

O desenvolvimento da bacia hidrográfica do Rio Ponte Grande, área urbana do município de Lages, região serrana de Santa Catarina, se deu de forma desordenada e, atualmente, encontra-se maioritariamente adensada. Em razão disso, objetivou-se estudar a referida para analisar de que forma se deu a ocupação, qual o perfil socioeconômico dos habitantes, quais as legislações referentes ao desenvolvimento territorial utilizadas no município e em caráter nacional, além de trazer um panorama sobre as obras concernentes ao “Complexo Ponte Grande”, com impasses e impactos na qualidade de vida da população. Verificou-se, que a classe de uso campo nativo foi substituído, ao longo dos anos, por área destinada a reflorestamento e, principalmente, pela expansão urbana, que atualmente é a classe predominante na referida bacia hidrográfica. Ainda, é perceptível a ocupação em APP's, estando essas pressionadas pela urbanização e por reflorestamentos. A maioria da população está exposta a edificações precárias, carência de saneamento básico, precariedade no acesso a coleta de resíduos e suscetibilidade a desastres ambientais hídricos. A renda per capita que prevalece está entre ½ e 1 salário mínimo. A ineficácia do poder público em coibir construções irregulares e em ordenar o crescimento da cidade acarretou problemas como carência na infraestrutura urbana, esgotamento sanitário inadequado, ocupações em áreas de risco, rede urbana deficitária, despejo de efluentes em locais impróprios.

Orientador: Valter Antonio Becegato

Lages, 2020

ANO  
2020

MAYARA RAFAELI LEMOS | VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS OCUPAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PONTE GRANDE, NO MUNICÍPIO DE LAGES-SC – UMA ANÁLISE AMBIENTAL E JURÍDICA.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS - CAV  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS  
OCUPAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO  
PONTE GRANDE, NO MUNICÍPIO DE LAGES-SC:  
UMA ANÁLISE AMBIENTAL E JURÍDICA.

MAYARA RAFAELI LEMOS

LAGES, 2020

**MAYARA RAFAELI LEMOS**

**VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS OCUPAÇÕES NA  
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PONTE GRANDE, NO MUNICÍPIO  
DE LAGES-SC: UMA ANÁLISE AMBIENTAL E JURÍDICA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambiental, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Valter Antonio Becegato

**LAGES - SC  
2020**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da Biblioteca  
Setorial do CAV/UDESC,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Lemos, Mayara Rafaeli

Vulnerabilidade socioambiental das ocupações na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, no município de Lages-SC: uma análise ambiental e jurídica./ Mayara Rafaeli Lemos. -- 2020.

84 p.

Orientador: Valter Antonio Becegato

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação -- Selecione --, Lages, 2020.

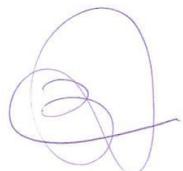
1. Uso do solo. 2. Urbanização. 3. Infraestrutura. 4. Saneamento básico. 5. Legislação. I. Becegato, Valter Antonio. II. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação -- Selecione --. III. Título.

**MAYARA RAFAELILEMOS**

**VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS OCUPAÇÕES NA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO RIO PONTE GRANDE, NO MUNICÍPIO DE LAGES-SC: UMA  
ANÁLISE AMBIENTAL E JURÍDICA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambiental, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais.

**BANCA EXAMINADORA**



Orientador: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Valter Antonio Becegato  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dra. Indianara Fernanda Barcarolli  
Universidade do Estado de Santa Catarina

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "João Batista Pereira Cabral".

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. João Batista Pereira Cabral  
Universidade Federal de Jataí

**Lages (SC), 30 de junho de 2020.**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, pela vida, pela inteligência, pela saúde, pela família e por todas as oportunidades.

Agradeço imensamente aos meus pais, Elusa e Elemir, por todos os ensinamentos, pela educação, por me ensinarem a arte de amar, de cuidar, de respeitar, de ser honesta, sincera e persistir em meus objetivos. Além dos meus genitores, agradeço a minha vó Geni por todo apoio e amor sempre dados. Vocês são luz e inspiração em minha vida!

Ao meu orientador, Dr. Valter Antonio Becegato, por acreditar em mim, por me dar suporte e pelos ensinamentos. Inspiro-me para ser uma profissional de gabarito, como o senhor. Obrigada por acreditar em mim.

Às amigas que fiz durante o mestrado, Daniely Rossini, Karoliny Libardo e Mariana Bonella, pela parceria, pelo conhecimento compartilhado e pelos momentos. Em especial, à Daiane Schier, uma grande amiga, que está ao meu lado em diversos momentos, sempre me ajudando e mostrando o quão incrível é.

À equipe da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil, principalmente à Roberta Machado, um ser especial na minha vida, e ao Jean Felipe Souza, meu superior, por me apoiarem nessa caminhada, estarem a disposição quando precisei e entenderem as minhas dificuldades em conciliar o trabalho com os estudos.

A todos aqueles que compartilharam comigo momentos, angústias, felicidades e ansiedade durante o período concernente ao mestrado, o meu muito obrigada!

Sem vocês, certamente, teria sido mais difícil e não tão prazeroso quanto foi!

## **RESUMO**

LEMOS, Mayara Rafaeli. **Vulnerabilidade socioambiental das ocupações na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, no município de Lages-SC: uma análise ambiental e jurídica.** 2020. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Lages-SC, 2020.

