de água de chuva e contribuam para a recarga dos aquíferos;
- d) indicação das faixas ou áreas que, em função dos condicionantes físicos ambientais, devam resguardar as características típicas da APP, respeitadas as faixas mínimas definidas nas alíneas “a” e “c” do inciso IV deste artigo;
- e) identificação das áreas consideradas de risco de inundações e de movimentos de massa rochosa [...]
- [...] f) medidas necessárias para a preservação, a conservação e a recuperação da APP não passível de regularização nos termos desta Resolução;
- g) comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental e de habitabilidade dos moradores;
- h) garantia de acesso livre e gratuito pela população às praias e aos corpos de água; e
- i) realização de audiência pública (BRASIL, 2006).

A regularização de ocupações em áreas consideradas de risco de inundações e de movimentos de massa e outras definidas como de risco é proibida. O Plano de Regularização Fundiária Sustentável deve conter instrumentos que garantam o controle e monitoramento ambiental e deve ser assegurada a não ocupação de APP remanescentes (BRASIL, 2006).

Quanto a legislação aplicada a gestão de risco, a partir das orientações do Marco de Ação de Hyogo, que na época foi o documento máximo da ONU para redução de riscos e desastres no mundo, o Brasil elaborou a Lei Federal nº 12.608/2012, que estabelece a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC) e autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres (BRASIL, 2012).

A Lei Federal nº 12.608 estabelece que compete aos municípios entre algumas das funções:

- I - Executar a PNPDEC em âmbito local;
- II - Coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;
- III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;
- IV - Identificar e mapear as áreas de risco de desastres;
- V - Promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;
- [...] VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;
IX - Manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;
[...] XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;
[...] XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres (BRASIL, 2012).

Na Lei Federal nº 12.340/2010, que dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil, a PNPDEC introduziu requisitos básicos para que as prefeituras dos municípios possam acessar os recursos disponíveis (IPT, 2007).

O município de Caxias do Sul elaborou a Lei Municipal nº 5.390/2000, em que cria o Programa de Regularização Fundiária para as áreas públicas ocupadas irregularmente com fins habitacionais, a fim de avaliar as características das ocupações estabelecendo os instrumentos jurídicos adequados a regularização fundiária (CAXIAS DO SUL, 2000).

Caxias do Sul possui um Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) onde o município mapeou a área urbana da cidade e criou o relatório com a caracterização e hierarquização dos setores de risco do município (PROFIL, 2006). A prefeitura de Caxias do Sul ainda em parceria com a Universidade de Caxias do Sul elaborou o Plano Habitacional de Interesse Social (PLHIS), integrante do Programa Habitação de Interesse Social e do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS).

2.3. VULNERABILIDADE SOCIAL E SOCIOAMBIENTAL

O termo vulnerabilidade possui características variadas em sua definição no qual abrange diversas dimensões, responsáveis estas por identificar eventos de vulnerabilidade de indivíduos ou populações, indicando as características sociodemográficas e o meio social no qual essas pessoas estão inseridas, na qual dá a capacidade de resposta as situações de risco ou perigo (CUNHA et al, 2004).

Cardona (2004) defini o termo vulnerabilidade como um fator de risco interno no qual o indivíduo está exposto a algum tipo de perigo, sendo este de origem natural

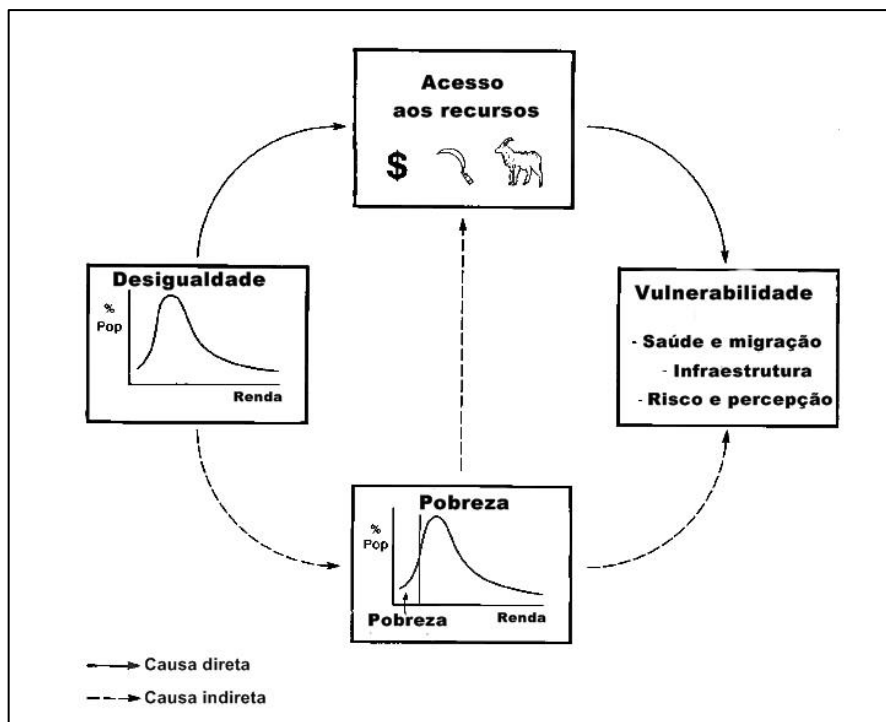
ou antrópica, que afetam determinados grupos sociais. “[...] observa-se a importância da população e do poder público de estarem atentos aos riscos aos quais estão vulneráveis, levando em consideração o contexto no qual vivem ou estão inseridas as populações, em especial as urbanas” (COSTA, 2010, p. 66).

Para Silva, Konrad e Morais (2017) a população mais carente é a mais afetada, que acaba por habitar bairros muito pobres, desprovidos muitas vezes de fornecimento de água, tratamento de esgoto e coleta de resíduos, além de sofrerem com problemas de alagamentos decorrentes da falta de drenagem urbana. O autor afirma que esses fatores mostram que a ocupação das áreas urbanas moderna, atua como uma forma de desenvolvimento socioeconômico excludente, onde é evidente a diferenciação das residências nas cidades, consequente a má distribuição de renda.

Fatores como a degradação ambiental, o empobrecimento e os desastres são eventos ambientais que acabam por acontecer em decorrência da composição social do risco associados a vulnerabilidade. E como resultado a vulnerabilidade na perspectiva social, reflete a falta de desenvolvimento, uma vez que o risco é gerado e socialmente desenvolvido (ARBOLEDA, 2001).

Alguns indicadores são citados por Adger, Kelly & Ninh (2001), como a pobreza, o acesso a recursos, a dependência e a diversidade de recursos e as desigualdades. O autor ainda explica que esses indicadores acabam por estar interligados, como é possível de se observar na Figura 1.

Figura 1 – Ligação entre vulnerabilidade e desigualdade



Adaptado de: Adger, Kelly & Ninh (2001)

A ligação direta entre vulnerabilidade e desigualdade ocorre por meio dos impactos da desigualdade no acesso aos recursos, já a ligação indireta entre a vulnerabilidade e a desigualdade ocorre através dos impactos da desigualdade na pobreza (ADGER; KELLY; NINH, 2001).

Para a população exposta a vulnerabilidade a dificuldade é maior, por exemplo, na compra de bens, por receber menores salários e em consequência terem menores oportunidades. Phillips et al (2009) argumenta que os principais motivos da vulnerabilidade advêm em especial da desigualdade social. O autor expõe que devido à falta da ligação entre o desenvolvimento e planejamento nas cidades, o cenário atual é de maior vulnerabilidade e de maiores ocorrências de desastres.

Ligado a isto pode-se citar o Desenvolvimento Sustentável que atua nas questões ambientais, econômicas e sociais, quando se trata redução de vulnerabilidade (Phillips et al, 2009). Este termo está ligado a vulnerabilidade socioambiental, que consiste na junção entre sociedade e ambiente atingindo todo o espaço geográfico especialmente na área urbana, pois são as cidades as causadoras principais dos problemas ambientais (MARQUES; SILVA; CAMARGO, 2017).

2.3.1. Regularização Fundiária

Em 2017 foi instituída a Lei Federal nº 13.465 na qual dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, onde é descrito que esta somente poderá ser aplicada aos núcleos urbanos informais comprovadamente existentes até o dia 22 de dezembro de 2016. Em seu capítulo I, seção I, Artigo 10, incisos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI e XII ela prescreve seus objetivos, aos quais devem ser observados pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios:

- I - Identificar os núcleos urbanos informais que devam ser regularizados, organizá-los e assegurar a prestação de serviços públicos aos seus ocupantes, de modo a melhorar as condições urbanísticas e ambientais em relação à situação de ocupação informal anterior;
- II - Criar unidades imobiliárias compatíveis com o ordenamento territorial urbano e constituir sobre elas direitos reais em favor dos seus ocupantes;
- III - ampliar o acesso à terra urbanizada pela população de baixa renda, de modo a priorizar a permanência dos ocupantes nos próprios núcleos urbanos informais regularizados;
- IV - Promover a integração social e a geração de emprego e renda;
- V - Estimular a resolução extrajudicial de conflitos, em reforço à consensualidade e à cooperação entre Estado e sociedade;
- VI - Garantir o direito social à moradia digna e às condições de vida adequadas;
- VII - garantir a efetivação da função social da propriedade;
- VIII - ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes;
- IX - Concretizar o princípio constitucional da eficiência na ocupação e no uso do solo;
- X - Prevenir e desestimular a formação de novos núcleos urbanos informais;
- XI - conceder direitos reais, preferencialmente em nome da mulher;
- XII - franquear participação dos interessados nas etapas do processo de regularização fundiária (BRASIL, 2017).

Quanto a ocupação informal em áreas de interesse ambiental (Área de Preservação Permanente, Área de Unidade de Conservação de uso sustentável ou de proteção de mananciais) definidas pela União, Estados ou Municípios em seu capítulo 1, seção I, art. 11 e parágrafo 2º a Lei Federal nº 13.465 preconiza que a Reurb deve observar o disposto na Lei Federal nº 12.651 de 2012, onde torna-se obrigatório a elaboração de estudos técnicos que evidenciem as melhorias ambientais quanto as ocupações informais (BRASIL, 2017).

A Lei ainda trata dos assentamentos como de Interesse Social e de Interesse Específico, onde os de Interesse Social são aplicáveis de regularização aos núcleos ocupados predominantemente por população de baixa renda, declarados pelo poder

executivo municipal e os de Interesse Específico são os passíveis de regularização aplicáveis aos núcleos de ocupação por população não qualificada (BRASIL, 2017).

No município de Caxias do Sul, a Lei nº 7911 de 2014 institui o programa Regulariza Caxias em que classifica e caracteriza os assentamentos irregulares de acordo com a infraestrutura na qual este possui. Em seu cap. 2, art. 4º e parágrafo 1º, a lei define as caracterizações dos assentamentos que podem ser classificados como de interesse social, ou seja, onde pode-se promover a regularização plena:

- I - em que a área esteja ocupada, de forma mansa e pacífica, há, pelo menos, 5 (cinco) anos;
- II - de imóveis situados em ZEIS; ou
- III - de áreas do Município declaradas de interesse para implantação de projetos de regularização fundiária de interesse social (BRASIL, 2014).

Os parcelamentos de acordo com a Lei Municipal nº 7911, são classificados como: Parcelamento Irregular Nível 1, Nível 2, Nível 3 e Zona Especial de Interesse Social (ZEIS). Os parcelamentos de Nível 1 são caracterizados por serem ocupações em área urbana, com lotes, quadras e logradouros demarcados e no mínimo com dois dos seguintes quesitos: drenagem de águas pluviais, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, distribuição de energia elétrica, limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos e vias públicas pavimentadas. O parcelamento irregular nível 2 é definido como os parcelamentos em que não contemplem nenhum dos requisitos do nível 1. Os de Nível 3 compreendem os parcelamentos situados em áreas incompatíveis conforme Plano Diretor do município. As ZEIS são definidas como as parcelas de área urbana contempladas pelo Plano Diretor do município a moradia de população e baixa renda e sujeita a regras específicas de parcelamento, edificação e uso e ocupação do solo (BRASIL, 2014).

Percebe-se a problemática envolvida na regularização fundiária diante dos núcleos de ocupações informais. Fernandes (2011) cita alguns argumentos que mostram a dificuldade acerca do tema, relatando que a realocação das pessoas em núcleos de ocupações irregulares se torna mais agravante dependendo do fator relacionado a quantidade de pessoas envolvidas, além de as cidades não possuírem recursos disponíveis para realocações em grande escala e as pessoas quando muito tempo locadas em determinada área, não querem se mudar, elas criam laços com os vizinhos e com o local, a comunidade em muitos casos, tem o direito de permanecer no local onde vivem. Os autores Damiani, Machado & Hansel (2017) destacam que o

cidadão tem seus direitos garantidos constitucionalmente, o “direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”.

2.3.2. Impactos ambientais

De acordo com a Resolução CONAMA nº 001 (BRASIL, 1986, p. 1) o impacto ambiental é definido como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - A saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - As atividades sociais e econômicas;

III - A biota;

IV - As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - A qualidade dos recursos ambientais

Cunha & Guerra (2001) definem o impacto ambiental como um processo de mudança sociais e ecológicas causados por transformações no meio ambiente, geradas pela relação entre sociedade e natureza quando esta se transforma desigualmente e dinamicamente.

Alguns autores relacionam os tipos de degradação ambiental ao grau de desenvolvimento do local, onde normalmente a degradação de locais mais vulneráveis socialmente ocorrem em maior proporção (RONQUI; BONETTO, 2019). A distribuição espacial das classes menos favorecidas está relacionada a desvalorização de espaço, por exemplo, ocupações próximas de atividades industriais e cursos d'água, ou pela insalubridade dita pelos riscos ambientais, como por exemplo desmoronamentos e erosão e ainda pelos riscos dos possíveis fenômenos de catástrofes naturais (CUNHA & GUERRA, 2001).

De acordo com Mirra (2002) quando realizada a avaliação de impactos ambientais em determinado projeto deve-se ressaltar que não podem ser considerados apenas os aspectos ecológicos do meio, mas sim também os aspectos sociais e econômicos, considerando a qualidade de vida da população da área atingida.

Para a leitura correta de um impacto ambiental, este deve ser avaliado por meio de análises que possibilitem o estudo de sua relevância em vários fatores pré-definidos (significância, amplitude, valoração, ganhos sociais, aspectos econômicos etc.), isto é, por meio da avaliação multidisciplinar de

técnicos e especialistas diversos, integrados à participação dos poderes públicos e à consulta à população civil. (BARBOSA, 2014, p. 15)

Cunha & Guerra (2001) ainda afirmam que a diante das circunstâncias geradoras dos impactos ambientais urbanos, os estudiosos se obrigam a julgar pesos variados para parâmetros como: “localização, distância, topografia, características geológicas, morfológicas, distribuição da terra, crescimento populacional, estruturação social do espaço urbano e processo de seletividade suburbana ou segregação espacial”.

A Lei Federal nº 6938, dispõe sobre a avaliação de impacto ambiental, considerado um dos principais instrumentos de gestão da Política Nacional do Meio Ambiente, enfatizando a importância dos estudos de impactos ambientais (BRASIL, 1981). As singularidades descritas na lei citada anteriormente já haviam sido abordadas na constituição de 1988, no artigo 225 que se refere sobre o meio ambiente ecologicamente equilibrado (MIRRA, 2002).

Persson (2006) destaca que quando realizada a avaliação de impactos deve se levar em conta a comunicação, a democracia, as questões institucionais e a legislação pertinente de acordo com o local no qual está sendo realizada a avaliação.

2.4. OCUPAÇÕES IRREGULARES

O crescimento e desenvolvimento das cidades não foi acompanhado pelas políticas públicas de urbanismo e habitação, fazendo com que o acesso à terra urbanizada se tornasse algo de difícil alcance a famílias com baixa renda, motivando assim o surgimento de ocupações irregulares (GIAZZON, 2015).

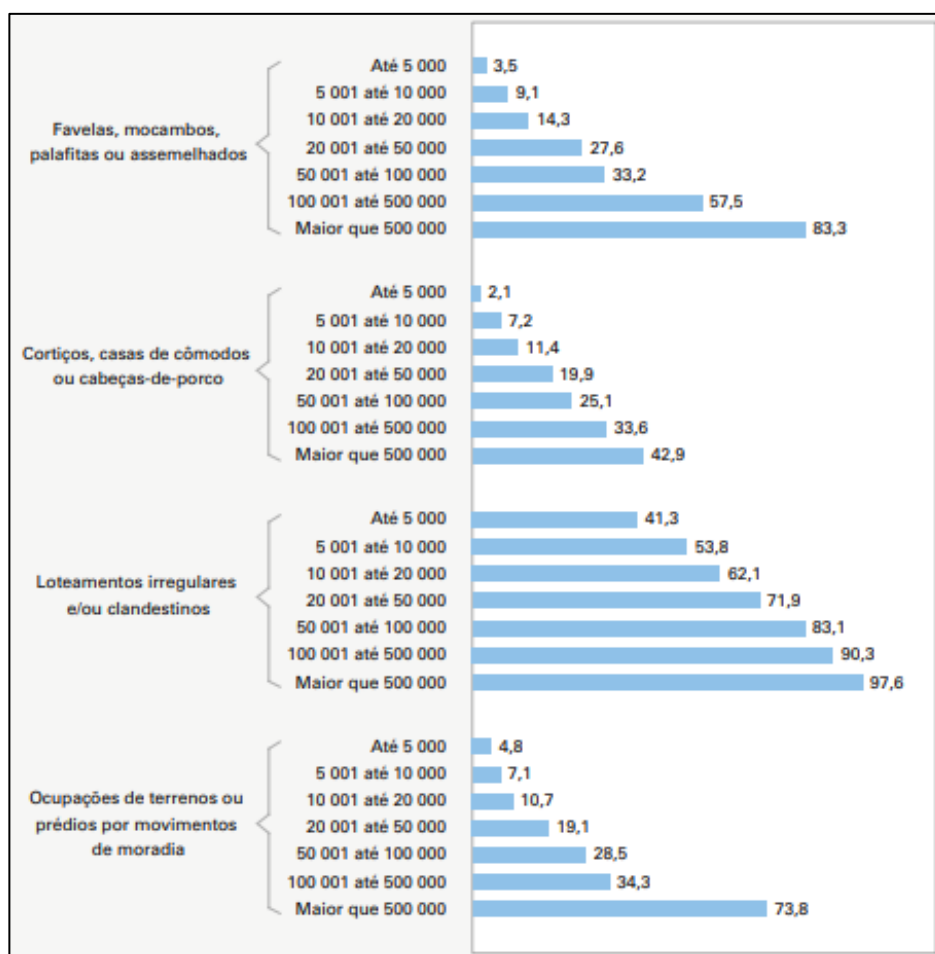
Essas ocupações, quando habitadas pela população de baixo poder aquisitivo, são tratadas com termos diferentes em vários locais do país, usualmente em várias regiões é utilizado o termo “favela”. O termo expressa definições interessantes a respeito das ocupações irregulares. Silva et al (2009, p.16) define o termo “favela” como: “(...) espaço destituído de infraestrutura urbana – água, luz, esgoto, coleta de lixo; sem arruamento, globalmente miserável; sem ordem; sem lei; sem regras; sem moral”.

Estes locais são caracterizados por apresentarem topografia e condições geográficas desfavoráveis para ocupação ou com restrições ambientais para serem

ocupadas de forma regular, eles condensam normalmente grandes assentamentos urbanos e diversos problemas socioambientais (FERREIRA et al, 2019).

Em um estudo feito pelo IBGE (2018) sobre o perfil dos municípios brasileiros, constatou-se que as situações de precariedade nas condições de moradia apresentam percentual maior nos municípios mais povoados, como pode-se verificar na Figura 2.

Figura 2 – Proporção de municípios com a ocorrência de situações relacionadas a precariedade nas condições de moradia por faixa de tamanho da população



Fonte: IBGE (2018).

No estudo ilustrado graficamente na Figura 2, foram consideradas quatro situações para evidenciar as condições precárias de moradia: existência de favelas, mocambos palafitas ou assemelhados (registrada em 952 municípios - 17,2% do total), existência de cortiços, casas de cômodos ou cabeças de porco, termo este comumente utilizado no Estado do Rio de Janeiro para denominar um tipo de cortiço, (registrada em 684 municípios – 12,3% do total), loteamentos irregulares e/ou

clandestinos (registrada em 3.374 municípios – 60,6% do total) e a existência de ocupação de terrenos ou prédio por movimento de moradias (registrada em 724 municípios - 13% do total). Foram avaliados 42 municípios com mais de 500.000 habitantes, constatando-se a ocorrência de ao menos uma das quatro situações que foram pesquisadas. Os dados mostram a grandiosidade que o Brasil apresenta de núcleos de ocupações irregulares em sua dimensão.

Essas ocupações tendem a causar grandes transtornos tanto em âmbito social quanto ambiental. Costa (2010) relata que a ocupação irregular do solo urbano ligada aos elementos geográficos, como relevo, geologia, hidrografia e economia trazem a proliferação de problemas urbanos como: a desarticulação do sistema viário, formação de loteamentos propícios a erosão e alagamentos, assoreamento dos rios, lagos e mares; carência de áreas públicas que incentivem o cuidado com a saúde, a educação, lazer e segurança, comprometimento dos mananciais de abastecimento de água e do lençol freático, ligações clandestinas de energia elétrica, resultando em riscos de acidentes e incêndios.

2.4.1. Áreas de risco

Áreas de risco são setores de um determinado local que evidenciam estar em um cenário vulnerável e sob ameaça representada por determinado processo de risco (GIAZZON, 2015). Além desses fatores, o IPT (2007), afirma que essas áreas são comumente ocupadas por populações de baixo poder aquisitivo, que ficam mais vulneráveis a sofrer danos a sua integridade física e perdas de bens.

Alguns fatores são motivadores da origem dessas áreas nas cidades, um estudo feito pelas ONU (2012) cita alguns desses causadores, como: o aumento populacional urbano, que interfere na ocupações e uso do solo, crescendo as ocupações em planícies costeiras e encostas instáveis, a falta de participação dos órgãos públicos no planejamento e gestão urbana, a falta de gestão adequada de recursos hídricos e resíduos sólidos, que podem contribuir para ocasiões de inundações e deslizamentos, por exemplo. E ainda pode-se citar a alteração dos ecossistemas devido as atividades humanas e os efeitos desfavoráveis causados pelas mudanças climáticas.

Zaine (2000) ainda cita alguns problemas de caráter geológico-geotécnico que acontecem em núcleos urbanos, evidenciando as áreas de risco: os conflitos entre as

diferentes formas de uso e ocupação do solo, a intensificação de processos geológicos exógenos, como escorregamentos, erosão e assoreamento. Diante desses problemas pode-se dizer que o poder público se depara com diversas situações em que há necessidade de haver o planejamento urbano como forma de gestão dessas áreas.

As situações de risco a população normalmente surgem pela falta de infraestrutura básica nos assentamentos ocupados, pela não reparação dos órgãos públicos as irregularidades existentes e pela operação de indústrias que podem causar danos as populações circunvizinhas. (PINTO; CARNEIRO, 2015).

O IPT (2007) define o termo risco como a probabilidade de ocorrer um efeito contrário de um processo sobre um elemento, onde ocorre a relação entre perigo e vulnerabilidade prevendo sempre a perda.

O risco de desastres está ligado a elementos insustentáveis do desenvolvimento, como a degradação ambiental, e por outro lado, a redução do risco de desastres pode contribuir para alcançar o desenvolvimento sustentável da redução de perdas e melhoria de desenvolvimento (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2009, p.13).

Lourenço (2015) classifica os riscos em três grandes grupos: riscos naturais, riscos antrópicos e riscos mistos. Os riscos naturais podem ser subdivididos em riscos geofísicos, riscos geomorfológicos, climatológicos e meteorológicos, hidrológicos e biológicos e são caracterizados por ocorrerem em virtude de origem naturais, enquanto os riscos antrópicos são caracterizados por ações humanas e os riscos mistos podem ser causados por origem tanto naturais quanto antrópicas.

Difícilmente os riscos, citados anteriormente, ocorrem de forma isolada, ou seja, eles possuem sempre uma ligação entre a origem do risco e as condições do contexto histórico, social, econômico, cultural ou tecnológico (MENDONÇA; DIAS, 2019). Como forma de atenuar os riscos gerados, especialmente aos núcleos de vulnerabilidade social, Marandola & Hogan (2005) salientam a importância da mensuração das probabilidades desses eventos ocorrerem, sendo esta ação fundamental para minimizar a intensidade desses acontecimentos.

2.4.2. Instrumentos associados a gestão de riscos e a gestão ambiental

“Os desafios urbanos do Brasil são imensos e precisam ser abordados como política pública para gestão dos problemas advindos desta problemática” (MARQUES, 2011, p. 18).

Zaine (2000) relata que o poder público se depara com diversas situações, tais como: a priorização da solução de problemas nos núcleos urbanos, a necessidade de planejar a ocupação de novas áreas em que não afetem a qualidade ambiental e a necessidade da integração de ações de planejamento municipal ou local.

Algumas medidas podem vir a auxiliar em um desenvolvimento apropriado para as cidades. Rieth (2017) cita duas dessas medidas que possam vir a contribuir para a melhoria: planejamentos municipais com o uso da engenharia visando a melhor qualidade de vida urbana quanto a percepção de riscos e a comunicação com a população.

Os instrumentos para avaliação de impactos ambientais são apresentados nos itens a seguir deste capítulo, como forma de abordar algumas das ferramentas que podem ser utilizadas para este fim. Além das metodologias citadas a seguir, cabe-se destacar que existem diversas outras a serem utilizadas.

De acordo com Sánchez (2006) a escolha da ferramenta depende do tipo de projeto que está sendo elaborado, do local ou da região potencialmente afetada e principalmente do envolvimento e conhecimento dos profissionais envolvidos no trabalho.

2.4.2.1. Métodos de avaliação de impactos ambientais

A avaliação de impactos ambientais possui como objetivo a identificação e avaliação de possíveis impactos causados ao meio ambiente (MOTA, 2006). Ela surgiu como uma ferramenta para suprir as necessidades dos estudiosos e gestores da área para complementar as atividades realizadas nos processos de licenciamento ambiental (BRAGA et al, 2005).

Para tal avaliação são utilizadas metodologias que de acordo com Gonçalves & Farias (2011) são instrumentos que atuam na obtenção de informações a respeito dos impactos ambientais gerados. “As estratégias desses métodos propõem ordenar,

qualificar, quantificar, comparar, relacionar e especializar os impactos” (SANTOS, 2004, p.114).

Santos (2004) aponta que todos os métodos existentes são deficientes ao se tratar principalmente da esfera social, onde acabam respondendo melhor as questões ambientais do que as questões sociais, mas de qualquer maneira são excelentes instrumentos para auxiliar nas etapas de diagnóstico e de tomada de decisão.

Os itens dispostos abaixo possuem o objetivo de listar alguns dos métodos utilizados na avaliação de impactos ambientais.

2.4.2.1.1. *Matrizes*

As matrizes são geralmente formadas por duas listas, arranjadas na forma de linhas e colunas, onde nas suas linhas são listados as atividades ou ações que integram o ambiente no qual está sendo avaliado e nas suas colunas são identificados os elementos no qual podem sofrer ou serem beneficiados pelos impactos listados (SÁNCHEZ, 2006). “O objetivo é identificar as interações possíveis entre os componentes do projeto e os elementos do meio” (SÁNCHEZ, 2006, p. 203).

A matriz de Leopold foi uma das metodologias pioneiras na avaliação de impactos ambientais. Ela foi formada pelo cruzamento de 88 componentes ambientais e 100 ações potencialmente modificadoras do ambiente, resultando em 8.800 quadros possíveis de sofrer interações. Em cada um dos quadros são indicados algarismos que variam de 1 a 10, em que caracterizam a magnitude e a importância do impacto, respectivamente. O número 1 indica a menor magnitude, representando a menor alteração ambiental potencial, e a de menor importância, representando a mínima significância da ação sobre o componente ambiental. O número 10 indica os valores máximos dessas características. O sinal positivo (+) na frente dos números indica que o impacto é benéfico e o sinal negativo (-) indica que o impacto é adverso (SÁNCHEZ, 2013).

Percorrendo as filas das matrizes correspondentes a cada uma das ações, é possível detectar as que são potencialmente responsáveis pelo maior número de impactos. Utilizando indicadores que quantificam ou qualificam esses impactos, é possível configurar o potencial de cada ação, de modo útil para fixar medidas mitigadoras de impactos adversos ou amplificadoras de impactos benéficos (BRAGA et al, 2005, p. 276).

Kapusta e Rodriguez (2009) apresentam algumas vantagens do uso desta metodologia na avaliação de impactos ambientais: considera tanto os fatores físicos como sociais do meio a ser avaliado, é de fácil compreensão e fácil interpretação dos resultados e fornece boa orientação a continuidade dos estudos.

É comum que na aplicação desse método resulte uma matriz de muitos quadros, o que torna difícil a interpretação da mesma, pela grande quantidade de informações, e acaba sendo usual realizar uma seleção para eliminar os impactos de menor representatividade (BRAGA et al, 2005).

2.4.2.1.2. *Superposição de mapas ou de cartas*

Esse método compreende a superposição de mapas, onde são elaboradas diversas informações de aspectos ambientais da área em que está sendo estudada, e estes mapas são sobrepostos com o objetivo de determinar as áreas de maior relevância ambiental para que nessas áreas não sejam realizados nenhum tipo de intervenção humana (MOTA, 2006).

O método é comumente utilizado em diagnósticos ambientais por meio de técnicas de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas. O resultante desse processo são as cartas de restrição e cartas de aptidão, onde indicam os locais de fragilidade e de potencialidade de uso respectivamente (BRAGA, et al 2005).

2.4.2.1.3. *Ad Hoc*

A metodologia denominada de Ad Hoc é utilizada pela junção de conhecimentos e opiniões de pessoas com formação científica ou com conhecimento sobre a área ou empreendimento no qual está sendo aplicado o método (Braga et al 2005). O autor relata que esses especialistas se encontram em reuniões e expõem suas opiniões sobre o tema, e esses relatos ficam como uma espécie de listagem para posteriormente eles serem verificados em relação a adversidade, grau de impacto, efeitos, entre outros. Esse método costuma ser produzido em um curto espaço de tempo devido a sua simplicidade e fácil aplicação (Gonçalves & Farias, 2011).

2.4.2.1.4. Listas de controle (*checklist*)

Esse método é realizado a partir de uma listagem contendo os componentes de cunho ambiental que são diagnosticados no local do estudo, esses fatores são relacionados aos impactos da área que no geral são elementos do meio no qual está sendo diagnosticado (SANTOS, 2010). O método pode ser utilizado em vários formatos de listas e são mais úteis quando utilizadas como um primeiro contato com o objeto a ser avaliado por ser um método mais simples e de fácil aplicação (SÁNCHEZ, 2006).

Braga et al (2005) relata que essas listagens possuem diversas variações, as listagens descritivas, listagens comparativas, listagens de questionário e listagens ponderais e são utilizadas conforme o objetivo no qual se pretende alcançar.

2.4.2.2. Carta geotécnica

Carta geotécnica pode ser definida como uma ferramenta de planejamento e ordenamento territorial, em forma de documento cartográfico, em que são integrados dados e informações geotécnicas sobre os terrenos de determinada área e suas possíveis relações com as intervenções humanas no uso e ocupação do solo (YASBEK; FREITAS; MACEDO, 2015).

Cerri et al (1990 apud Zaine 2000) afirma que as cartas geotécnicas planejam um uso mais adequado do território com o objetivo de preservar o meio ambiente e os recursos naturais. No Quadro 1, o autor destaca os principais objetivos e aplicações das cartas geotécnicas.

Quadro 1– Objetivos e aplicações das cartas geotécnicas

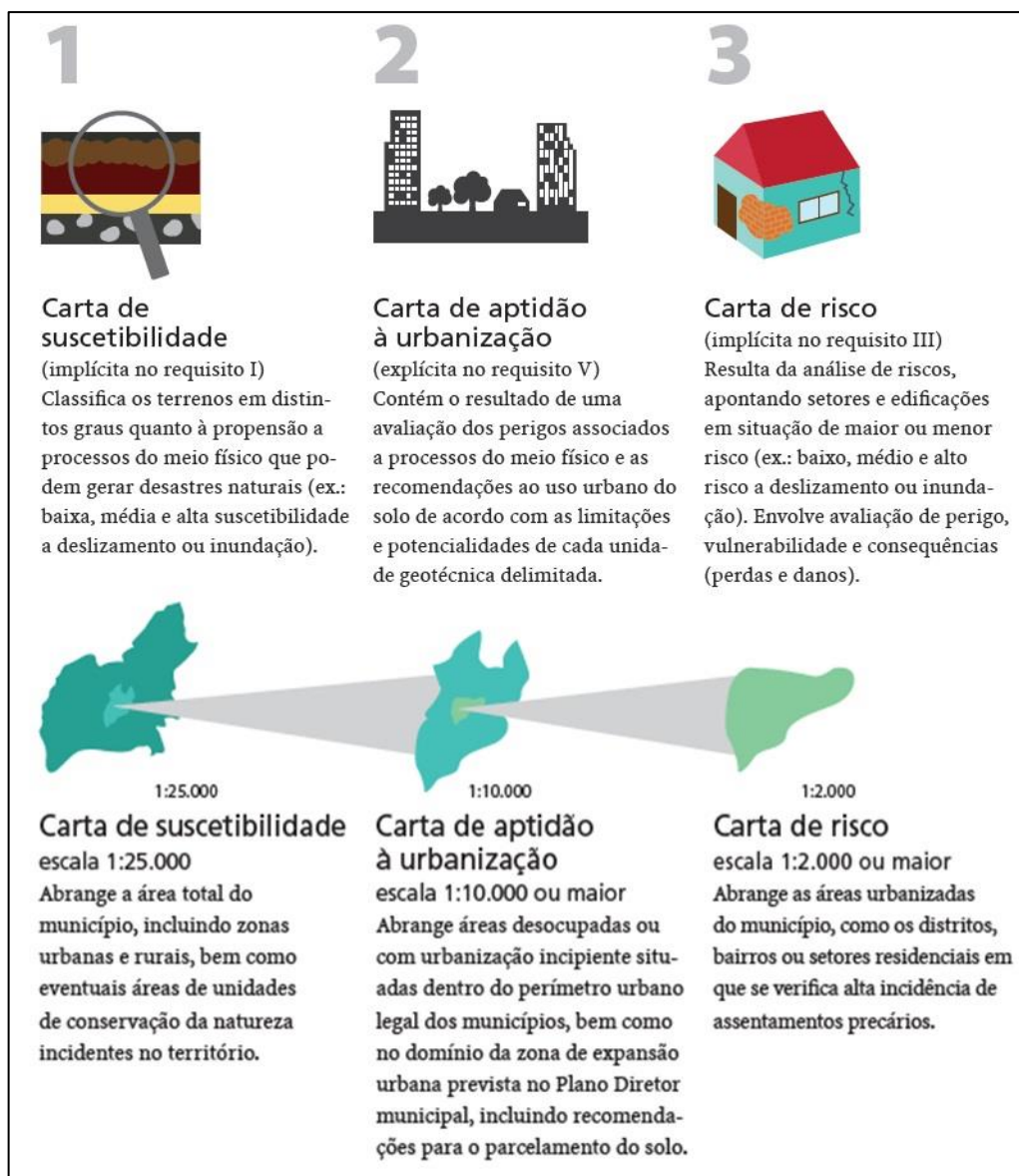
OBJETIVOS	APLICAÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> - melhor utilização do espaço físico disponível; - conservação ambiental e proteção dos recursos naturais; - estabelecimento de critérios técnicos para a expansão da ocupação e a recuperação de áreas degradadas por ocupação desordenada; - segurança das edificações e da população, através da previsão e prevenção de riscos geológicos (naturais e induzidos); - otimização da aplicação de recursos públicos e privados; - orientação (e não substituição) de estudos e ensaios específicos para projetos de engenharia. 	<ul style="list-style-type: none"> - como subsídios à elaboração de projetos voltados ao planejamento e gerenciamento do uso e ocupação do solo, em todos os níveis (Plano Diretor, zoneamento, parcelamento e desmembramento), inclusive, na própria elaboração de dispositivos legais inerentes ao uso do solo. - como subsídios a estudos de impacto ambiental. - na restrição à ocupação de áreas sob riscos geológicos. - na definição de locais mais adequados, dos cuidados e estudos específicos para implantação de obras de engenharia. - na melhor estimativa dos custos de implantação dos empreendimentos. - no estabelecimento de critérios técnicos para eficientes sistemas de manutenção das obras de engenharia.

Fonte: Cerri et al (1990) apud Zaine (2000).

De acordo com Bressani e Costa (2019) o objetivo da carta geotécnica é estabelecer como o ambiente é afetado e como será afetado por desastres como, deslizamentos, erosões e inundações, em particular pelas ocupações. O autor ainda destaca que o estudo para ter como resultado a carta é realizado a partir de verificações da paisagem geomorfológica, com mapas de geologia, pedologia, uso do solo, declividades, entre outros.

Yasbek, Freitas e Macedo (2015) define os tipos de carta que são recomendadas pela legislação brasileira e a abrangência territorial e o grau de detalhe das mesmas, como pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3 – Tipos, abrangência territorial e o grau de detalhe das cartas



Fonte: Adaptado de Yasbek, Freitas e Macedo (2015).

As cartas de suscetibilidade possuem maior abrangência como visto na Figura 4 e a elaboração das mesmas está prevista no Plano Nacional de Gestão de Riscos de Desastres Naturais (PNGRRDN), atendendo as diretrizes específicas da Lei 12.608/2012, por apresentarem grande importância aos municípios principalmente quanto a questão de expansão urbana (IPT, 2014). Essas cartas possuem grande aplicação no planejamento regional, alguns exemplos são citados por Souza e Sobreira (2013): planos diretores, planos de ordenamento territorial, zoneamento ambiental, legislação aplicada ao uso e ocupação do solo, gestão de bacias hidrográficas, entre outros.

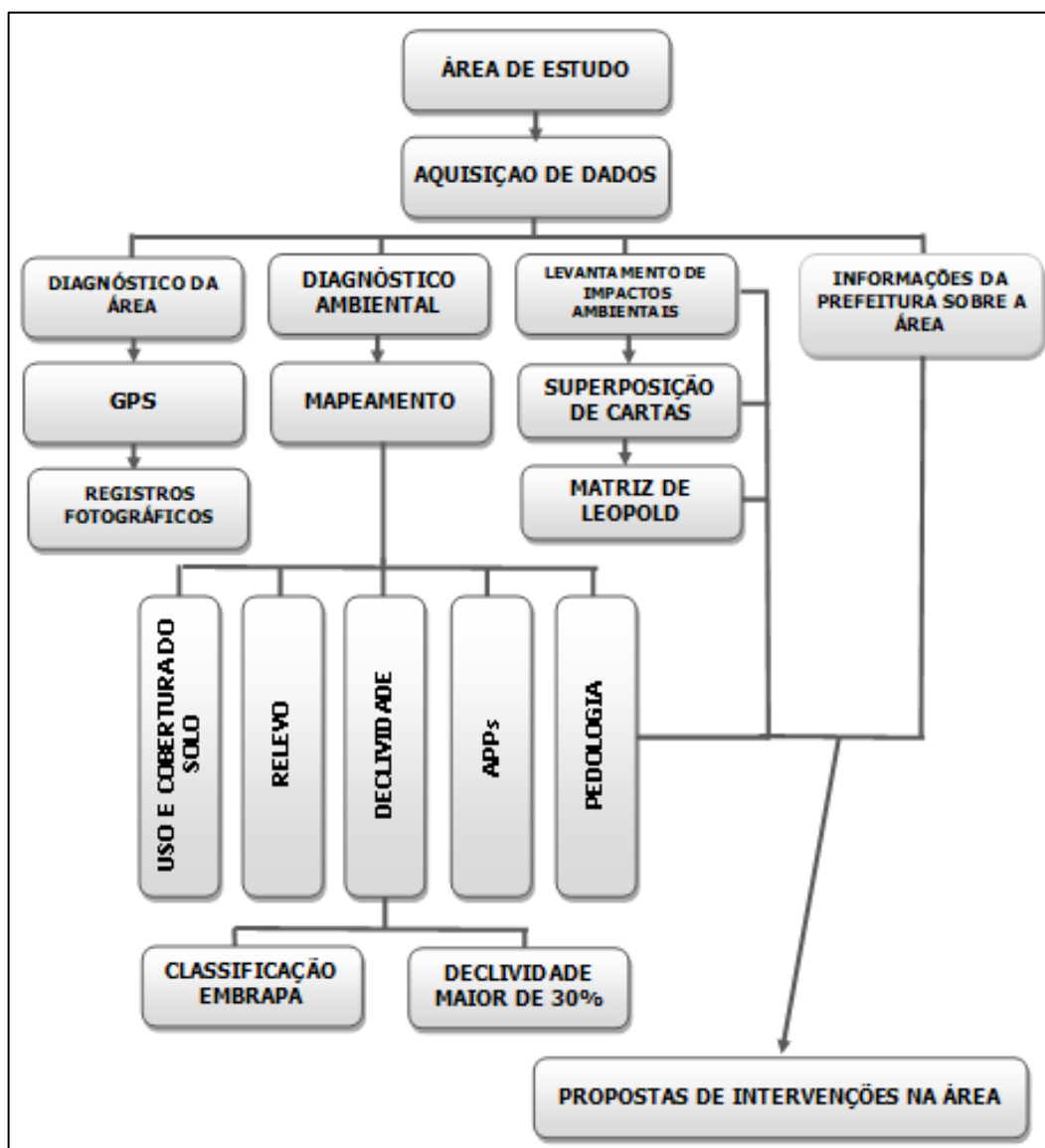
As cartas de aptidão a urbanização como é possível verificar na Figura 4, são principalmente utilizadas no planejamento urbano (SOUZA; SOBREIRA, 2013). De acordo com a Lei 12.608/2012 os municípios registrados com áreas suscetíveis a ocorrências de deslizamentos, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatados deverão elaborar a carta geotécnica de aptidão a urbanização (BRESSANI, 2014).

As cartas de risco por fim, possuem como objetivo a mitigação ou a eliminação das situações de risco em um período curto, estas estão mais ligadas ao planejamento estrutural, nos planos municipais de redução de riscos, planos de contingências e outros (SOUZA; SOBREIRA, 2013).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentada a metodologia do presente estudo visando atingir o objetivo geral que consiste em analisar socio ambientalmente um núcleo habitacional irregular. A Figura 4 a seguir, ilustra o fluxograma dos procedimentos metodológicos adotados.

Figura 4 - Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: Elaboração da autora (2019).

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O município de Caxias do Sul está localizado no nordeste do estado do Rio Grande do Sul, abrangendo uma área de 1.644,3 km², conforme pode ser observado na Figura 5. O último censo realizado pelo IBGE, em 2010, indicou um total de 435.564 habitantes com propensão de 504.069 habitantes em 2018. A densidade demográfica também indicada no último censo, foi de 264,89 hab./km² (IBGE, 2010).

A população do município é em sua grande maioria urbana, representada por 419.406 habitantes, cerca de 96,3% e em sua minoria rural com 16.158 habitantes, cerca de 3,7% (IBGE, 2010).

Figura 5 – Localização do município de Caxias do Sul



Fonte: Elaboração da autora (2019).

Caxias do Sul limita-se a noroeste com os municípios de Flores da Cunha, São Marcos, Campestre da Serra e Monte Alegre dos Campos, a leste com São Francisco de Paula, a sudeste com os municípios de Gramado e Canela, a sul com Nova Petrópolis e Vale Real e a oeste, com o município de Farroupilha.

O município de Caxias do Sul localiza-se na região hidrográfica do Guaíba, sob um divisor de águas, onde ao norte localiza-se a Bacia do Rio Taquari-Antas e ao sul a Bacia Hidrográfica do Rio Caí (SAMAE, 2019). Predominantemente abastecido de água por barragens distribuídas ao longo de seu território: Dal Bó, Maestra, Samuara, Galópolis, Faxinal, Marrecas, Piaí, Sepultura e Mulada (SAMAE, 2019).

Sob aspecto geológico o município está inserido na Bacia do Paraná, que se estende pelo território brasileiro, argentino, uruguaio e paraguaio. Essa bacia é caracterizada pelo depósito de sedimentos, pela presença de rochas sedimentares e vulcânicas e por derrames basálticos (VIEIRA, 1984).

Borsatto et al (2015, p. 3) relata que o município de Caxias do Sul é caracterizado por “[...] rochas vulcânicas ácidas e básicas pertencentes à Formação Serra Geral e arenitos da Formação Botucatu, bem como depósitos recentes de tálus e colúvios”. As litologias ocorrentes no município foram definidas por Borsatto et al (2015) como: Dacitos Galópolis, Dacito Canyon, Dacito Caxias, Dacito Forqueta e Dacito Ana Rech.

Borsatto et al (2015) destaca que Caxias do Sul está situada em uma região de topografia acentuada na qual apresenta modificações de perfis que interferem negativamente no assentamento urbano devido principalmente ao desnivelamento de terrenos, onde são encontrados distintos derrames vulcânicos, fator que pode ser favorável a ocorrência de desastres.

3.1.1. Paraíso cristal

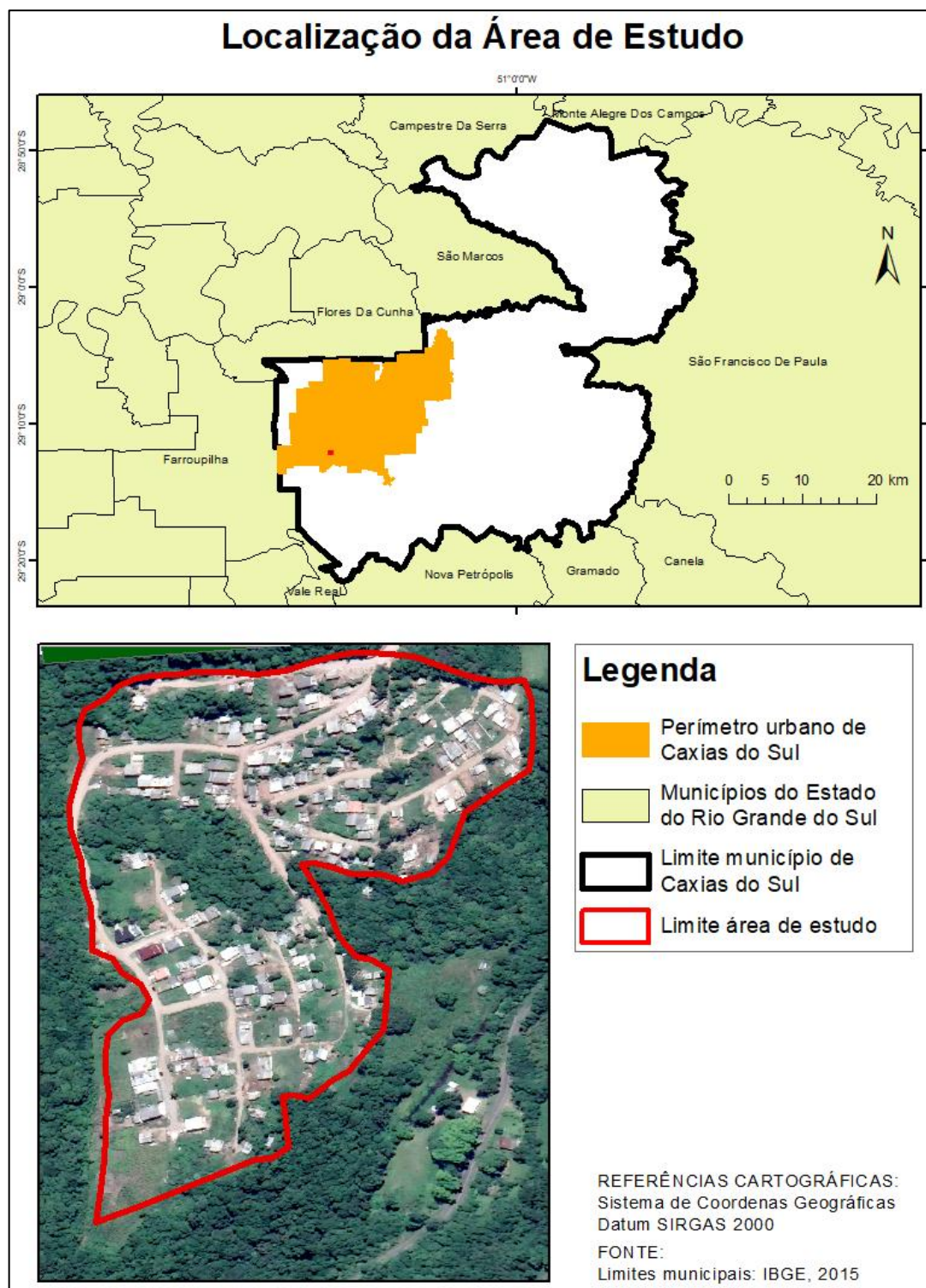
Na área de aplicação deste estudo localiza-se no município de Caxias do Sul, em sua porção Sudoeste, no bairro Desvio Rizzo, no Estado do Rio Grande do Sul. Localiza-se na Região Administrativa nº 06 – Rizzo, conforme cadastramento da Prefeitura do Município, na localidade Linha Feijó (PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL, 2018).

A área estabelecida encontra-se em uma área urbana não cadastrada pelo Município, não possuindo número de quadra e lote (PREFEITURA DE CAXIAS DO

SUL, 2018). No banco de dados GeoCaxias, a área consta como “Parcelamento ilegal – embargado”, com número de cadastro n° 152 (PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL, 2018).

A Figura 6 apresenta a localização da área no município de Caxias do Sul.

Figura 6 – Localização Paraíso Cristal



Fonte: Elaboração da autora (2019).

O acesso ao núcleo habitacional dá-se por meio de uma rua sem denominação oficial, que faz ligação com a Rua Carlos Debastiani e que se conecta com a Rua Antônio Gattermann, como pode ser verificado na Figura 7.

Figura 7 – Acessos a área de estudo



Fonte: Adaptado de GeoCaxias (2018).

Os primeiros registros de parcelamentos de solo foram nos anos de 2009/2010. A área de estudo apresentada na Figura 6 foi delimitada por meio da interpretação visual de imagens de satélite disponíveis no aplicativo Google Earth. A poligonal avaliada apresenta uma área de aproximadamente 11,2 ha, área ligeiramente diferente da informada nos registros da prefeitura municipal, a qual indica um tamanho de 11,9 ha (PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL, 2012).

3.2. AQUISIÇÃO DE DADOS

Este item contém as informações metodológicas referente a aquisição de dados da área de estudo.

3.2.1. Diagnóstico da área

Para caracterização da área foram realizadas visitas in loco, onde foram observadas informações as quais auxiliaram na sistematização dos aspectos, características e fragilidades. Nesta etapa, foi realizado um mapeamento da área por coordenadas geográficas com o auxílio do GNSS Garmin eTrex Legend HCx. Em cada local da área de estudo onde verificou-se possíveis problemas de cunho socioambiental foram marcadas a localização geográfica, e posteriormente esses pontos foram transpostos a um mapa, para registrar a localização das fragilidades encontradas.

Também foram realizados registros fotográficos para auxiliar na identificação dos problemas e apresentar de forma mais construtiva o que foi observado na área de estudo.

3.2.2. Diagnóstico ambiental

A fim de caracterizar a área ambientalmente, foram elaborados mapas temáticos utilizando o software de SIG (Sistemas de Informação Geográfica) ArcGis Desktop 10.5. Os mapeamentos realizados foram os seguintes: uso e cobertura do solo, relevo (altitude e declividade), pedologia e Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Nesta etapa também foram definidas as áreas de influência da área de estudo de acordo com a Resolução CONAMA nº 001 de 1986 (BRASIL, 2006). Foram determinadas a Área Diretamente Afetada, a Área de Influência Direta e a Área de Influência Indireta.

Para mapeamento da área não foram utilizados nenhum mapeamento já realizado pela Prefeitura de Caxias do Sul, pois no portal disponibilizado pela Prefeitura do município não contém nenhum dado vinculado a área de estudo.

As malhas do município foram utilizadas na escala de 1:500.000 e todos os arquivos obtidos através do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015).

Os dados de uso e cobertura do solo foram obtidos por meio da interpretação visual da imagem de satélite de altíssima resolução espacial, referente ao ano de 2019, disponibilizadas pela Google Earth Pro 7.3.2.5776. Foram elencadas as classes

referentes a vegetação arbórea, vegetação rasteira/solo exposto, residências e arruamento. O mapeamento foi realizado a fim de verificar a ocupação na área de estudo e possibilitar o futuro acompanhamento da mudança dos seus usos.

Para a caracterização do relevo, a base de dados utilizada foi referente ao levantamento aerofotogramétrico realizado nos anos de 2013/2014 disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Caxias do Sul, no sítio eletrônico GeoCaxias, na escala 1:1.000, referente as folhas SH 22-V-D-III-2-SO-C-III-6-B, SH 22-V-D-III-2-SO-C-III-6-D, SH 22-V-D-III-2-SO-C-IV-4-A, SH 22-V-D-III-2-SO-C-IV-4-A e SH. 22-V-D-III-2-SO-C-IV-4-C, com curvas de nível equidistantes de 1 metro (GeoCaxias, 2018). As curvas de nível foram interpoladas no software ArcGis Desktop 10.5 para a obtenção de uma superfície contínua da altitude da área de estudo, a qual foi classificada de 10 em 10 metros. Por meio do mapa de altitude, foi gerada a declividade, em porcentagem, a qual foi categorizada para a geração de dois mapas: 1 - declividade, de acordo com os critérios estabelecidos pela Embrapa (1979) e 2- declividade maior de 30%, conforme o capítulo IV, Artigo 14, inciso III da Lei Municipal 6.810, de 20 de dezembro de 2007, a qual disciplina o parcelamento do solo para fins urbanos, a regularização fundiária sustentável e dá outras providências para o município de Caxias do Sul (CAXIAS DO SUL, 2007).

O mapeamento de pedologia foi elaborado a partir do banco de dados de Flores (2007) e como referência Streck et al (2008), a fim de obter maiores detalhamentos levando-se em consideração que a área de estudo possui uma área pequena quando comparada ao mapeamento de solo. A partir dos dados obtidos, os solos foram nomeados conforme IBGE (2007), assim como as cores referentes a cada tipo de solo foram realizadas conforme convenção de cores para mapas ou cartas de solos, utilizando-se a mesma referência.

O mapa das Áreas de Preservação Permanente (APPs) foi elaborado por meio dos critérios elencados na Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, alterada pela Lei 12.727, de 17 de outubro de 2012. Foram mapeadas as APPs de recursos hídricos e de declividade superior a 45° ou 100%, conforme estabelecido no capítulo II, seção 1, Artigo 4°, inciso I e V (BRASIL, 2012).

3.2.3. Levantamento de impactos ambientais

Para levantamento dos impactos ambientais foram utilizadas duas metodologias, a de superposição de mapas e a Matriz de Leopold.

A superposição de mapas foi realizada com o cruzamento do mapeamento de uso do solo com APPs e posteriormente de uso do solo com a declividade de parcelamento estabelecida pela Lei Municipal 6.810 (CAXIAS DO SUL, 2007).

A Matriz de Leopold foi utilizada como a metodologia para classificação dos impactos ambientais. Optou-se por trabalhar com a Matriz de Leopold de forma adaptada, onde utilizou-se a adaptação realizada por Gondim e Leite (GONDIM & LEITE, 2016) e de Potter (POTTER, 2016).

No Quadro 2, é apresentada as modificações realizadas a partir das adaptações citadas anteriormente para aplicação da metodologia Matriz de Leopold neste estudo.

Quadro 2 - Adaptação da Matriz de Leopold

(continua)

Identificação	Valor	Descrição
Abrangência	2	Regional
	1	Local
Situação do aspecto	3	Normal: quando o aspecto é decorrente de atividade normal
	2	Anormal: quando o aspecto ocorreu em decorrência de uma atividade específica, que não ocorre com frequência
	1	Emergencial: quando o aspecto ocorreu em situações não planejadas, como acidentes
Severidade do Impacto	3	Severidade alta: abrangência global com potencial de grande magnitude. Degradação ambiental com consequências financeiras e de imagem irreversíveis mesmo com ações de controle
	2	Severidade média: abrangência regional de média magnitude, capaz de alterar a qualidade ambiental. Degradação ambiental com consequências, reversíveis com ações de controle
	1	Severidade Baixa: abrangência local com potencial de magnitude desprezível. Degradação ambiental sem consequências, totalmente reversível com ações de controle
	3	Frequência/Probabilidade alta: ocorre diariamente ou quase diariamente. Existência de

Frequência/probabilidade do impacto		procedimentos/controles/gerenciamentos adequados para os aspectos ambientais			
	2	Frequência/Probabilidade média: ocorre mais de uma vez por mês. Existência de procedimentos/controles/gerenciamentos adequados para os aspectos ambientais			
	1	Frequência/Probabilidade baixa: ocorre raramente. Existência de procedimentos/controles/gerenciamentos adequados para os aspectos ambientais.			
Classificação do Impacto	3	Alta Significância			
	2	Média Significância			
	1	Baixa Significância			
		Este item é definido através do cruzamento dos itens: Severidade x Frequência/Probabilidade			
		Impacto	ALTA	MÉDIA	BAIXA
	ALTA	Alta Significância	Média Significância	Média Significância	
	MÉDIA	Média Significância	Média Significância	Baixa Significância	
	BAIXA	Média Significância	Baixa Significância	Baixa Significância	
Importância do Impacto	5	Alto Impacto: máxima significância de ação sobre o componente ambiental considerado			
	4	Médio Alto Impacto			
	3	Médio Impacto			
	2	Médio Baixo Impacto			
	1	Baixo impacto: mínima significância de ação sobre o componente ambiental considerado			

Fonte: adaptado de Gondim & Leite (2016) e Potter (2016).

A informações retiradas da coluna “valor” foram realizadas conforme adaptação de Potter (2016), onde as situações mais agressivas foram denominadas com a numeração mais elevada e as situações menos agressivas com a numeração inferior. Já a coluna descrição foi utilizada como na adaptação realizada por Gondim & Leite (2016).

Os aspectos foram levantados no meio físico, no meio biótico e no meio antrópico, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA, nº 01, de 1986 (BRASIL, 1986), que estabelece que nos estudos de impactos ambientais devem ser levados em consideração os três meios citados anteriormente:

- a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

- b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;
- c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos (BRASIL, 1986).

Foram realizados totalizadores para cada um dos meios avaliados e um totalizador final, sendo esses realizados considerando cada impacto ambiental dentro dos aspectos levantados, ou seja, cada linha da matriz foi somada, dentro de cada meio considerado. O totalizador final foi realizado com a soma por aspecto levantado, a fim de verificar os aspectos mais significativos.

3.2.4. Cruzamento das informações

Nesta etapa, com o diagnóstico da área realizado, a Matriz de Leopold aplicada, os impactos ambientais quantificados e as informações fornecidas pela Prefeitura do município, esses dados foram cruzados a fim de condizer os resultados obtidos.

3.2.5. Prognóstico

Posteriormente, com todos os dados obtidos, foram propostas as melhorias para a área de estudo utilizando-se e de outros estudos realizados com o mesmo viés.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos no estudo, assim como as discussões pertinentes acerca destes resultados.

4.1. DIAGNÓSTICO DA ÁREA

Nas visitas foram mapeados 12 pontos, caracterizados por apresentarem fragilidades quanto a qualidade de vida da população residente e/ou a degradação ambiental, nos quais estão apresentados no Quadro 3.

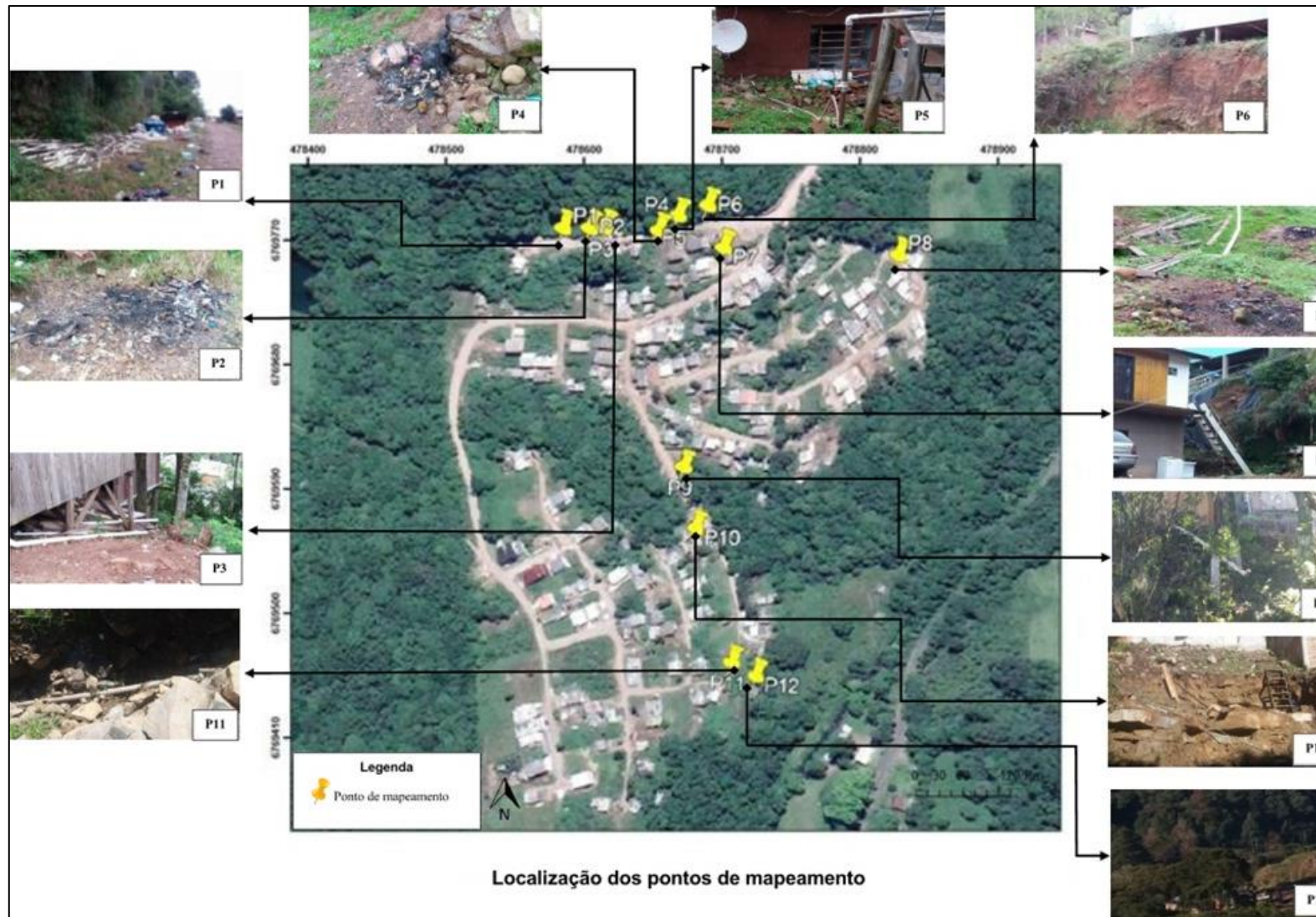
Quadro 3 – Descrição dos pontos mapeados

Nomenclatura do Ponto	Aspecto observado
P1	Disposição inadequada de resíduos sólidos
P2	Queima de resíduos sólidos
P3	Risco de desmoronamento de moradia
P4	Queima de resíduos sólidos
P5	Disposição inadequada de resíduos sólidos
P6	Risco de desmoronamento de moradia
P7	Risco de desmoronamento de moradia
P8	Queima de resíduos sólidos
P9	Despejo inadequado de efluentes líquidos
P10	Alteração de solo por ação humana
P11	Vazamento de água potável
P12	Difícil acesso para moradores chegarem a sua moradia

Fonte: Elaboração da autora (2019).

Na Figura 8 pode se visualizar a localização destes pontos mapeados na área de estudo, assim como imagens retratando os problemas observados no local por meio da observação direta.

Figura 8 – Localização e ilustração dos pontos mapeados na área de estudo



Fonte: Elaboração da autora (2019).

A partir de observação *in loco* foi possível verificar de uma forma geral que a porção superior, ao norte da área de estudo possui declividades mais acentuadas, maior concentração de moradias e baixa qualidade nas construções. Na Figura 8 também é possível constatar-se a afirmação anterior, que a porção superior da área, apresenta maior concentração de moradias enquanto a parte inferior, ao sul, possui terrenos maiores e com menor densidade de moradias.

Observa-se que os pontos P1, P2, P4, P5 e P8 estão relacionados a disposição inadequada de resíduos sólidos. Em função da área de estudo não possuir coleta de resíduos, os moradores dispõem os resíduos sólidos em frente as suas residências e posteriormente queimam esses resíduos.

O ponto P9 refere-se substancialmente ao despejo inadequado de efluentes domésticos, pois a área de estudo não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário e por meio da observação direta não foram verificados sistemas de fossa e filtro nas moradias.

Os pontos P3, P6 e P7 estão relacionados aos riscos associados à vida dos moradores, em específico ao risco de desmoronamento das moradias. No ponto P7, a moradia na parte superior do terreno já havia sofrido um processo de desmoronamento, onde o assoalho desta casa cedeu e os moradores foram retirados deste local. Destaca-se, na Figura 9 esse impasse apresentado, onde ambas residências atingidas relataram a queda de parte da estrutura pela qual dava suporte a residência da parte superior do terreno. O problema relatado pelos moradores e visualizado intensifica-se em dias chuvosos.

Figura 9 – Fotos do ponto de mapeamento P7



Fonte: Elaboração da autora (2019).

No ponto P10 ocorre relação com alteração no solo, evidencia-se alteração realizada por morador em frente a sua residência para construção de um acesso. Neste ponto, pode-se verificar que a topografia do terreno e as características do solo estão com alterações visíveis. Do mesmo modo que foi salientado nos pontos P3, P6 e P7.

Dando prosseguimento, no ponto P11 é possível verificar um vazamento de água potável, que é distribuída da autarquia municipal da cidade deste estudo. O ponto P12 foi diagnosticado em virtude da dificuldade de chegada dos moradores a suas próprias moradias devido a declividade do terreno.

Fonseca, Soares e Correia (2013) ao estudarem uma zona de expansão urbana em parte em situação irregular e em parte em situação regular, em observação direta constaram que, a região apresentava falta de escoamento de água pluviais, o que favorecia aumento de processos erosivos, acúmulo de água e conseqüentemente a proliferação de doenças, o problema no sistema de abastecimento de água e condições de risco de moradias, com rachaduras e problemas estruturais.

Percebe-se que cada núcleo de ocupação irregular possui suas singularidades, variando possivelmente de acordo com região a ser estudada, características físicas, demográficas e culturais, porém os impasses verificados nesses locais acabam por ser bastante similares.

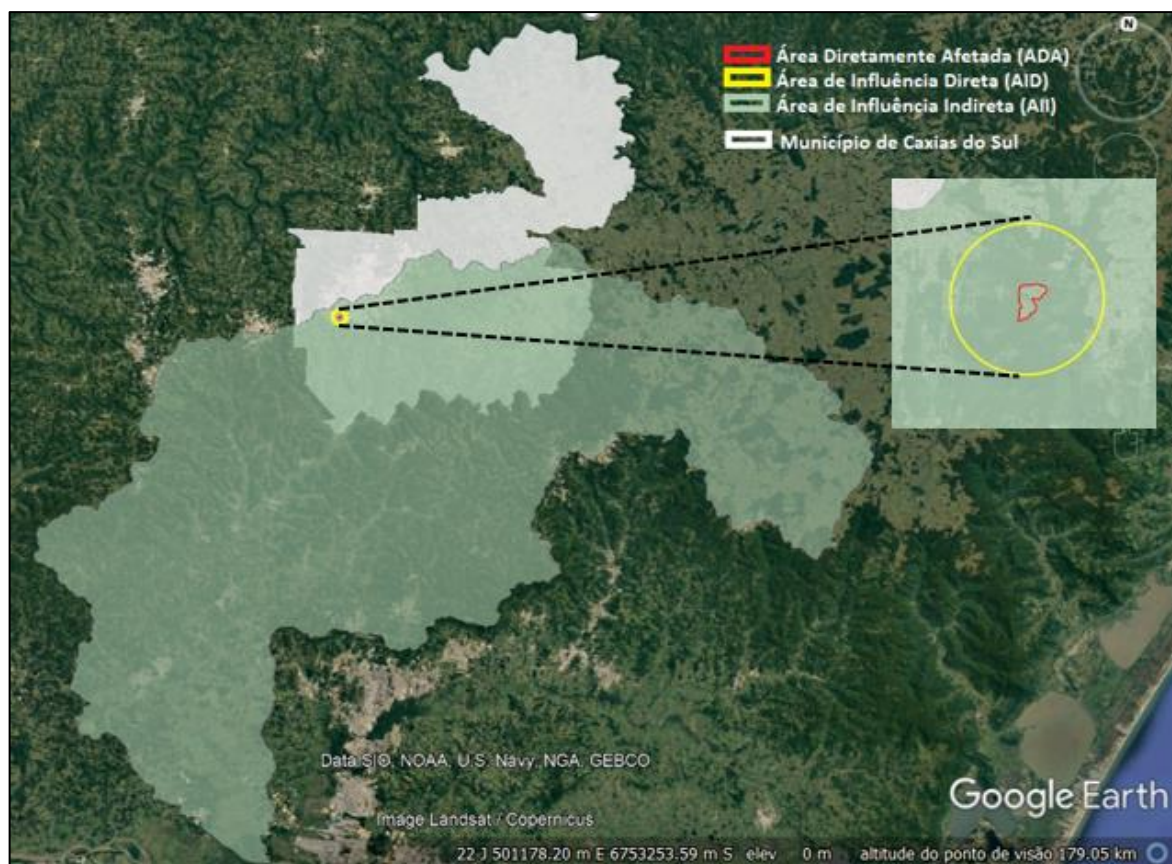
4.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Este item apresenta o diagnóstico ambiental da área de estudo por meio dos mapeamentos temáticos realizados e da delimitação das áreas de influência consideradas.

4.2.1. Áreas de influência

As áreas de influência delimitadas para a área de estudo estão apresentadas na Figura 10, a seguir.

Figura 10 – Áreas de influência



Fonte: Elaboração da autora (2019).

A Área Diretamente Afetada (ADA) foi definida como a área de estudo, de acordo com o limite realizado pela autora, apresentando como área total cerca de 11,2 ha. Na Área de Influência Direta (AID) foi considerado um raio de 3 km da área estudo, abrangendo parte dos bairros vizinhos a área. A Área de Influência Indireta (AII) foi definida considerando a bacia hidrográfica onde localiza-se a área de estudo, no caso, a bacia do Rio Caí, a qual apresenta cerca de 5.000 km² de área e abrange a parte sul do município de Caxias do Sul, assim como os municípios de Bom Princípio, Canela, Gramado, Montenegro, Nova Petrópolis, São Francisco de Paula e Sapiranga.

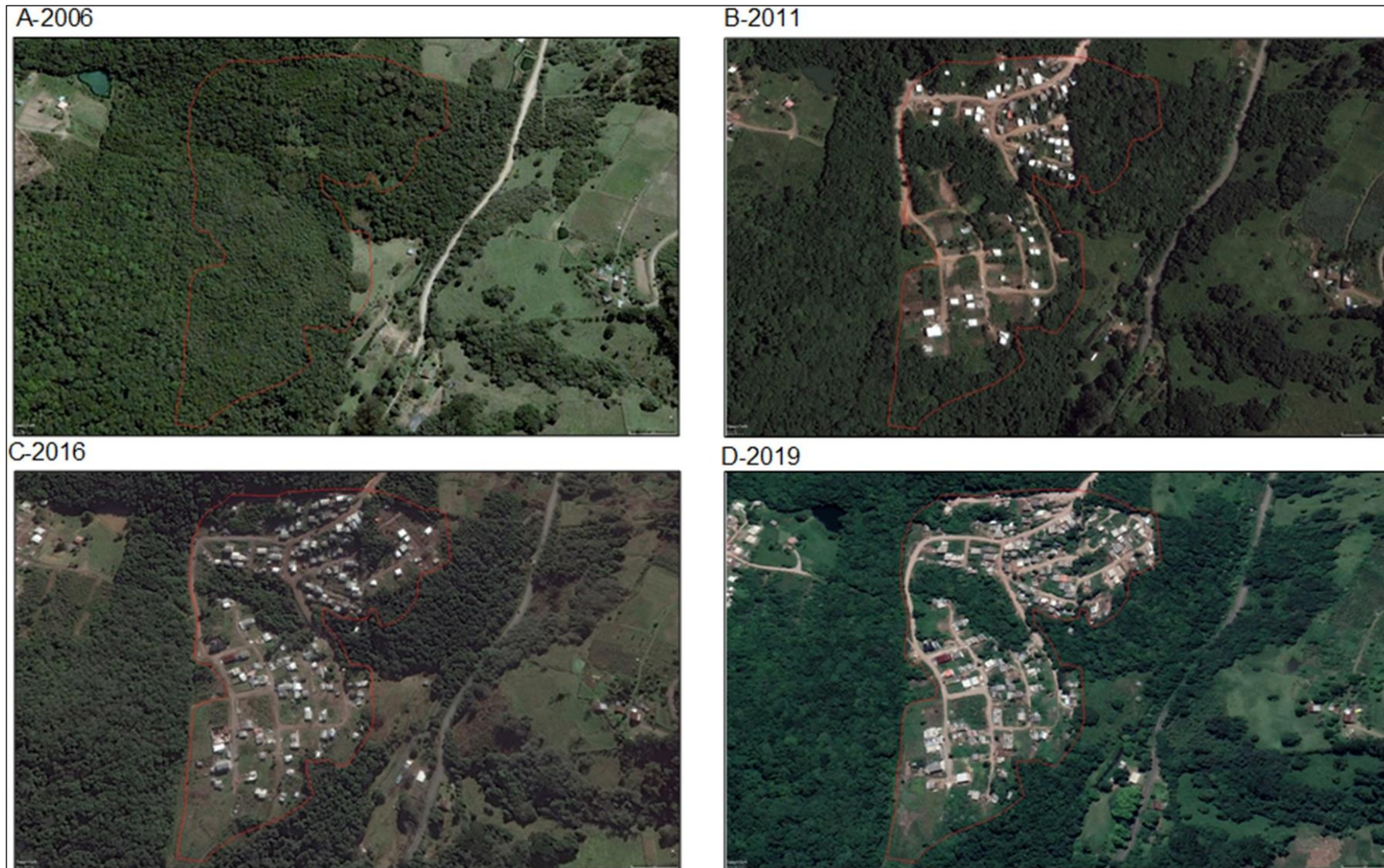
As áreas de influência foram definidas a fim de auxiliar quanto a abrangência dos impactos considerados na Matriz de Leopold.

4.2.2. Uso e ocupação do solo

Realizou-se uma análise de imagens históricas da área de estudo na qual está representada na Figura 11, a seguir.

Para a análise utilizaram-se quatro anos distintos onde pode-se perceber a evolução da ocupação na área de estudo. Entre os anos de 2006 e 2011, não foram encontrados registros, logo não pode se afirmar exatamente em qual momento a área de estudo passou a sofrer intervenção humana.

Figura 11 - Evolução territorial Paraíso Cristal



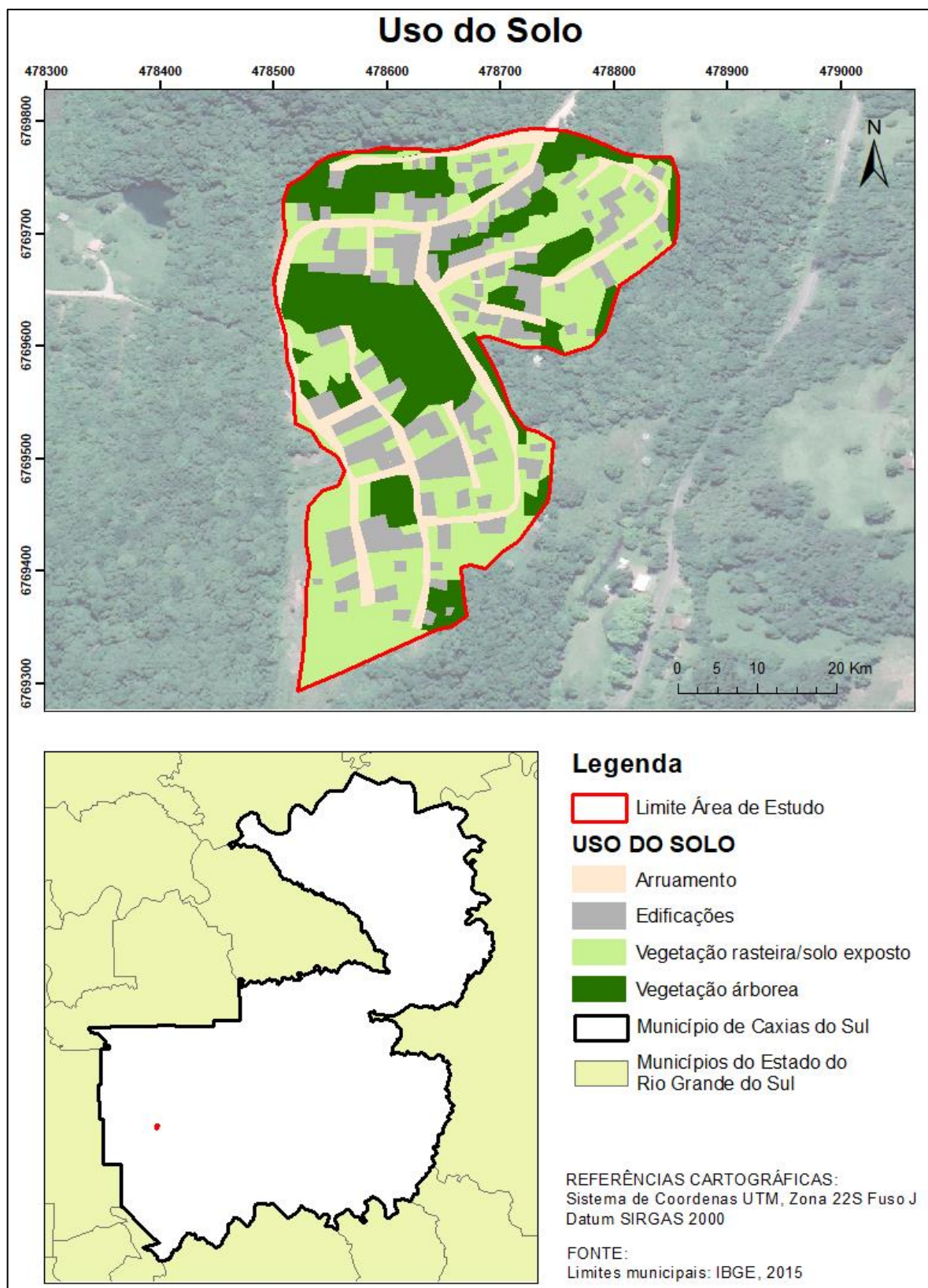
Fonte: Elaboração da autora (2019).

No ano de 2006 (Figura 11A) a região não apresentava edificações, fato bastante distinto ao observar a Figura 11B, no ano de 2011, onde a área passou a apresentar diversas edificações e aberturas de arruamentos, assim como também é possível verificar o processo de supressão de vegetação no qual a área sofreu. No ano de 2016 (Figura 11C) pode-se perceber um aumento de edificações e arruamentos quando comparados ao ano de 2011 e na Figura 11D, na qual está exposta a imagem de satélite mais recente da área, pode-se verificar que a área já está consolidada pelo processo de ocupação urbana.

No ano de 2012, conforme citado anteriormente, a área possuía 11,9 ha de supressão, 13 quadras, 226 lotes e 108 edificações (PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL, 2012). Atualmente, no ano de 2019 a área possui a mesma quantidade de quadras registradas, mesmo número de lotes, porém o número de edificações observadas passou para 172, um aumento de 60%. Essas informações foram obtidas por meio da visualização das imagens de satélite.

Na Figura 12 é possível verificar o mapeamento ambiental de uso e ocupação do solo e na Tabela 1 as áreas referentes a cada classe e o percentual que essas áreas representam sobre a área total da área de estudo. A área total considerada após a delimitação realizada pela autora foi de 11,2 ha.

Figura 12 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo da área de estudo



Fonte: Elaboração da autora (2019).

Tabela 1 – Resultados de Uso e Ocupação do Solo

Classe	Área (ha)	Porcentagem (%)
Edificações	2,20	19,69
Arruamento	1,57	14,07
Vegetação Arbórea	3,08	27,55
Vegetação rasteira/solo exposto	4,35	38,69
Total	11,20	100

Fonte: Elaboração da autora (2019).

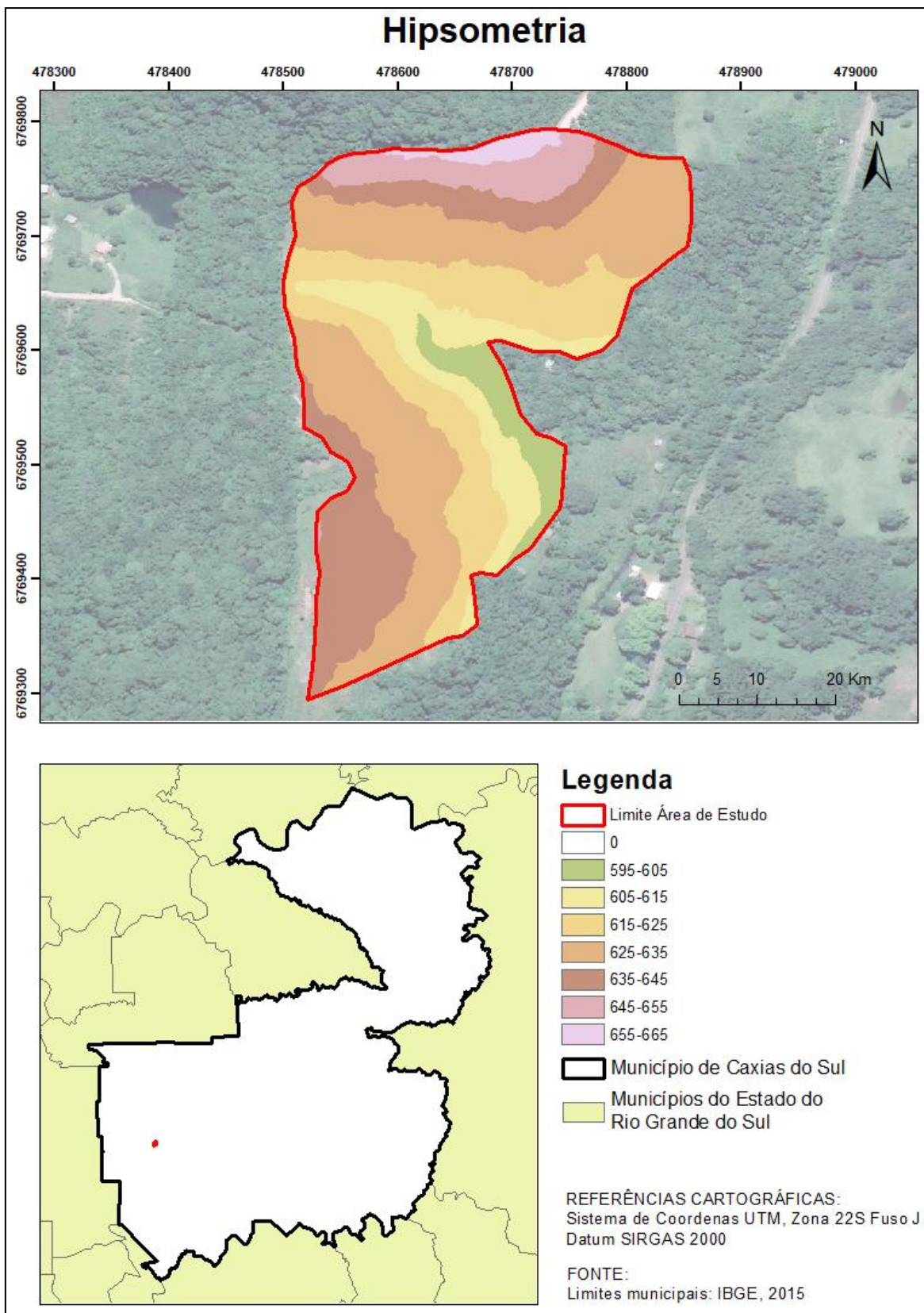
Percebe-se que a maior área é representada pela vegetação rasteira e solo exposto, cerca de 39%, fato que intensifica a supressão de vegetação por meio da ocupação. Como mostrado anteriormente, a área antes da ocupação era disposta essencialmente de vegetação arbórea, que atualmente é representada por apenas cerca de 27% da área total, representando um montante de cerca de 73% de supressão.

A área de edificações representa cerca de 20% da área total, o que demonstra uma significativa ocupação no local após parcelamento do solo.

4.2.3. Hipsometria

Na Figura 13 é possível observar o mapa hipsométrico, no qual foram categorizadas as faixas de altitude. Já na Tabela 2 pode-se observar as áreas referentes a cada classe de altitude considerada e o percentual que essas áreas representam sobre a área total.

Figura 13 – Mapa hipsométrico da área de estudo



Fonte: Elaboração da autora (2019).

Tabela 2 – Resultados de Hipsometria

Classe	Área (ha)	Porcentagem (%)
595 - 605	0,58	5,25
605 - 615	1,23	11
615 - 625	2,34	20,81
625 - 635	4,03	35,8
635 - 645	2,07	18,42
645 - 655	0,75	6,68
655 - 665	0,20	2,04
Total	11,2	100

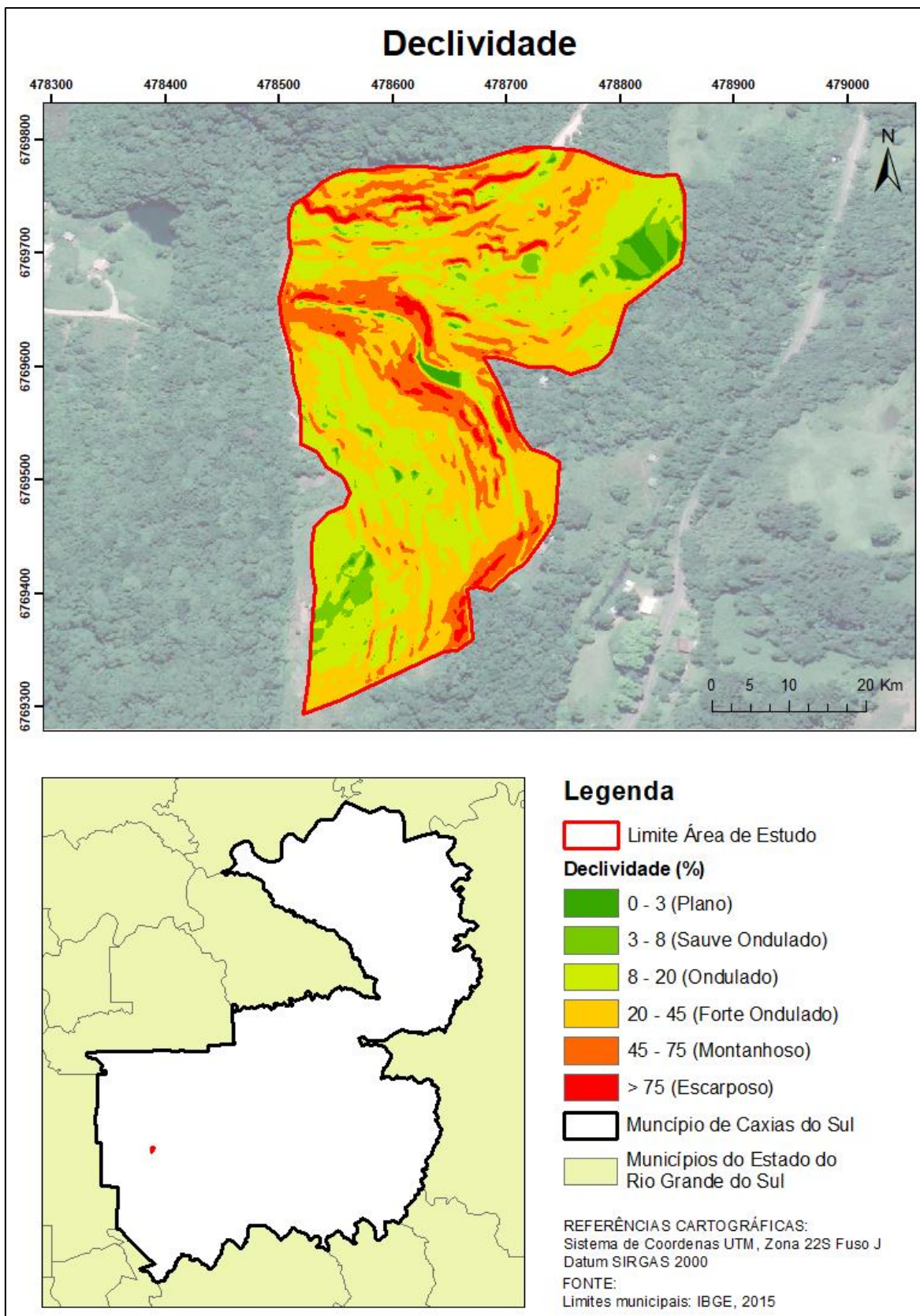
Fonte: Elaboração da autora (2019).

A classe de altitude que apresentou maior percentual de área foi a entre 625 e 635 m, com cerca de 36% da área total. As classes de maiores significância foram referentes ao intervalo de 615 a 645 m.

4.2.3.1. Declividade

Na Figura 14 é possível observar o mapa de declividade da área de estudo. A classificação da declividade foi realizada conforme Embrapa, a qual pode ser verificada na legenda do mapa. Na Tabela 3 pode verificar o percentual representante de cada classe de declividade.

Figura 14 - Mapa de declividade da área de estudo



Fonte: Elaboração da autora (2019).

Tabela 3 – Resultados de declividade

Classe (%)	Área (ha)	Porcentagem (%)
0-3	0,06	0,6
3-8	0,47	4,34
8-20	3,87	34,46
20-45	4,55	40,44
45-75	1,75	15,63
>75	0,50	4,53
Total	11,2	100

Fonte: Elaboração da autora (2019).

De acordo com a classificação estabelecida pela Embrapa (1979), a área apresenta em maior quantidade declividade entre 20 e 45%, cerca de 40% da área total, declividade classificada como forte ondulado, com grau de limitação significativa. Em menor proporção, é possível observar que as declividades de menor porcentagem estão pouco presentes na área de estudo.

O fator declividade de acordo com Delgado (2006), é um dos principais responsáveis pelos deslizamentos. Em seu estudo, o autor determinou as classes de declividade e caracterizou a frequência de deslizamentos, como pode ser observado na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Classes de declividade relacionadas a frequência de deslizamentos

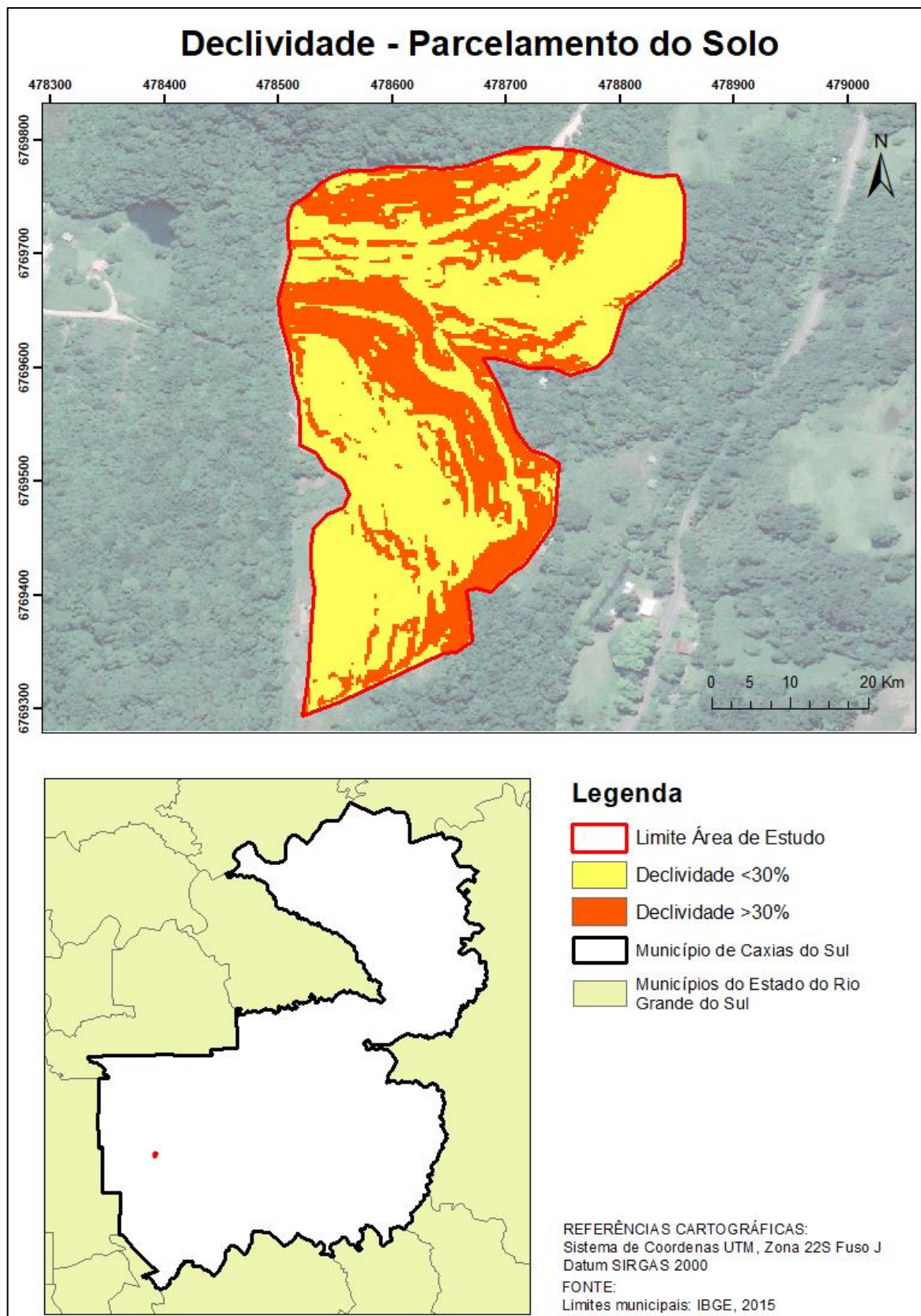
Classe	Frequência de deslizamento (%)
0-10	7,9
10-20	28,7
20-30	37,9
30-45	23
>45	2,5

Fonte: Adaptado de Delgado (2006)

As maiores frequências de deslizamentos estão relacionadas a classe de declividade variante de 20 a 30%, e de forma geral entre 10 a 45%. Na área de estudo cerca de 75% da área está concentrada nas declividades de 10 a 45%. A declividade não é o único fator responsável pelos deslizamentos de massa, porém quando associada a outros fatores, como erosão do solo, clima e a ocupação irregular, este problema tende a agravar e se tornar mais frequente.

A fim de verificar as declividades quanto ao uso e ocupação do solo urbano, elaborou-se o mapeamento, Figura 15, classificando a declividade como menor que 30% ou maior que 30%.

Figura 15- Mapa de declividade da área de estudo para parcelamento urbano



Fonte: Elaboração da autora (2019).

Na Tabela 5 é possível verificar os resultados obtidos a partir do mapeamento relacionado.

Tabela 5 – Resultados de declividade para parcelamento do solo

Classe (%)	Área (ha)	Porcentagem (%)
<30%	6,80	60,60
>30%	4,40	39,40
Total	11,2	100

Fonte: Elaboração da autora (2019).

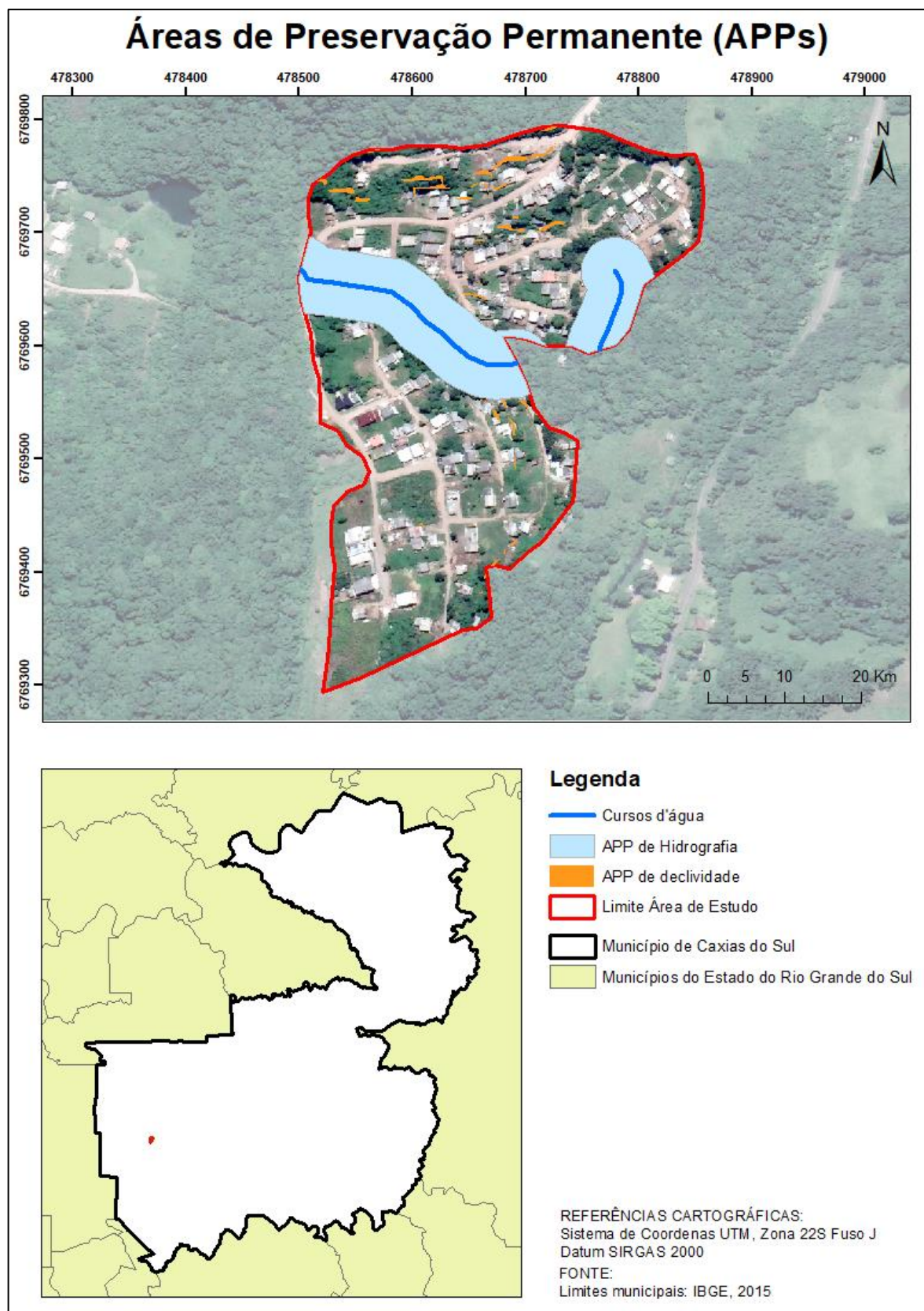
Com base nos dados apresentados pode se observar que uma significativa porção da área apresenta declividade superior a 30%, cerca de 39%.

O mapeamento foi realizado com o objetivo de verificar o estabelecido sobre o parcelamento do solo, pela Lei Municipal nº 6.810 do município de Caxias do Sul, que estabelece que não é permitido o parcelamento do solo em áreas com declividade igual ou superior a 30% (CAXIAS DO SUL, 2007).

4.2.4. Áreas de preservação permanente

Na Figura 16 é possível verificar o mapeamento de APP na área de estudo. Constatou-se a presença de APP de declividade e de APP de hidrografia a partir do mapeamento realizado.

Figura 16 – Mapa de Áreas de Preservação Permanente



Fonte: Elaboração da autora (2019).

Foram identificados dois cursos hídricos que cortam a área de estudo, ambos afluentes do Arroio Belo, um dos arroios que passam pelo limite do município de Caxias do Sul. O córrego que corta a porção central da área apresentou comprimento de aproximadamente 218 m, enquanto o córrego que corta a área de estudo em sua porção nordeste apresentou cerca de 74 m de comprimento a partir do mapeamento realizado.

Na Tabela 6 é possível verificar a área e o percentual referentes a APP de hidrografia e a APP de declividade.

Tabela 6 – Resultados para Área de Preservação Permanente

Classe (%)	Área (ha)	Porcentagem (%)
APP de hidrografia	1,80	16,05
>100% ou 45°	0,12	1,10
Total	2,92	17,15

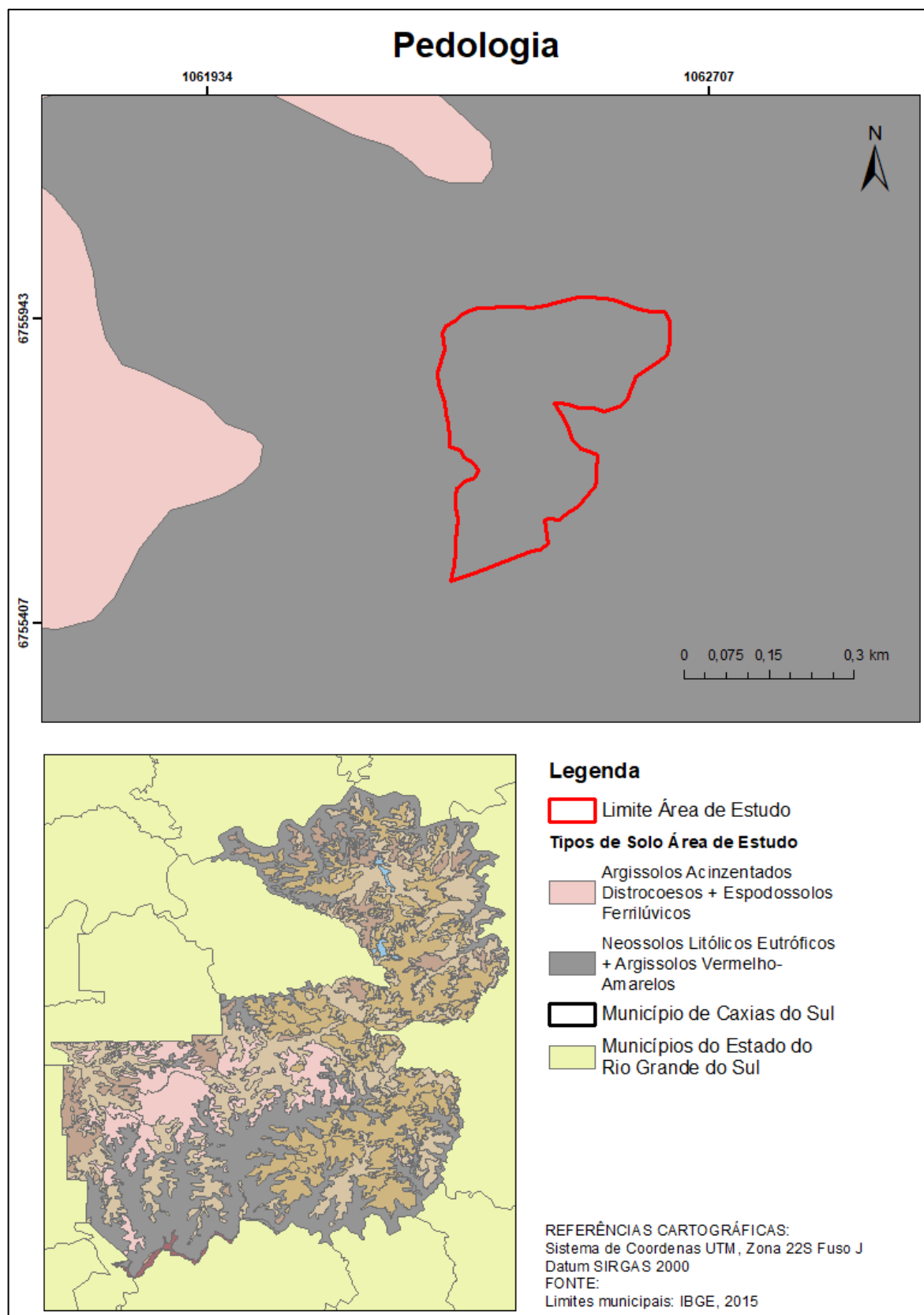
Fonte: Elaboração da autora (2019).

De acordo com a Lei Federal nº 12.651, as áreas denominadas como APPs devem ser protegidas, não sendo permitido qualquer tipo de ocupação (BRASIL, 2012). Na área de estudo constatou-se uma área considerável de APP de hidrografia, cerca de 16% da área total avaliada, enquanto a APP de declividade se mostrou praticamente inexistente pelo mapeamento, representa por 1,10% da área total de estudo.

4.2.5. Pedologia

Na Figura 17 pode se observar o mapeamento de Pedologia realizado da área de estudo.

Figura 17 – Mapa de Pedologia da área de estudo



Fonte: Elaboração da autora (2019).

O tipo de solo identificado no mapeamento para a área de estudo foi da classe Neossolos, subordem Litólicos e do grande grupo Eutróficos em conjunto com a classe do Argissolos, subordem Vermelho-Amarelos.

De acordo com Streck (2008) os solos classificados como Neossolos são solos pouco desenvolvidos, com sequência de horizontes A-R e ocorrem em regiões caracterizadas por relevo fortemente ondulado e montanhoso.

Os Neossolos Litólicos apresentam como propriedade uma estrutura de fragmentos de rocha com diâmetro maiores que 2 mm, como cascalhos, pedregulhos ou matacões (STRECK, 2008). Esse tipo de solo se caracteriza também pela pouca profundidade efetiva, apresentam grande restrição para culturas anuais e costumam ser mantidos sob preservação permanente (STRECK, 2008).

A classe de solo Neossolos são expressivos em todas as regiões do país, ocorrendo de forma dispersa, como no caso dos Neossolos Litólicos que se caracterizam por ocorrer em regiões montanhosas, de relevo muito acidentado ou serras (IBGE, 2007).

Os Argissolos Vermelho-Amarelos apresentam como característica um horizonte subsuperficial mais argiloso, com textura arenosa nos horizontes (A+E) onde ocorre infiltração de água e diminui o horizonte B que é mais permeável, ocorrendo a saturação nos horizontes superficiais e ocasionando o rápido escoamento superficial da água (STRECK, 2008). Esse tipo de solo acaba se caracterizando pela erosão em sucros com formação de voçorocas quando ocorre grande intensidade de precipitação (STRECK, 2008).

A classe de solo Argissolos Vermelho-Amarelos apresentam textura média com cascalho ou argila cascalhenta ao longo de todo o perfil e possuem uma boa diferenciação de cores, variando de acinzentadas a avermelhadas e as cores do horizonte A são sempre mais escurecidas (IBGE, 2007)

De acordo com Streck (2008) os Argissolos ocorrem em relevo desde suave ondulado até forte ondulado e são encontrados praticamente em todas as regiões do Brasil.

4.3. LEVANTAMENTO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A seguir são apresentados os resultados obtidos através da aplicação dos métodos de avaliação de impactos ambientais.

4.3.1. Superposição de mapas

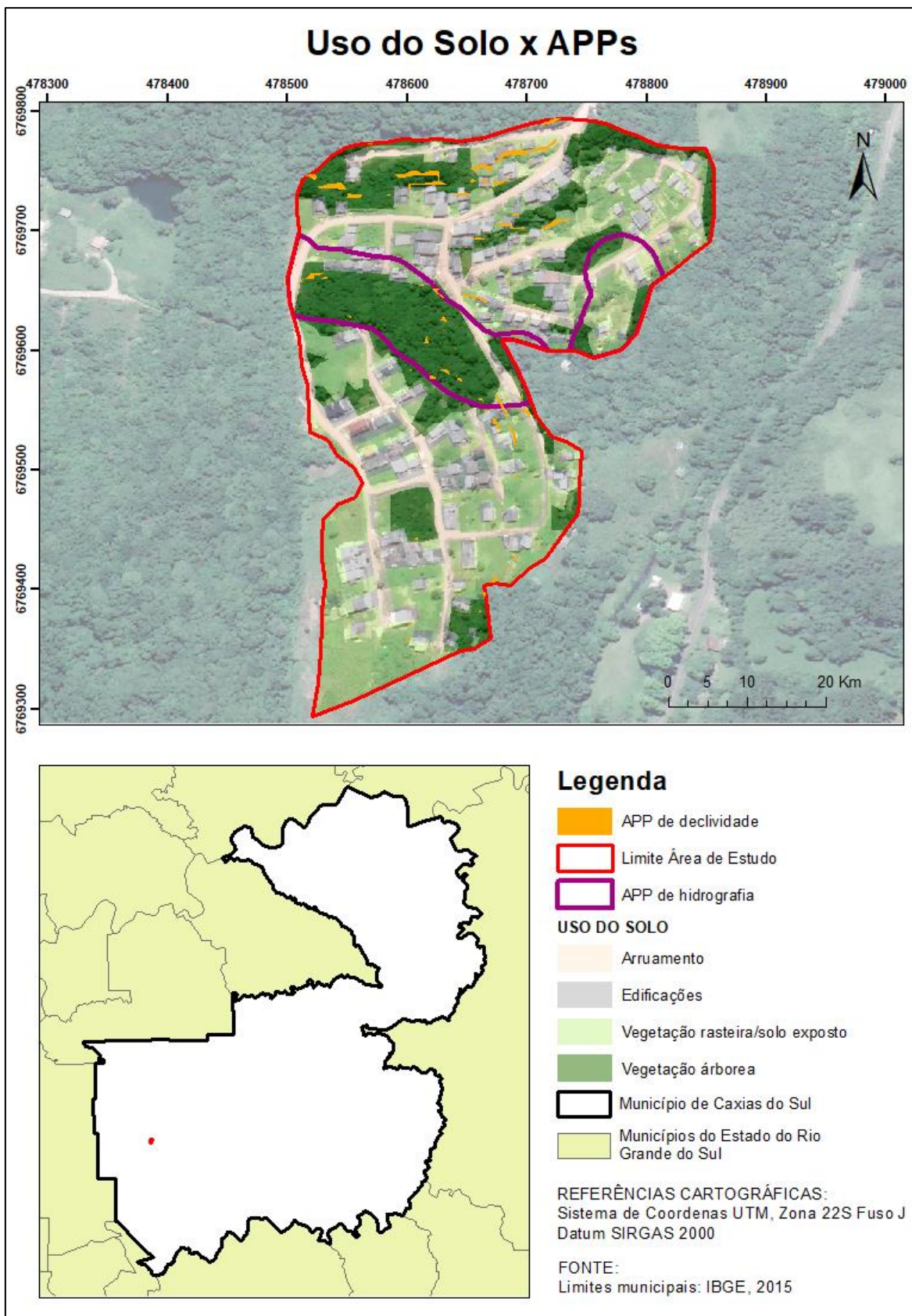
Nos próximos itens é possível verificar a metodologia de superposição de mapas aplicada ao objeto de estudo.

4.3.1.1. Uso do solo e Áreas de Preservação Permanente

A Figura 18 apresenta a superposição do mapeamento de uso do solo com o mapeamento de APPs. A superposição foi realizada com a finalidade de verificar a existência de ocupações em Áreas de Preservação Permanente na área de estudo.

Na Tabela 7 é possível observar os resultados obtidos a partir do cruzamento dos mapas.

Figura 18 – Mapa de Uso do Solo x APPs da área de estudo



Fonte: Elaboração da autora (2019).

Tabela 7 – Resultados de Uso do Solo x APPs

Uso do solo	Área (ha)	Porcentagem em APP (%)
Arruamento	0,17	1,56
Edificações	0,14	1,27
Vegetação rasteira/solo exposto	0,40	3,51
Vegetação arbórea	1,10	9,72
Total	1,81	16,06

Fonte: Elaboração da autora (2019).

As edificações apresentaram uma área sobre APP de 1.432 m², o que representa um percentual de 1,27% sobre a área total considerada. Essa evidência é representada por 13 moradias, as quais então, estão sobre APP de hidrografia. A APP de declividade não foi considerada nos cálculos por praticamente não ser detectada na área de estudo.

Na Figura 19 é possível verificar o recorte do mapeamento apresentado anteriormente na Figura 18, no qual estão apresentadas as 13 moradias localizadas em APPs de hidrografia.

Figura 19 – Recorte do mapeamento de APPs com moradias



Fonte: elaboração da autora (2019).

Algumas das moradias estão localizadas em situações mais críticas sobre a ótica de Áreas de Preservação Permanente (APPs), enquanto algumas estão localizadas sobre o limite do mapeamento de APPs de hidrografia como pode ser visualizado na imagem anterior.

Por meio da observação direta, foi possível verificar que o maior córrego que corta a área, no caso em sua porção central, está sendo bastante afetado pela população em virtude de o efluente doméstico ser lançado diretamente no curso hídrico. O córrego menor, o qual está localizado na menor área de APP mapeada, não foi possível de ser visualizado por meio da observação direta, possivelmente por já ter sofrido um processo de assoreamento em virtude da ocupação e da supressão de vegetação do local.

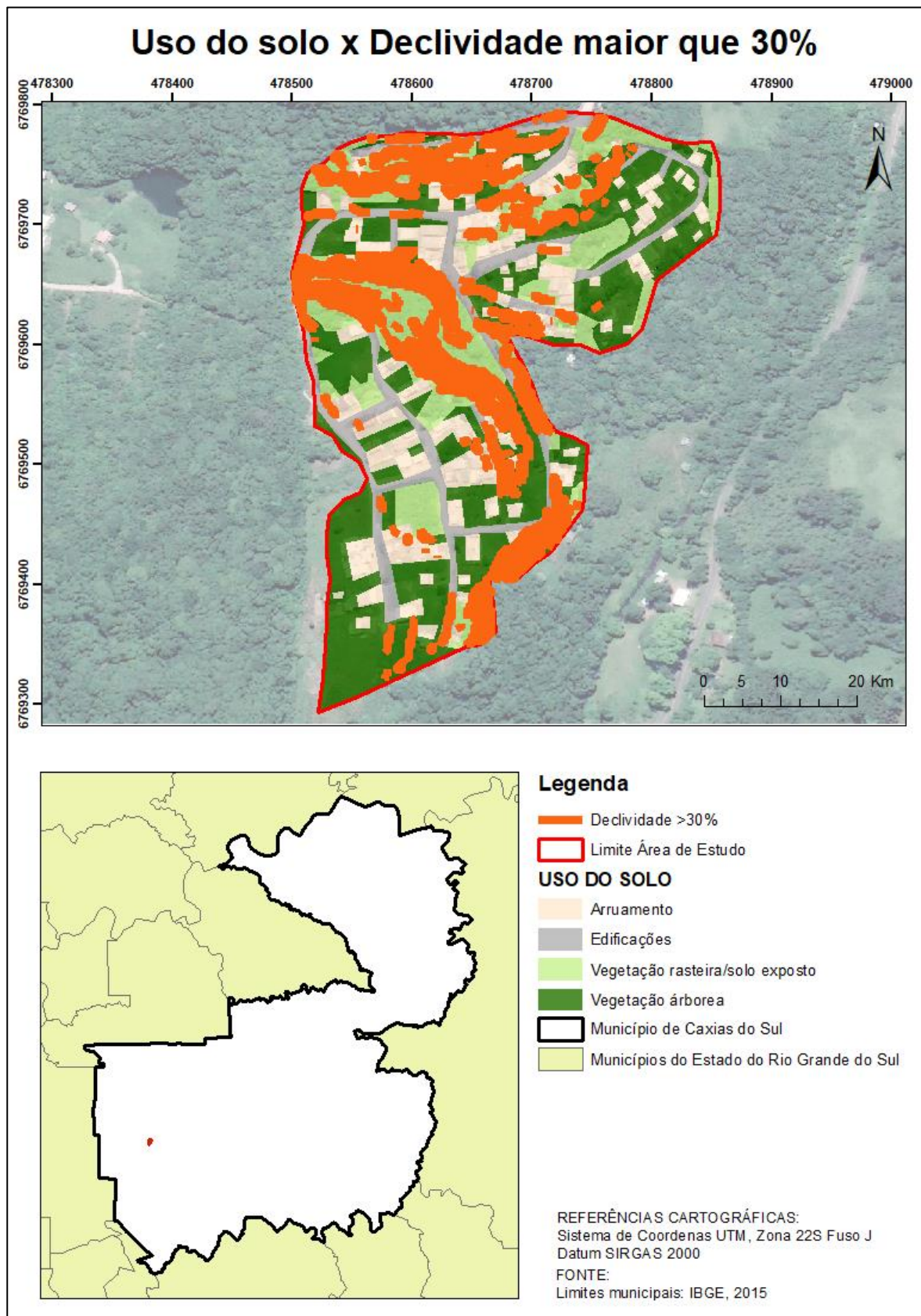
Quanto a legislação acerca da ocupação em Áreas de Preservação Permanente, a Lei Municipal 7.911, estabelece que o imóvel estando localizado em APP ou com outras restrições ambientais, poderá ser autorizada a regularização com sustentação técnica que defina que a intervenção implica em uma melhoria das condições ambientais quando em comparação com a situação anterior e observado o artigo 54 da Lei Federal nº 11.977 de 2009 (BRASIL, 2014).

4.3.1.2. Uso do solo e Declividade maior que 30%

A Figura 20 apresenta o cruzamento do mapeamento de uso do solo com o mapeamento de declividade avaliada para parcelamento do solo no município de Caxias do Sul.

Na Tabela 8 é possível verificar os resultados obtidos a partir do cruzamento dos dados.

Figura 20 – Mapa de Uso do Solo x declividade maior que 30% da área de estudo



Fonte: Elaboração da autora (2019).

Tabela 8 – Resultados de Uso do Solo x Declividade maior que 30%

Uso do solo	Área (ha)	Porcentagem em declividade maior que 30% (%)
Arruamento	0,50	4,4
Edificações	0,69	6,1
Vegetação rasteira/solo exposto	1,23	10,89
Vegetação arbórea	1,73	15,34
Total	4,15	36,73

Fonte: Elaboração da autora (2019).

Com base nos dados apresentados, aproximadamente 6% das edificações da área de estudo foram construídas em declividade maior que 30%, constatando-se que o parcelamento do solo não foi realizado conforme diretrizes da Lei Municipal nº 6.810, capítulo IV, art.14, inciso III: “áreas com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se observadas as exigências ditadas pelo Município e órgão ambiental competente”, pois diante destas circunstâncias não é permitido o parcelamento do solo (CAXIAS DO SUL, 2007).

4.3.2. Aplicação da matriz de Leopold

A Matriz de Leopold aplicada pode ser visualizada no APÊNDICE A, de forma qualitativa e no APÊNDICE B de forma quantitativa. Os resultados de maior significância podem ser observados no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Resultados de maior significância extraídos da aplicação da Matriz de Leopold

(continua)

Meio Físico		
Aspecto	Impacto	Somatório
Disposição inadequada de resíduos sólidos	Contaminação de lençóis freáticos	19
Esgotamento doméstico a céu aberto	Alteração na qualidade de recursos hídricos	19
Ocupação a margem de recursos hídricos	Alteração na qualidade de recursos hídricos	19
Meio Biótico		
Aspecto	Impacto	Somatório
Esgotamento doméstico a céu aberto	Mortandade de ecossistemas aquáticos	19

Energia elétrica irregular	Redução ou eliminação de população de espécies	18
Ocupações em encostas	Desequilíbrio ecológico	18
Ocupação a margem de recursos hídricos	Redução ou eliminação de população de espécies	18
Ocupação a margem de recursos hídricos	Desequilíbrio ecológico	18
Desigualdade social	Redução ou eliminação de população de espécies	18
Desigualdade social	Desequilíbrio ecológico	18
Meio Antrópico		
Aspecto	Impacto	Somatório
Ocupações em encostas	Ocupações desordenadas	19
Desigualdade social	Vulnerabilidade social	19
Desigualdade social	Aglomerações urbanas	19
Desigualdade social	Acesso desigual aos recursos coletivos urbanos (educação, saúde, segurança, saneamento, moradia, lazer e bem-estar)	19

Fonte: Elaboração da autora (2019).

Todos os impactos ambientais foram considerados negativos, por esse motivo não foram realizadas distinções entre impactos positivos ou negativos como é usualmente utilizado na metodologia de Matriz de Leopold.

É possível observar que os impactos de maior magnitude no meio físico foram a “Contaminação de Lençóis Freáticos”, gerado este a partir do aspecto de “Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos” e a “Alteração na Qualidade de Recursos Hídricos” ocasionado por meio dos aspectos “Esgotamento Doméstico a Céu Aberto” e “Ocupação a Margem de Recursos Hídricos”, apresentaram o mesmo valor de somatório.

No meio biótico os impactos de maior relevância foram a “Mortandade de ecossistemas aquáticos” advindo do aspecto “Esgotamento Doméstico a Céu Aberto”, “Redução ou eliminação de população de espécies” advindo dos aspectos “Energia elétrica irregular”, “Ocupação a margem de recursos hídricos” e “Desigualdade social” e o impacto “Desequilíbrio ecológico” decorrente dos aspectos “Ocupações em encostas”, “Ocupação a margem de recursos hídricos” e “Desigualdade social”.

No meio antrópico o aspecto “Desigualdade Social” destacou-se apresentando como impactos “Vulnerabilidade social”, “Aglomerações urbanas” e

“Acesso desigual aos recursos coletivos urbanos (educação, saúde, segurança, saneamento, moradia, lazer e bem-estar)” e o impacto “Ocupações desordenadas” proveniente do aspecto “Ocupações em encostas” obteve o mesmo valor de somatório dos anteriores.

No Quadro 5, abaixo, pode-se verificar todos os aspectos gerados na Matriz em ordem de relevância com seus respectivos somatórios.

Quadro 5 – Aspectos ambientais levantados na Matriz de Leopold adaptada

Aspecto	Somatório
Desigualdade Social	207
Ocupação a margem de recursos hídricos	177
Disposição inadequada de resíduos sólidos	161
Queima de resíduos sólidos	157
Abertura de vias irregulares	156
Ocupação em encostas	145
Supressão de vegetação	142
Energia elétrica irregular	126
Esgotamento a céu aberto	122
Falta de drenagem urbana	106
Alteração morfológica dos terrenos por ação humana	100
Animais abandonados	98
Novas construções	98
Desmoronamento de moradia	92
Moradias em más condições para ocupação	75
Vazamento de água da rede de distribuição	73
Precariedade no abastecimento de água	67
Proteção em barrancos realizados pelos moradores	65
Difícil acesso a moradias	45

Fonte: Elaboração da autora (2019).

Pode se verificar que os aspectos que obtiveram maiores somatórios foram “Desigualdade Social”, “Ocupação a margem de Recursos Hídricos”, “Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos”, “Queima de Resíduos Sólidos”, “Abertura de Vias Irregulares”, “Ocupações em Encostas” e “Supressão de Vegetação”.

Observou-se a partir dos resultados gerados pela Matriz de Leopold que as situações mais críticas na área de estudo estão relacionadas aos resíduos sólidos, esgotamento sanitário, energia elétrica, ocupação irregulares e principalmente a desigualdade social. Os resultados mostraram-se bastante pertinentes quando comparados ao diagnóstico da área, com os pontos de maiores problemas abordados.

Santos & Araújo (2019) ao aplicarem a metodologia de check-lists em áreas de ocupação de risco verificaram as condições precárias no saneamento básico para essas áreas caracterizando os seguintes impactos: alteração dos recursos hídricos superficiais, alteração dos recursos hídricos subterrâneos, alteração da qualidade do solo e impactos sobre a saúde humana. Além da questão relacionada ao saneamento os autores evidenciaram as condições precárias de moradias, muitas destas apresentando rachaduras e alto risco de deslizamentos. Os autores ainda concluíram que a partir da aplicação da metodologia de avaliação de impactos ambientais foi possível observar que os principais impactos negativos gerados pela ocupação urbana no local foram a supressão de vegetação, a alteração de topografia dos terrenos, o assoreamento dos cursos d'água e os processos erosivos. Os autores assim como no trabalho aqui proposto, classificaram todos os impactos como negativos. Por meio da observação direta foram apontados os seguintes aspectos observados: poluição das águas, falta de saneamento básico e depósitos de lixo a céu aberto.

Alves (2017) ao também avaliar uma área de ocupação irregular identificou como principais aspectos ambientais a ausência de redes de esgoto, a disposição inadequada de resíduos sólidos, as ocupações próximas as margens de recursos hídricos e a perda de cobertura vegetal. O autor ainda cita a falta de preocupação da população quanto a qualidade da água, pois o local apresenta comércio nas margens dos rios assim como esgotamento a céu aberto das moradias. Porém, é necessário refletir sobre a falta de opção da população residente, pela falta de saneamento básico no local.

No estudo realizado por Fonseca, Soares e Correia (2013) já citado anteriormente, os autores destacam que em virtude dos aspectos observados por meio da observação direta foi possível verificar que a população residente em núcleos de ocupações irregulares acaba que por sobrecarregar outras partes da cidade, por não existirem condições no local onde residem.

Foram esses os fatores que foram utilizados para definir as áreas de influência da área de estudo deste trabalho. A população residente sobrecarrega as áreas de influência devido à falta de infraestrutura por exemplo, de saúde, educação, comércio, serviço e transportes. A população recorre a outras partes da cidade na busca por esses serviços, impactando os sistemas.

4.4. INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO SOBRE À ÁREA

De acordo com as informações fornecidas pela Prefeitura do Município de Caxias do Sul, a área conhecida como Paraíso Cristal foi classificada como área objeto de parcelamento irregular do solo.

A área não possui sistema de abastecimento de água adequado, apenas um sistema superficial concedido pelo órgão do município responsável. A área possui uma drenagem que a corta no sentido noroeste para sudeste e não constam registros de alagamentos atingindo residências no local.

Algumas informações são possíveis de observar no Quadro 6:

Quadro 6 – Solicitações de órgãos competentes a tomada de ações na área

(continua)

Período	A quem	Solicitações exigidas mediante processo	Resposta as solicitações
Dezembro 2014	Órgão responsável pela gestão ambiental do município	Verificação da existência de APPs, áreas de risco e viabilidade de regularização da propriedade e levantamento planialtimétrico	Não registrado
Janeiro 2015	Órgão responsável pelo abastecimento de água do município	Infraestrutura básica para à área	O órgão respondeu que após formalização do processo de regularização o município daria início aos estudos técnicos de viabilidade para implantação do sistema de água e de esgotamento sanitário e pluvial
Janeiro 2015	Órgão responsável pela gestão ambiental do município	estudo topográfico georreferenciado, sondagens de solo a fim de delimitar os locais mais suscetíveis a riscos geotécnicos	O parecer do órgão responsável pela gestão ambiental do município não foi conclusivo
Fevereiro 2016	Não registrado	elaboração de estudo geotécnico da área a fim	Não registrado

		de delimitar as faixas suscetíveis a risco, onde não será possível a manutenção da ocupação, e as faixas onde a ocupação estará condicionada a execução de obras mitigadoras	
Julho 2016	Não registrado	Pré proposta do termo de referência para contratação de carta geotécnica de aptidão a urbanização pelo município	Não registrado
Julho 2016	Não registrado	Realização de estudos geotécnicos de viabilidade para a implantação de esgotamento sanitário e pluvial	Não registrado

Fonte: Adaptado de Prefeitura de Caxias do Sul (2019).

É possível verificar diversas abordagens realizadas na área, porém poucas ou quase nenhuma ação foi tomada. O Quadro 7 complementa essas informações de forma a mostrar evidências registradas no loteamento.

Quadro 7 – Evidências registradas na área

(continua)

Período	Evidências registradas
Julho 2016	Projeto para implantação do sistema de abastecimento de água: o órgão responsável afirma que a rede de infraestrutura deve ser implantada em vala única, é obrigatória a execução de sistema do tipo separador absoluto, rede de drenagem pluvial mista, o sistema separador deve ser implantado em todos os parcelamentos ilegais que se encontram em fase de regularização e deve ser realizada a instalação de fossa séptica e filtro anaeróbio em cada lote.
Julho 2016	Implantação da rede de drenagem: o município recebeu autorização para a realização dos estudos técnicos de viabilidade de implantação da rede de drenagem (fevereiro de 2016). Foi realizada vistoria, porém o município ainda não desenvolveu o estudo em razão da demanda existente no município e do número insuficiente de profissionais que integram o quadro técnico
Julho 2016	Instalações de placas no loteamento: foram instaladas placas informativas na área
Julho 2016	Órgão responsável pelo abastecimento de água no município já possui o projeto pronto e alega que falta autorização para executá-lo

Julho 2016	Não houve registro de nenhuma ocorrência de deslizamento de terra, porém o município continua a dar manutenção das vias através de patrolamento e cascalhamento. Não foi desenvolvido estudo de drenagem pluvial pelo órgão responsável.
Fevereiro 2017	O órgão responsável pelo abastecimento de água do município ainda não recebeu autorização para implantar a rede de água potável. Foi constatado que as redes de água e as redes de esgoto não poderão ser executadas na mesma vala. A rede de esgoto deve ser executada juntamente com as redes de drenagem conforme órgão responsável pelo abastecimento de água do município.

Fonte: Adaptado de Prefeitura de Caxias do Sul (2019).

Pode se perceber que pelas evidências apresentadas, poucas medidas foram tomadas até o ano no qual foram registradas informações. Essas evidências foram constadas também nas visitas *in loco* a área de estudo.

4.5. CRUZAMENTO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Ao analisar os resultados obtidos através das metodologias propostas neste estudo e as informações fornecidas pela prefeitura do município sobre a área de estudo, verificou-se a necessidade de melhorias ao saneamento básico para a população, pois a partir da observação direta e dos resultados obtidos da matriz de Leopold verificou-se a precariedade nesse quesito.

Na observação direta constatou-se também a precariedade das moradias. O risco associado a esse parâmetro também foi evidenciado pelos resultados obtidos pela Matriz de Leopold e a preocupação com essa questão foi também verificada nos relatórios da prefeitura do município.

A ocupação em Áreas de Preservação Permanente foi diagnosticada por meio de mapeamento, questão solicitada nos relatórios da prefeitura do município. E os impactos relacionados a ocupação nessas áreas foram evidenciados por meio da aplicação da Matriz de Leopold.

4.6. PROPOSTA DE MELHORIAS SOCIOAMBIENTAIS PARA À ÁREA

As propostas apresentadas a seguir foram relacionadas considerando a melhoria na qualidade de vida da população residente no local de estudo e a minimização dos impactos ambientais gerados por meio da ocupação irregular. A

seguir são apresentados os principais problemas evidenciados e as propostas de melhorias.

- Disposição inadequada de resíduos sólidos e queima de resíduos sólidos

Implementação de um sistema de coleta de resíduos sólidos, porém devido a declividade do terreno e a dificuldade existente de locomoção de veículos, sugere-se o uso de containers na área de estudo, nas ruas onde é possível a passagem dos caminhões para a coleta.

De acordo com dados da Abrelpe (2016), no estado do Rio Grande do Sul a média de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados por pessoa é de 0,716 kg/hab/dia. Considerando um total de 172 moradias na área de estudo, como já apresentado anteriormente, com uma média de 3 pessoas por residência, de acordo com dados do IBGE (2010), o total de RSU gerados por dia seria de cerca de 370 kg/dia. Os containers comuns do município de Caxias do Sul advindos do órgão responsável pela coleta e destinação dos RSU gerados no município, são de 480 kg. Sugere-se o uso de 3 containers de rejeitos, sendo estes destinados ao aterro sanitário em operação do município, e 2 containers de resíduo reciclável, estes encaminhados as centrais de triagem do município. A coleta sendo realizada no mínimo 2 vezes por semana.

Implementação de um programa de educação ambiental para a população visando a conscientização sobre a importância da destinação correta de resíduos.

- Esgotamento doméstico a céu aberto

Implementação de sistema de esgotamento sanitário destinado a ETE Belo do município localizada a cerca de 3km da área de estudo ou conforme solicitação da prefeitura do município, a instalação de fossa séptica e filtro anaeróbio em cada lote.

- Risco de deslizamentos de terras e risco de desmoronamento de moradias

Realização de medidas de contenção onde necessário para evitar acidentes como o evidenciado por observação direta na área de estudo onde ocorreu o desmoronamento de uma moradia.

Projeto e implementação da carta geotécnica do município visando o conhecimento dos órgãos públicos quanto ao ambiente urbano, como este será afetado por desastres naturais e outros impasses, especialmente nas ocupações.

- Precariedade no sistema de abastecimento de água

Projeto e Implementação de sistema de abastecimento de água adequado para a área de estudo. Conforme informação do órgão responsável do município, a rede de abastecimento de água deve ser implantada em vala única e com sistema do tipo separador absoluto.

Atualmente a área de estudo possui o sistema superficial de abastecimento de água, por esta razão ou pelo descuido dos moradores foi verificado vazamentos de água. É necessário resolver os problemas associados aos vazamentos e conscientizar a população sobre o cuidado com essas situações, sendo nesses casos, necessário comunicar ao órgão competente o vazamento.

- Falta de drenagem urbana

Projeto e implementação do sistema de drenagem urbana, que de acordo com o órgão responsável do município, a rede de drenagem deve ser do tipo pluvial mista, após verificações realizadas pelo órgão.

- Vulnerabilidade Social

Inserir a população na sociedade por meio da participação social, dos projetos sociais que visem o acesso ao conhecimento, ao trabalho, a saúde, a disponibilidade de recursos, o desenvolvimento infantil, momentos de lazer e condições habitacionais.

Acesso à educação para as crianças, averiguando a condição das crianças residentes na área de estudo, se estas frequentam a escola. Verificar as condições de transporte, disponibilizar transporte escolar para a área.

- Supressão de Vegetação

Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) nos locais de vegetação rasteira ou solo exposto, verificadas a partir do mapeamento, visando a recuperação da vegetação suprimida por meio da população.

- Energia elétrica irregular

Projeto e Implantação de sistema de energia elétrica pelo órgão responsável do município, retirando todos os focos de energia irregular.

- Irregularidade Fundiária

Avaliar a viabilidade de regularização da área, conforme Lei Municipal nº 7911 de 2014, onde a área caracteriza-se como Parcelamento Irregular Nível 3, em que não contempla os requisitos mínimos de infraestrutura. A área de estudo pode ser enquadrada como área de interesse social conforme legislação citada acima.

- Alteração morfológica dos terrenos por ação humana

Implementação de um programa de conscientização dos moradores sobre o perigo associado a alteração do terreno onde está localizado suas moradias. O programa pode contemplar a capacitação dos moradores quanto controle de situações de risco e das medidas de contenção e risco.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo acelerado de ocupação urbana tem sido na maioria dos casos, especialmente em países subdesenvolvidos ou emergentes, inevitável. Associado também a falta de planejamento urbano e o descumprimento das legislações acabamos nos deparando com casos como o da área de estudo que serviu como objeto de estudo para este trabalho.

Pode se perceber a evolução da ocupação da área de estudo em pouco tempo, cerca de 7 anos. A partir dos mapeamentos foi possível verificar o parcelamento do solo realizado de forma irregular, a ocupação sobre Áreas de Preservação Permanente de hidrografia e em menor proporção em Áreas de Preservação Permanente de declividade.

A partir da observação direta e da aplicação de duas metodologias de avaliação de impactos ambientais, verificou-se o risco associado a ocupação de forma irregular, o descumprimento de legislações, o impacto causado ao meio ambiente e o impacto causado a vida da população residente deste local.

Verificou-se como principais problemas na área de estudo a questão relacionada a falta de saneamento básico, a vulnerabilidade social e falta de mapeamento do município a fim de verificar as áreas que apresentam algum tipo de risco, especialmente associado a ocupação. Também pode-se destacar a situação da irregularidade do objeto de estudo, pois conforme Lei Municipal ne 7911 de 2014, a área é possível de regularização, sendo possivelmente enquadrada como área de interesse social ou de interesse específico.

O uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) se mostraram bastante eficientes para o mapeamento da área de estudo e as metodologias utilizadas para avaliação de impactos ambientais também se mostraram oportunas para o estudo. Os resultados obtidos através do mapeamento e da avaliação de impactos se mostraram satisfatoriamente próximos aos problemas já relatados pela prefeitura do município, pelos quais envolvem a área, e por meio da observação direta.

Os resultados aqui obtidos podem ser utilizados como ferramentas de apoio a tomada de decisão para intervir no objeto de estudo e em outros casos como o apontado no trabalho.

Em situações como a apresentada neste estudo, nos deparamos com problemas ambientais e com problemas sociais. No momento em que um indivíduo

ou vários indivíduos necessitam habitar um local de forma irregular e acabam por desmatar esse local, temos um problema ambiental, mas do outro lado ao refletir sobre aquele indivíduo ou aquela família que não teve opção a não ser ocupar aquele local, temos um problema social e a solução não é remover essas pessoas destes locais. Constitucionalmente, é dever do Estado garantir as condições básicas de sobrevivência a população.

6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Devido a área de estudo ser caracterizada como núcleo habitacional irregular para a Prefeitura do município e ser considerada uma área de recente ocupação quando comparada a outras regiões, verificou-se a deficiência em dados espaciais especificamente da área de estudo. De uma forma geral o portal disponibilizado pelo município apresenta diversos mapeamentos e dados, porém para o mapeamento em específico não foram encontrados dados, fato já relatado pela prefeitura do município.

As observações diretas a área foram restritas, pela falta de segurança e difícil acesso, as visitas necessitaram de acompanhamento, motivo pelo qual houve restrições nos acessos.

Quanto as referências bibliográficas, não foram encontrados estudos realizados que aplicaram as mesmas metodologias de avaliação de impactos ambientais especificamente para um núcleo de ocupação irregular, sendo restrita a comparação com outros estudos.

7 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se ao município a elaboração da carta geotécnica de aptidão a urbanização, ao cumprir com o artigo 22, inciso V, parágrafo 2º da Lei Federal nº 12.608 (BRASIL, 2012). Assim como, o acompanhamento dos locais que representam maiores risco a população que reside em núcleos de ocupações irregulares, como em locais com declividade acentuada. Para isso, podem ser criados Programas de Monitoramento de ocupações em áreas de risco e adequação das políticas públicas.

Os SIGs e os métodos de avaliação de impactos ambientais podem ser utilizados como ferramentas de tomada de decisão quando verificadas as situações de risco.

Na aplicação da metodologia de Superposição de Cartas em relação a declividade do terreno e uso do solo, pode se utilizar como referência Delgado (2006), a fim de verificar as classes de declividade com maiores frequência de deslizamentos que estão presentes no objeto a ser estudado.

Quanto a regularização da área de estudo, devem ser elaborados estudos técnicos que justifiquem as melhorias ambientais em relação a ocupação de forma irregular do local, visando atender ao capítulo I, artigo 11, inciso VIII e parágrafo 2º da Lei Federal nº 13.465 de 2017. O estudo é necessário para núcleos informais que se situam totalmente ou parcialmente em Áreas de Preservação Permanente, conforme o objeto de estudo do trabalho aqui apresentado.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil** - Anexos, 2016. Disponível em:
<http://www.mpdft.mp.br/portal/pdf/comunicacao/junho_2018/panoramaanexos2016.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.
- ADGER, W. N; KELLY, P. M. *Social vulnerability and resilience*. In: ADGER, W. N; KELLY, P.M; NINH, N. H. **Living with environmental change**. Londres: *Routledge Research Global Environmental Change*, 2001, cap. 2, p. 19-34.
- ALVES, S.B. **Os impactos ambientais causados pela ocupação urbana de áreas de várzeas em Belém-PA**.2017-76f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) Universidade de Ribeirão Preto. Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnologias. Ribeirão Preto, 2017. Disponível em: <<https://www.unaerp.br/documentos/2700-sadi-brito-alves/file>>. Acesso em 19 out. 2019.
- ARBOLEDA, O. D. C. **Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos**. 2001. 312 f. Tese (Doutorado) - Universitat Politècnica de Catalunya, Escola Tècnica Superior D'Enginyers de Camins, Canals i Ports, Barcelona, 2001. Disponível em:
<<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/93531>>. Acesso em: 19 abr. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 37120: 2017: Desenvolvimento sustentável de comunidades — Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**. Rio de Janeiro, 2017.
- BARBOSA, R. P. **Avaliação de risco e impacto ambiental**. São Paulo, SP: Erica, 2014.
- BORSATTO, S, et al. Mapeamento Geológico da Área Urbana de Caxias do Sul como Etapa da Cartografia Geotécnica. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (RBGEA)**. v. 5, nº 1, 2015. Disponível em:
<<http://www.abge.org.br/site/volume-5-numero-1/>>. Acesso 20 jun. 2019.
- BRAGA, E.; PELOGGIA, A.; SANTOS, A. M. dos. Análise de risco geológico em encostas tecnogênicas urbanas: o caso do Jardim Fortaleza (Guarulhos, SP, Brasil). **Revista Geociências-UNG-Ser**, v. 15, n. 1, p. 27-42, 2016. Disponível em:
<<http://revistas.ung.br/index.php/geociencias/article/view/2380/1730>>. Acesso em: 19 abr. 2019.
- BRAGA, B. et al. **Introdução a engenharia ambiental**. 2.ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2005.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 13 abr. 2019.

_____. **Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979:** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e dá outras providências. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm>. Acesso em: 13 abr. 2019.

_____. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 14 abr. 2019.

_____. **Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 14 abr. 2019

_____. **Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010.** Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12340.htm>. Acesso em: 14 abr. 2019.

_____. **Lei nº 12.608, de abril de 2012.** Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm>. Acesso em: 14 abr. 2019.

_____. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da Vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras Providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 14 abr. 2019.

_____. **Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012.** Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm>. Acesso em: 14 abr. 2019.

_____. **Lei nº 13.465, de 11 de junho de 2017.** Brasília, DF. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13465.htm>. Acesso: 19 jun. 2019.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução, nº 001, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução, nº 369, 28 de março de 2006. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

BRESSANI, L. A; COSTA, E. A. da. Cartas geotécnicas aplicadas ao planejamento territorial – alguns ajustes no instrumento. **15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental**. Disponível em: <<http://cbge2015.hospedagemdesites.ws/trabalhos/trabalhos/403.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

BRESSANI, L. A (Coord). **Elaboração de cartas geotécnicas de aptidão à urbanização frente aos desastres naturais no município de Igrejinha, RS**: relatório final. Centro de Pesquisas e Estudos sobre Desastres no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, CEPED-RS, 2014. Disponível em: <http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo/arquivos/Publicacoes/Relatorios/2014/Cartas_Geotecnicas_Igrejinha_Relatorio_Final.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

CARDONA, O. D. *The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: a necessary review and criticism for effective risk management*. In Bankoff, G., Frerks, G. and Hilhorst, D. (Eds), **Mapping vulnerability: Disasters, development and people** (Chap. 3). London, Sterling & VA: Earthscan. 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/254267457_The_Need_for_Rethinking_the_Concepts_of_Vulnerability_and_Risk_from_a_Holistic_Perspective_A_Necessary_Review_and_Criticism_for_Effective_Risk_Management1>. Acesso em: 03 abr. 2019.

CAXIAS DO SUL. **Lei municipal complementar nº 290, de 24 de setembro de 2007**. Institui o Plano Diretor do Município de Caxias do Sul e dá outras providências, 2007. Disponível em: <<https://gcpstorage.caxias.rs.gov.br/documents/2019/08/f4bb9c8f-8d20-4f2c-a4bd-f16417b7722f.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

_____. **Lei municipal nº 5390, de 02 de maio de 2000**. Cria o programa de regularização fundiária e dá outras providências. Caxias do Sul, 2000. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/c/caxias-do-sul/lei-ordinaria/2000/539/5390/lei-ordinaria-n-5390-2000-cria-o-programa-de-regularizacao-fundiaria-e-da-outras-providencias-2000-05-02.html>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

_____. **Lei municipal nº 6810, de 20 de dezembro de 2007.** Disciplina o parcelamento do solo para fins urbanos, a regularização fundiária sustentável e dá outras providências. Caxias do Sul, 2007. Disponível em: <<https://caxias.rs.gov.br/servicos/planejamento/plano-diretor/lei-do-parcelamento-do-solo>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

_____. **Lei municipal nº 7911, de 15 de dezembro de 2014.** Institui o programa Regulariza Caxias, que indica as normas, parâmetros, e procedimentos para Regularização Fundiária no âmbito do Município, e dá outras providências.

COSTA, R. S. S. **Riscos socioambientais e ocupação irregular em áreas de enchentes nos bairros:** Olarias, Poti Velho, Alto Alegre, São Francisco e Mocambinho – Teresina (PI). Dissertação de mestrado - Curso de Geografia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/95557>>. Acesso em jun. 2019.

CUNHA, J, M, P. et al. A vulnerabilidade social no contexto metropolitano: o caso de Campinas. **XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, Caxambú, MG, 2004. Disponível em: <<http://www.abep.org.br/~abeporgb/publicacoes/index.php/anais/article/viewFile/1425/1390>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. **Impactos ambientais urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand, 2001. 416 p.

DAMIANI, S; MACHADO, G. A; HANSEL, C. M. Justiça Ambiental: a edificação dos centros urbanos e o acesso aos bens indispensáveis para a dignidade da vida em ambientes construídos. In: OLIVEIRA et al (Org). **Cidadania, Meio Ambiente e Sustentabilidade.** Caxias do Sul: EDUCS, 2017. cap. 19, p. 432-462.

DELGADO, J. A. C. **Avaliação da suscetibilidade a deslizamentos por meio do uso de sistema de informações geográficas: aplicação em uma área do eixo cafeteiro colombiano.** 2006. 109 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Brasília, DF, 2006. Disponível em:<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/3138/1/2006_Jenny%20Alexandra%20Coronado%20Delgado.pdf>. Acesso em: 19 out. 2019.

EMBRAPA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo Reunião de classificação e interpretação de aptidão agrícola dos solos**, 1979, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: EMBRAPA, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1979.

FERREIRA et al. **Impactos socioambientais provocados pelas ocupações irregulares em áreas de interesse ambiental – Goiânia/GO.** Disponível em: <<http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/0004.pdf>>. Acesso em 22 jul. 2019.

FERNANDES, E. Regularização de assentamentos informais na América Latina. **Foco em Políticas Fundiárias**. *Lincoln Institute of Land Policy*. 2011. Disponível em: <https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/regularizacao-assentamentos-informais-full_1.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2019.

FLORES, C. A. F. (Org). **Levantamento semi-detalhado de solos**: Região da Serra Gaúcha – Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS – Centro de Ecologia, 2007.

FONSECA, V.; SOARES, A. C. G. M.; CORREIA, M. S. Políticas públicas e direitos humanos: impactos provocados pela ocupação irregular na zona de expansão de Aracaju. **Interfaces Científicas Humanas e Sociais**, v. 1, n. 2, p. 81-87, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/humanas/article/view/311>>. Acesso em: 27 out. 2019.

GEOCAXIAS. Prefeitura de Caxias do Sul – SEPLAN/DIGEO, 2018. Disponível em: <<https://geopublico.caxias.rs.gov.br/geocaxias/login>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

GIAZZON, E. M. A. **Identificação de práticas recomendadas em processos de qualificação urbana sob a ótica da gestão de risco: experiência de Caxias do Sul/RS**. 2015. 214 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/143713>>. Acesso em: 23 mar. 2019.

GONÇALVES, L. M; FARIAS, C. A. **Guia de Estudos em Impactos Ambientais**: métodos, planejamento, estudos e aplicações. São Carlos: UFSCar, 2011. 90 p.

GONÇALVES, T. S.; SILVA, D. D. da. **Regularização fundiária plena do uso e ocupação do solo urbano: a proposta de reurbanização em uma área de aglomeração desordenada**. 2016. Disponível em: <https://www.derechoycambiosocial.com/revista046/REGULARIZACAO_FUNDIARIA_PLENA.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2019.

GONDIM, L. C; LEITE, A. O. S. Aplicação da Matriz de Leopold como ferramenta de avaliações dos aspectos e impactos ambientais em uma fábrica de botijões. **Revista Tecnol. Fortaleza**, v. 37, n.1, jun. 2016.

GRABSKI, K. R.; FARINA, F. Modelo espacial para seleção de áreas adequadas à expansão urbana baseado em Avaliação Multicritério e Sistemas de Informação Geográfica. Caso do Município de Monte Belo do Sul, RS. **AMBIÊNCIA**, v. 14, n. 2, p. 282-299, 2018. Disponível em: <<https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/4301/pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Bases e Referências**. IBGE, 2015. Disponível em: <<https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil**: uma primeira aproximação. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

_____. - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades – Caxias do Sul, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/caxias-do-sul>>. Acesso em: 12 maio 2019.

_____. - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Pedologia**. 2 ed. Rio de Janeiro, 2007.

_____. - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos Municípios Brasileiros 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/496bb4fbf305cca806aaa167aa4f6dc8.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2019.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. CARVALHO, C. S.; MACEDO, S. E. de; OGURA, A. T. (Org.) - Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007. Disponível em: <<http://bibspi.planejamento.gov.br/handle/iditem/185>>. Acesso em: 23 mar. 2019.

_____. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Cartas de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações**. YASBEK, B. O. (Coord.) - Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2014.

JORNAL PIONEIRO. **Mesmo com remoção próxima, moradores continuam chegando a loteamento irregular de Caxias**, 2018. Disponível em: <<http://pioneiro.clicrbs.com.br/rs/geral/noticia/2018/08/mesmo-com-remocao-proxima-moradores-continuam-chegando-a-loteamento-irregular-de-caxias-10538228.html>>. Acesso em 12 maio 2019.

_____. **30% dos moradores de Caxias do Sul vivem em áreas irregulares**, 2018. Disponível em: <<http://pioneiro.clicrbs.com.br/rs/geral/noticia/2018/06/30-dos-moradores-de-caxias-vivem-em-areas-irregulares-10365341.html>>. Acesso em 12 maio 2019.

_____. **Habitação - Caxias tem 26 áreas de risco mapeadas pela Defesa Civil**. 20 e 21 de abril de 2019.

KAPUSTA, S. C.; RODRIGUEZ, M. T. M. R. **Curso técnico em meio ambiente: Análise de Impacto Ambiental**. Porto Alegre: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2009, 69 p. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/meio_mb/031212_analise_impacto.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2019.

LOURENÇO, L. **Risco, perigo e crise: Pragmatismo e contextualização.** In Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade das bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos. Siqueira, A. et al. São Carlos: RiMa, 2015, p. 3-43.

MARANDOLA JR, E; HOGAN, D.J. Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia. **Revista Brasileira de estudos de população**, São Paulo, v.22, n.1, p.29-53.jan- jun. 2005. Disponível em:
<https://www.rebep.org.br/revista/article/view/253/pdf_237>. Acesso em jun. 2019.

MARQUES, J. A. P. et al. **Estudo de metodologia de avaliação de risco a escorregamento de terra em área urbana: o caso do município de Juiz de Fora - MG.** 2011.146 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Pós-Graduação em Ambiente Construído, Juiz de Fora, 2011. Disponível em:
<<http://repositorio.ufjf.br:8080/xmlui/handle/ufjf/2126>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

MARQUES, M. L.; DA SILVA, M. C.; DE CAMARGO, D. M. Análise espacial da vulnerabilidade socioambiental no município de Campinas, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia - Edição Especial Geotecnologias e Desastres Naturais.** Rio de Janeiro, v. 69, n. 9, p. 1857-1870, nov./dez 2017.

MARTINS, C. H. B. Pobreza, meio ambiente e qualidade de vida: indicadores para o desenvolvimento humano sustentável. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p. 171-188, dez. 2002. Disponível em:
<<https://revistas.fee.tche.br/index.php/%EE%80%80indicadores%EE%80%81/article/viewFile/1412/1775>>. Acesso em: 09 fev. 2019.

MENDONÇA, F.; DIAS, M. A. **Meio ambiente e sustentabilidade.** 1. Ed. Curitiba: Intersaberes. 2019. Disponível em:
<<https://bv4.digitalpages.com.br/?term=meio%2520ambiente&searchpage=1&filtro=todos&from=busca&page=4§ion=0#/legacy/168146>>. Acesso em jun. 2019.

MINISTÉRIO PÚBLICO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Áreas de risco: ocupações em planícies de inundação. Disponível em:
<https://www.mprs.mp.br/media/areas/urbanistico/arquivos/cartilha_areas_risco.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2019.

MIRRA, Á. L. V. **Impacto ambiental:** aspectos da legislação brasileira. 2.ed., rev. e ampl. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002. 108 p.

MOTA, Suetônio. **Introdução a engenharia ambiental.** 4.ed. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

NOGUEZ, Cristiane Teixeira; HARTMANN, Carlos. Aspectos ambientais e sociais da ocupação irregular do loteamento Querência III, da Cidade do Rio Grande, RS, Brasil. **Anais X SBSR**, Foz do Iguaçu, 21-26 abr. 2001, INPE, p. 1127-1129, 2001. Disponível em:
<<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.20.13.12/doc/1127.1129.064.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Como Construir Cidades mais resilientes**: um guia para gestores públicos locais. Genebra, 2012. Disponível em: <https://www.unisdr.org/files/26462_guiagestorespublicosweb.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2019.

_____. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**, 2015 Disponível em :< <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso jun.2019

OLIVEN, R. G. **Urbanização e mudança social no Brasil**. 2010. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/z439n/pdf/oliven-9788579820014.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

PERSSON, J. *Theoretical reflections on the connection between environmental assessment methods and conflict*. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 26, n. 7, p. 605-613, 2006. Disponível em: <<https://www-sciencedirect.ez314.periodicos.capes.gov.br/search/advanced?docId=10.1016/j.eiar.2006.04.005>>. Acesso em 21 abr. 2019.

PHILLIPS, B et al (Org.). *Social Vulnerability to Disasters*. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2009.

PINTO, L. H.; CARNEIRO, E. J. Aspectos estruturais da construção social do risco ambiental em territórios de classes populares: o caso de São João del-Rei (Minas Gerais, Brasil). **Cuadernos de Geografía-Revista Colombiana de Geografía**, v. 24, n. 2, p. 173-188, 2015. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/2818/281839793010.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

POTTER, K. **Contribuições para um método de avaliação de impacto de empreendimentos habitacionais sobre as áreas verdes urbanas: um estudo de caso do Programa Minha Casa Minha Vida, em Cachoeirinha-RS**. 2015.210 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento urbano e regional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/151328/001011302.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 out. 2019

PROFIL ENGENHARIA E AMBIENTE. **Plano Municipal de Redução de Risco para o Município de Caxias do Sul – Mapeamento de Risco Relatório Parcial – Etapa 2A**. 2006.

PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL. **Relatório Prefeitura do Município de Caxias do Sul**, 2012.

_____. **Relatório Prefeitura do Município de Caxias do Sul**, 2018.

_____. **Relatório Prefeitura do Município de Caxias do Sul**, 2019.

RIBEIRO, T.S.V.; **ISO 37120 e Objetivo do desenvolvimento sustentável 11: convergências e divergências frente à Agenda 2030**. Dissertação de mestrado. São Paulo: Universidade Nove de Julho, 2018. Disponível em: <<http://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1991/2/Tatiana%20Soares%20Viana%20Ribeiro.pdf>>. Acesso em jun. 2019.

RIETH, L. J. **Bases para a qualificação urbana sob a ótica da gestão do risco de desastres**. 2017. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/174430>>. Acesso em: 23 mar. 2019.

RONQUI, S. M.; BONETTO, N. C. F. **A degradação de área de ocupação irregular na região de Itapevi – São Paulo**. Centro de Pós-Graduação Oswaldo Cruz. Disponível em: <<http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Selma%20Mendes%20Ronqui.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

SAMAE. **Recursos Hídricos**. Disponível em: <<https://www.samaecaxias.com.br/Pagina/Index/10044>>. Acesso em: 06 jul. 2019.

SÁNCHEZ, L.H. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de textos, 2006

_____. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2 ed. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

SANTOS, D. C.; DE ARAÚJO, S. M.S. Impactos socioambientais da ocupação do solo em áreas de risco no município de Alagoa Nova-PB. Dissertação de mestrado - Unidade Acadêmica de Geografia, Universidade Federal de Campina Grande – (UFCG), Campina Grande. Disponível em: <<https://www.fasete.edu.br/revistarios/media/artigos/c5bad6bfee9809469e32f5f021b9.pdf>>. Acesso em 21 out. 2019

SANTOS, R.F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

SANTOS, H. Jr. dos. **Evolução da Avaliação de Impacto Ambiental para Empreendimentos Rodoviários: uma análise descritiva e aplicada**. 2010. 100 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Passo Fundo, 2010. Disponível em: <<http://usuarios.upf.br/~engeamb/TCCs/2010-2/HEBERTON%20DOS%20SANTOS.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

SILVA, C. O. de; KONRAD, O.; MORAIS, B. N. de. Espaços urbanos contemporâneos: um estudo de caso sobre segregação socioespacial no bairro Padre João de Barros Pinho, São José da Laje/AL. **Revista Geografica Acadêmica**, v. 11, n. 2, p. 99-123, 2017. Disponível em: <<https://search.proquest.com/openview/04efd099e7ae36e46fb174943c1275f3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2046164>>. Acesso em: 10 abr. 2019

SILVA, J. de S. e. et al. **O que é favela afinal?** Rio de Janeiro: Observatórios de Favelas do Rio de Janeiro, 2009. 104 p. Disponível em: <<http://observatoriodefavelas.org.br/wp-content/uploads/2013/09/o-que-%C3%A9-favela-afinal.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

SILVA, M. M. N. da et al. Segregação socioespacial: os impactos das desigualdades sociais frente a formação e ocupação do espaço urbano. **Revista Monografias Ambientais**, v. 15, n. 1, p. 256-263, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/remoa/article/view/21330>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SIMON, A. P; TAVEIRA, A. C. F. Impactos ambientais decorrentes da ocupação irregular nas áreas urbanas do município de Aparecida de Goiânia/GO. **Seminário Pesquisar**. Faculdade Alfredo Nasser. Disponível em: <http://www.faculdadealfredonasser.edu.br/files/Pesquisar_5/17-11-2016-16.47.29.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

SOUZA, L. A; SOBREIRA, F. G. **Guia para elaboração de cartas geotécnicas de aptidão a urbanização frente aos desastres naturais**: estudo de Ouro Preto. Brasília, 2013.

STRECK, E. V et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2 ed. ver. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS, 2008.

SUERTEGARAY, D. M. A; BASSO, L. A.; VERDUM, R. (Org). **Ambiente e lugar no urbano**: a Grande Porto Alegre. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 239 p.

VIEIRA, E.F. **Rio Grande do Sul: Geografia e vegetação**.1.ed. Porto Alegre: Sagra,1984.

VIEIRA, L. O. C. F. **Programas de extensão universitária como instrumentos de requalificação urbana e assistência técnica aos municípios de Minas Gerais**. 2010. 184 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/MMMD-8Q5NLK>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

YASBEK, B. O; FREITAS, C. G. L. de; MACEDO, E. S. de (Org.) **Guia Cartas geotécnicas**: orientações básicas aos municípios. São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2015. Disponível em: <www.ipt.br/guia_cartas_geotecnicas.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2019.

ZAINE, J. E. **Mapeamento geológico-geotécnico por meio do método do detalhamento progressivo: ensaio de aplicação na área urbana do município de Rio Claro (SP)**. 2000. 149 f. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2000. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102900>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

Item	Aspectos Ambientais	MEIO FÍSICO														MEIO BIÓTICO														MEIO ANTRÓPICO																																		
		Impacto	Abrangência				Situação do aspecto				Severidade do impacto				Frequência/Probabilidade do impacto				Classificação/Significância do impacto				Importância do Impacto	Impacto	Abrangência				Situação do aspecto				Severidade do impacto				Frequência/Probabilidade do impacto				Classificação/Significância do impacto				Importância do Impacto																			
			R	L	E	A	N	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	B	MB	M			MA	A	R	L	E	A	N	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	B		MB	M	MA	A															
17	Ocupação em encostas	Alteração da qualidade do solo	X			X			X	X					X							X	Alteração da paisagem	X			X			X	X			X							X	Risco de desmoronamentos	X			X			X	X			X			X						X		
		Possível ocupação em APP de declividade																					X		X			X			X	X			X								X	Vulnerabilidade social	X			X	X			X			X			X						X
		Desequilíbrio ecológico																					X		X			X	X		X			X									X	Prejuízos urbanísticos	X			X	X			X			X			X						X
		Alteração da cobertura vegetal																					X		X			X			X	X			X									X	Ocupações desordenadas	X			X	X			X			X			X					
18	Ocupação a margem de recursos hídricos	Alteração da qualidade do solo		X			X			X	X				X							X	Redução ou eliminação de populações de espécies	X			X	X		X			X									X	Alteração no quadro de saúde	X			X	X			X			X			X						X	
		Assoreamento de recursos hídricos	X				X			X	X				X							X	Alteração da paisagem	X			X			X	X			X								X	Vulnerabilidade social	X			X	X			X			X			X					X		
		Risco de alagamentos		X			X			X	X				X							X	Desequilíbrio ecológico	X			X	X		X			X										X	Risco de alagamentos		X		X			X	X			X			X					X	
		Alteração na qualidade de recursos hídricos	X				X	X			X				X							X																																										
		Despejo inadequado de efluente sanitário	X				X	X			X				X							X																																										
		Impermeabilização de solo		X			X			X	X				X							X																																										
19	Desigualdade social	Alteração da qualidade do solo		X			X			X	X				X							X	Redução ou eliminação de populações de espécies	X			X	X		X			X									X	Vulnerabilidade social	X			X	X			X			X			X					X		
		Alteração na qualidade de recursos hídricos	X				X			X	X				X							X	Alteração da paisagem	X			X			X	X			X									X	Aglomerações urbanas	X			X	X			X			X			X					X	
		Alteração na qualidade do ar	X				X			X	X				X							X	Desequilíbrio ecológico	X			X	X		X			X										X	Prejuízos urbanísticos	X			X	X			X			X			X					X	
																																											Condições inadequadas de bem estar urbano	X			X	X			X			X			X					X		
																																									Acesso desigual aos recursos coletivos urbanos (educação, saúde, segurança, saneamento, moradia, lazer e bem estar)	X			X	X			X			X			X					X				
																																									Desigualdade de renda	X			X	X			X			X			X					X				

LEGENDA			
R	Regional	A	Alto (a)
L	Local	M	Médio (a)
E	Emergencial	B	Baixo (a)
A	Anormal	MB	Médio Baixo
N	Normal	MA	Médio Alto

APÊNDICE B - MATRIZ DE LEOPOLD QUANTITATIVA

Item	Aspectos Ambientais	MEIO FÍSICO						MEIO BIÓTICO						MEIO ANTRÓPICO						TOTAL MEIO FÍSICO	TOTAL MEIO BIÓTICO	TOTAL MEIO ANTRÓPICO	TOTAL FINAL			
		Impacto	Abrangência	Situação	Severidade	Frequência	Classificação	Importância	Impacto	Abrangência	Situação	Severidade	Frequência	Classificação	Importância	Impacto	Abrangência	Situação	Severidade					Frequência	Classificação	Importância
1	Queima de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	1	3	1	3	2	4	Queima de vegetação	1	3	1	2	1	4	Doenças relacionadas a ingestão de fumaça	1	3	1	2	1	4	14	12	12	157
		Poluição atmosférica	2	3	2	3	2	4	Redução ou eliminação de populações de espécies	2	3	3	2	2	5	Risco de alastrar fogo para bens materiais	1	3	1	2	1	4	16	17	12	
		Poluição visual	1	3	1	3	2	3	Alteração da paisagem	1	3	1	3	2	4	Geração de odores	1	3	1	3	2	3	13	14	13	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Desperdício de materiais que poderiam ser reaproveitados	2	3	2	3	2	4	0	0	16	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Vulnerabilidade social	2	3	3	3	3	4	0	0	18	
2	Disposição inadequada de resíduos sólidos	Assoreamento de recursos hídricos	2	3	2	3	2	4	Proliferação de roedores e insetos	1	3	1	3	2	4	Proliferação de doenças	2	3	3	3	3	4	16	14	18	161
		Alteração da qualidade do solo	1	3	1	3	2	5	Alteração da paisagem	1	3	1	3	2	4	Vulnerabilidade social	2	3	3	3	3	4	15	14	18	
		Alteração na qualidade de recursos hídricos	2	3	3	3	3	4	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	18	0	0	
		Poluição visual	1	3	1	3	2	3	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	13	0	0	
		Contaminação de lençóis freáticos	2	3	3	3	3	5	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	19	0	0	
		Poluição atmosférica	2	3	2	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	16	0	0	
3	Esgotamento doméstico a céu aberto	Assoreamento de recursos hídricos	2	3	2	3	2	4	Mortandade de ecossistemas aquáticos	2	3	3	3	3	5	Proliferação de doenças	2	3	3	3	3	4	16	19	18	122
		Alteração na qualidade de recursos hídricos	2	3	3	3	3	5	Alteração da paisagem	1	3	1	3	2	4	Aumento de gastos públicos	2	3	3	3	3	4	19	14	18	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Vulnerabilidade social	2	3	3	3	3	4	0	0	18	
4	Vazamento de água da rede de distribuição	Desperdício de água potável	2	1	2	1	2	4	-	0	0	0	0	0	0	Aumento de gastos públicos	2	1	3	3	3	4	12	0	16	73
		Risco de alagamentos	1	1	1	1	1	4	-	0	0	0	0	0	0	Perdas no sistema de distribuição	2	1	3	3	3	4	9	0	16	
		Aumento de processos erosivos	1	1	1	1	1	5	-	0	0	0	0	0	0	Risco de alagamentos	1	1	1	2	1	4	10	0	10	
5	Supressão de vegetação	Aumento de processos erosivos	1	2	1	1	1	5	Alteração da cobertura vegetal	1	2	1	3	2	4	Diminuição de áreas verdes para lazer	1	2	1	3	2	4	11	13	13	142
		Assoreamento de recursos hídricos	2	2	2	1	1	4	Alteração e perda de habitats da fauna	2	2	2	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	12	15	0	
		Alteração no relevo	1	2	1	1	1	4	Exposição de ecossistemas	1	2	1	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	10	13	0	
		Rebaixamento de aquíferos	2	2	3	1	2	5	Redução ou eliminação de populações de espécies	2	2	3	3	3	4	-	0	0	0	0	0	0	15	17	0	
		Alteração de variáveis de microclima	1	2	1	1	1	4	Alteração da paisagem	1	2	1	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	10	13	0	
6	Alteração morfológica dos terrenos por ação humana	Aumento de processos erosivos	1	2	1	2	1	4	Redução ou eliminação de populações de espécies	2	2	3	2	2	4	Maior risco de desabamentos	1	2	1	3	2	4	11	15	13	100
		Alteração da qualidade do solo	1	2	1	2	1	4	Alteração da paisagem	1	2	1	3	2	4	Vulnerabilidade social	2	2	2	3	2	4	11	13	15	
		Assoreamento de recursos hídricos	2	2	2	1	1	4	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	12	0	0	
		Alteração de variáveis de microclima	1	2	1	1	1	4	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	10	0	0	
7	Moradias em más condições para ocupação	Aumento de processos erosivos	1	3	1	1	1	4	-	0	0	0	0	0	0	Alteração no quadro de saúde	2	3	3	2	2	4	11	0	16	75
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	Aumento na demanda de serviços públicos	2	3	3	2	2	4	0	0	16		
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	Maior risco de desabamentos	1	3	1	3	2	4	0	0	14		
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	Vulnerabilidade social	2	3	3	3	3	4	0	0	18		
8	Abertura de vias irregulares	Alteração de variáveis de microclima	1	2	1	1	1	4	Redução ou eliminação de populações de espécies	2	2	3	3	3	4	Vulnerabilidade social	2	2	2	3	2	4	10	17	15	156
		Aumento de processos erosivos	1	2	1	2	1	4	Supressão de vegetação	1	2	1	3	2	4	Dificuldade de mobilidade devido a maior inclinação	1	2	1	3	2	4	11	13	13	
		Alteração no relevo	1	2	1	3	2	5	Alteração da cobertura vegetal	1	2	1	3	2	4	Aumento na demanda de serviços públicos	2	2	2	2	2	4	14	13	14	
		Geração de poeira	1	2	1	3	2	3	Alteração da paisagem	1	2	1	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	12	13	0	
		Geração de ruídos	1	2	1	2	2	3	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	11	0	0	

Item	Aspectos Ambientais	MEIO FÍSICO							MEIO BIÓTICO						MEIO ANTRÓPICO						TOTAL MEIO FÍSICO	TOTAL MEIO BIÓTICO	TOTAL MEIO ANTRÓPICO	TOTAL FINAL		
		Impacto	Abrangência	Situação	Severidade	Frequência	Classificação	Importância	Impacto	Abrangência	Situação	Severidade	Frequência	Classificação	Importância	Impacto	Abrangência	Situação	Severidade	Frequência					Classificação	Importância
9	Precariedade no abastecimento de água	Degradação do solo por meio da precariedade das redes	1	3	1	3	2	5	-	0	0	0	0	0	0	Alteração no quadro de saúde	2	3	3	3	3	4	15	0	18	67
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	Aumento da demanda de serviços públicos	2	3	3	2	2	4	0	0	16		
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	Vulnerabilidade social	2	3	3	3	3	4	0	0	18		
10	Energia elétrica irregular	Poluição visual	1	3	1	3	2	3	Redução ou eliminação de populações de espécies	2	3	3	3	3	4	Aumento da demanda de serviços públicos	2	3	3	2	2	4	13	18	16	126
		-	0	0	0	0	0	0	Supressão de vegetação	1	3	1	3	2	4	Perdas no sistema	2	3	3	3	3	4	0	14	18	
		-	0	0	0	0	0	0	Alteração da paisagem	1	3	1	3	2	4	Risco de acidentes	1	3	1	3	2	5	0	14	15	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Vulnerabilidade social	2	3	3	3	3	4	0	0	18	
11	Animais abandonados	Alteração da qualidade do solo	1	3	1	3	2	3	Transmissão de doenças a fauna	2	3	3	2	2	4	Proliferação de doenças	2	3	3	3	3	4	13	16	18	98
		Poluição visual	1	3	1	3	2	2	-	0	0	0	0	0	0	Aumento na demanda de serviços públicos	2	3	2	2	2	4	12	0	15	
		Geração de ruídos	1	3	1	3	2	2	-	0	0	0	0	0	0	Risco de acidentes	1	3	1	2	1	4	12	0	12	
12	Novas construções	Alteração da qualidade do solo	1	2	1	2	1	4	Alteração da cobertura vegetal	1	2	1	3	2	4	Aumento da população local	2	2	3	3	3	5	11	13	18	98
		Alteração no relevo	1	2	1	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	Risco de acidentes	1	2	1	2	1	4	13	0	11	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Aumento na demanda de serviços públicos	2	2	2	3	2	4	0	0	15	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Vulnerabilidade social	2	2	3	3	3	4	0	0	17	
13	Difícil acesso a área e a moradias	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Risco de acidentes	1	3	1	2	1	4	0	0	12	45
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Vulnerabilidade social	2	3	3	3	3	4	0	0	18	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Mobilidade urbana	1	3	1	3	2	5	0	0	15	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Aumento na demanda de serviços públicos	2	1	2	3	2	4	12	0	14	
14	Proteção em barrancos realizados pelos moradores	Aumento de processos erosivos	1	1	1	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	Aumento na demanda de serviços públicos	2	1	2	3	2	4	12	0	14	65
		Poluição visual	1	1	1	3	2	3	-	0	0	0	0	0	0	Risco de acidentes	1	1	1	3	2	4	11	0	12	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Vulnerabilidade social	2	1	3	3	3	4	0	0	16	
15	Desmoroamento de moradia	Assoreamento de recursos hídricos	2	1	2	2	2	4	-	0	0	0	0	0	0	Risco de acidentes	1	1	1	3	2	4	13	0	12	92
		Alteração da qualidade do solo	1	1	1	2	1	4	-	0	0	0	0	0	0	Aumento na demanda de serviços públicos	2	1	3	3	3	4	10	0	16	
		Geração de resíduos	2	1	2	3	2	3	-	0	0	0	0	0	0	Vulnerabilidade social	2	1	3	3	3	4	13	0	16	
		Aumento de processos erosivos	1	1	1	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	12	0	0	
16	Falta de drenagem urbana	Alteração da qualidade do solo	1	3	1	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	Alteração no quadro de saúde	2	3	2	3	2	4	14	0	16	106
		Impermeabilização de solo	1	3	1	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	Aumento na demanda de serviços públicos	2	3	3	2	2	4	14	0	16	
		Risco de alagamentos	1	3	1	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	Risco de alagamentos	1	3	1	3	2	4	14	0	14	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Vulnerabilidade social	2	3	3	3	3	4	0	0	18	
17	Ocupação em encostas	Alteração da qualidade do solo	1	3	1	3	2	4	Alteração da paisagem	1	3	1	3	2	4	Risco de desmoroamentos	1	3	1	3	2	5	14	14	15	145
		-	0	0	0	0	0	0	Possível ocupação em APP de declividade	1	3	1	3	2	5	Vulnerabilidade social	2	3	3	3	3	4	0	15	18	
		-	0	0	0	0	0	0	Desequilíbrio ecológico	2	3	3	3	3	4	Prejuízos urbanísticos	2	3	3	3	3	4	0	18	18	
		-	0	0	0	0	0	0	Alteração da cobertura vegetal	1	3	1	3	2	4	Ocupações desordenadas	2	3	3	3	3	5	0	14	19	
18	Ocupação a margem de recursos hídricos	Alteração da qualidade do solo	1	3	1	3	2	4	Redução ou eliminação de populações de espécies	2	3	3	3	3	4	Alteração no quadro de saúde	2	3	3	3	3	4	14	18	18	177
		Assoreamento de recursos hídricos	2	3	2	3	2	4	Alteração da paisagem	1	3	1	3	2	4	Vulnerabilidade social	2	3	3	3	3	4	16	14	18	
		Risco de alagamentos	1	3	1	3	2	4	Desequilíbrio ecológico	2	3	3	3	3	4	Risco de alagamentos	1	3	1	3	2	4	14	18	14	
		Alteração na qualidade de recursos hídricos	2	3	3	3	3	5	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	19	0	0	
		Impermeabilização de solo	1	3	1	3	2	4	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	14	0	0	

Item	Aspectos Ambientais	MEIO FÍSICO						MEIO BIÓTICO						MEIO ANTRÓPICO						TOTAL MEIO FÍSICO	TOTAL MEIO BIÓTICO	TOTAL MEIO ANTRÓPICO	TOTAL FINAL			
		Impacto	Abrangência	Situação	Severidade	Frequência	Classificação	Importância	Impacto	Abrangência	Situação	Severidade	Frequência	Classificação	Importância	Impacto	Abrangência	Situação	Severidade					Frequência	Classificação	Importância
19	Desigualdade social	Alteração da qualidade do solo	1	3	1	3	2	4	Redução ou eliminação de populações de espécies	2	3	3	3	3	4	Vulnerabilidade social	2	3	3	3	3	5	14	18	19	207
		Alteração na qualidade de recursos hídricos	2	3	2	3	2	4	Alteração da paisagem	1	3	1	3	2	4	Aglomerações urbanas	2	3	3	3	3	5	16	14	19	
		Alteração na qualidade do ar	2	3	2	3	2	4	Desequilíbrio ecológico	2	3	3	3	3	4	Prejuízos urbanísticos	2	3	3	3	3	4	16	18	18	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Condições inadequadas de bem estar urbano	2	3	3	3	3	4	0	0	18	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Acesso desigual aos recursos coletivos urbanos (educação, saúde, segurança, saneamento, moradia, lazer e bem estar)	2	3	3	3	3	5	0	0	19	
		-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	Desigualdade de renda	2	3	3	3	3	4	0	0	18	

ANEXO A-CLASSIFICAÇÃO DAS ZONAS DE PARCELAMENTO DE SOLO

ÁREA URBANA						
ZONAS	Definição	Categoria	Área Mínima Lote/UA	Testada Mínima Lote/UA	Comprimento Máximo Quarteirão	OBSERVAÇÕES
ZR1 ZONA RESIDENCIAL 1	Atividades habitacionais de baixa densidade, sítios e áreas de lazer, com/ serv. peq. porte – apoio à habitação	I III	300,00 m ² 1.000,00 m ²	10,00 m 25,00 m	150,00 m 300,00 m	Condomínio Urbanístico: Cat. I - Fora do 2º Anel até 3º Anel Viário: área máx. 5 ha Cat. I - Fora do 3º Anel Viário: área máx. 2 ha
ZR2 ZONA RESIDENCIAL 2	Vocação predom. residencial, baixa e média densidade – com/ser. peq. porte - possível médio porte. Indústrias pequeno porte	I III	300,00 m ² 1.000,00 m ²	10,00 m 25,00 m	150,00 m 300,00 m	Condomínio Urbanístico: Cat. I - Fora do 2º Anel até 3º Anel Viário: área máx. 5 ha Cat. I - Fora do 3º Anel Viário: área máx. 2 ha
ZR3 ZONA RESIDENCIAL 3	Espaços urbanos adequados à densificação - suporte ao uso residencial e ativ. complementares à habitação.	I II - Fora do 2º Anel Perim. III	300,00 m ² 1.500,00 m ² 1.000,00 m ²	10,00 m 25,00 m 25,00 m	150,00 m 300,00 m 300,00 m	Condomínio Urbanístico: Cat. I – Dentro do 2º Anel Viário: área máx. 2 ha Cat. I - Fora do 2º Anel Viário: área 5 ha - possível 10 ha, nos termos do Art. 32
ZR4 ZONA RESIDENCIAL 4	Idem ZR3 Admitido parcelamento interesse social pela iniciativa privada	I II III Parcelam. Interes. Social	300,00 m ² 1.500,00 m ² 1.000,00 m ² 200,00 m ²	10,00 m 25,00 m 25,00 m 10,00 m	150,00 m 300,00 m 300,00 m 150,00 m	Condomínio Urbanístico: Cat. I - Fora do 2º Anel até 3º Anel Viário: área máx. 5 ha Cat. I - Fora do 3º Anel Viário: 2 ha – possível 5 ha nos termos do Art. 32
ZEIS	ZEIS 1 ZONA DE INTERESSE SOCIAL 1	- Programa de regularização fundiária sustentável – legislação específica para cada área- Conforme PDM				
	ZEIS 2 ZONA DE INTERESSE SOCIAL 2	- Programa vinculado à aplicação dos Instrumentos do Estatuto das Cidades.				
ZUM ZONA DE USOS MISTOS	Ocupação mista, média densidade, incentivo com/ser. e ind. - médio porte Admitido parcelamento interesse social pela iniciativa privada	I II III Parcelam. Interes. Social	300,00 m ² 1.500,00 m ² 1.000,00 m ² 200,00 m ²	10,00 m 25,00 m 25,00 m 10,00 m	150,00 m 300,00 m 300,00 m 150,00 m	Condomínio Urbanístico: Cat. I - Fora do 2º Anel até 3º Anel Viário: área máx. 5 ha Cat. I - Fora do 3º Anel Viário: 5 ha – possível 10 ha, nos termos do Art. 32
ÁREA URBANA						
ZC ZONAS DE CENTRO	ZC1- Núcleo central da cidade ZC2- Centro regiões administrat. ZC3 – Corredores com/ser/transportes	I II – Somente na ZC3	300,00 m ² 1.500,00 m ²	10,00 m 25,00 m	150,00 m 300,00 m	Condomínio Urbanístico: área máx. 2 ha, exceto p/ Categoria II.
ZI ZONA INDUSTRIAL	Preferencialmente empreendimen. grande porte Suporte atividades industriais transportes, com/ser.	I – Possível se empenhador é a indústria II	300,00 m ² 1.500,00 m ²	10,00 m 25,00 m	150,00 m 300,00 m	Condomínio Urbanístico: Cat. I - Possível, ouvida a SEPLAM – conforme PDM
ZOC ZONA DE OCUPAÇÃO CONTROLADA	Áreas decliv./riscos geotécnicos/ matas/corpos d'água/ drenagens.	I III	300,00 m ² 1.000,00 m ²	10,00 m 25,00 m	150,00 m 300,00 m	Condomínio Urbanístico: Cat. I - Fora do 2º Anel até 3º Anel Viário: área máx. 5 ha Cat. I - Fora do 3º Anel Viário: área máx. 2 ha
ZIT ZONA DE INTERESSE TURÍSTICO	Incentivo áreas c/ potencial turístico. Ocup. Mista – predom. resid./ com/ser/ peq.indústrias voltadas peculiaridades locais.	I II III	300,00 m ² 1.500,00 m ² 1.000,00 m ²	10,00 m 25,00 m 25,00 m	150,00 m 300,00 m 300,00 m	- Legislação específica p/ cada área, observando o Anexo 10 do PDM. Cond. Urbanístico: Cat. I – Fora do 3º Anel Viário - área máx. 2 ha
ZEU ZONA DE EXPANSÃO URBANA	- Conforme estudo específico					
ZA ZONA DAS ÁGUAS	- Legislação conforme Lei das Águas.					

PARCELAMENTO:

I – Categoria I : quando destinado prioritariamente ao uso residencial.

II – Categoria II : quando destinado prioritariamente ao uso industrial, à atividade comercial e de serviços.

III – Categoria III : quando destinado exclusivamente ao uso residencial e/ou de lazer, caracterizadamente unifamiliar, vedada o uso habitacional coletivo.