O desenvolvimento da bacia hidrográfica do Rio Ponte Grande, área urbana do município de Lages, região serrana de Santa Catarina, se deu de forma desordenada e, atualmente, encontra-se maioritariamente adensada. Em razão disso, objetivou-se estudar a referida para analisar de que forma a ocupação se deu, qual o perfil socioeconômico dos habitantes, quais as legislações referentes ao desenvolvimento territorial utilizadas no município, estado e em caráter nacional, além de trazer um panorama sobre as obras concernentes ao “Complexo’ Ponte Grande”, com impasses e impactos na qualidade de vida da população. Para realizar investigação quanto ao uso e ocupação do solo, utilizaram-se imagens de satélite disponíveis pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos, TM- Landsat 5 e 8, no interim de 35 anos. O processamento das imagens foi feito utilizando-se o *software* ENVI® 4.7 e para a identificação das áreas de preservação permanentes – APP’s o *software* ArcGis® 10.1. As classes identificadas para a realização do mapa foram: floresta nativa, campo, área urbana, corpos d’água, reflorestamento, solo exposto e agricultura, e o método escolhido em razão da exatidão do mesmo foi o da Distância de Mahalanobis. Para verificar a renda per capita e a quantidade de edificações inseridas na área de estudo, utilizou-se os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE juntamente com o *software* ArcGis® 10.1. Os referidos dados também foram utilizados para a análise da qualidade de vida dos indivíduos, além de estudos bibliográficos. Junto aos dados supracitados, elencaram-se as legislações referentes ao desenvolvimento territorial no município de Lages, Constituição Federal e outras normativas que balizassem tais ocupações, com enfoque qualitativo, com o objetivo de verificar as leis quanto a ocupação e sua aplicabilidade. Assim, trouxe a discussão contratos e documentações referentes ao empreendimento denominado “Complexo Ponte Grande”, explicitando desde as obras realizadas, até o impacto que elas causam aos moradores, sendo esses da Prefeitura Municipal de Lages. Verificou-se que o campo foi substituído, ao longo dos anos, por área destinada a reflorestamento e, principalmente, expansão urbana, que atualmente é a classe predominante na bacia hidrográfica. Ainda, é perceptível a ocupação em APP’s, estando essas pressionadas pela urbanização e por reflorestamentos. A maioria da população está exposta a edificações precárias, carência de saneamento básico, precariedade no acesso a coleta de resíduos e suscetibilidade a desastres ambientais hídricos. A renda per capita que prevalece está entre  $\frac{1}{2}$  e 1 salário mínimo. A ineficácia do poder público em coibir construções irregulares e em ordenar o crescimento da cidade acarretou problemas como carência na infraestrutura urbana, esgotamento sanitário inadequado, ocupações em áreas de risco, rede urbana deficitária, despejo de efluentes em locais impróprios.

**Palavras-chave:** Uso do solo; urbanização; infraestrutura; saneamento básico; legislação.

## ABSTRACT

The development of the Ponte Grande River hydrographic basin, an urban area in the municipality of Lages, highlands of Santa Catarina, took place in a disorganized way, and it is currently denser. Due to this, the objective was to study the mentioned one to analyze how the occupation happened, what was the socioeconomic profile of the inhabitants, what were the legislation related to the territorial development used in the city, state and in national character, besides bringing an overview about the works related to the "Ponte Grande Complex", with impasses and impacts on quality of life of the population. Satellite images available from the United States Geological Survey, TM- Landsat 5 and 8, were used to carry out research on land use and occupation in the interval of 35 years. The images were processed using ENVI® 4.7 software and for the identification of permanent preservation areas - PPA's, ArcGis® 10.1 software was used. The classes identified for the map making were native forest, field, urban area, water bodies, reforestation, exposed soil and agriculture, and the method chosen due to its accuracy was the Mahalanobis Distance. In order to verify per capita income and the amount of buildings inserted in the study area, data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE were utilized along with software ArcGis® 10.1. These data were also used for the analysis of quality of life of individuals, in addition to bibliographic studies. Together with the aforementioned data, laws regarding territorial development in the municipality of Lages, the Federal Constitution, and other regulations that guided such occupations were mentioned with a qualitative focus, in order to verify the laws regarding the occupation and its applicability. Thus, the discussion of contracts and documentation related to the denominated "Ponte Grande Complex" was brought, explaining from how the works carried out to the impact they cause to the residents, with those belonging to the Lages City Government. It was verified that fields were replaced, along the years, by areas destined to reforestation and, mainly, urban expansion, which is currently the predominant class in the hydrographic basin. The occupation in PPAs is also noticeable, with being those pressured by urbanization and reforestation. Most of the population is subject to precarious buildings, lack of basic sanitation, precarious access to waste collection and susceptibility to environmental water-related disasters. The dominant per capita income varies between  $\frac{1}{2}$  and 1 minimum wage. The inefficiency of the public power in curbing irregular constructions and ordering the city expansion has led to problems such as lack of urban infrastructure, inadequate sanitary exhaustion, occupations in risk areas, a deficient urban network, and discharge of effluents in inappropriate places.

**Keywords:** Land use; urbanization; infrastructure; basic sanitation; legislation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### **Capítulo 1 – Estudo do desenvolvimento urbano da bacia hidrográfica do Rio Ponte Grande, na área urbana do município de Lages – SC, baseado em análise do uso do solo e diagnóstico populacional.**

Figura 1 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande em escala nacional, estadual e municipal.....	23
Figura 2 - Mapas de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, referente aos anos: 1984 (A), 1993 (B), 2003 (C) e 2013 (D), confeccionados a partir de imagens de satélites Landsat-5 e Landsat-8.....	28
Figura 3 - Uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, no ano de 2017.	30
Figura 4 - Uso do solo na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, 2019, por satélite Landsat-8.	30
Figura 5 - Ocupação consolidada em córrego afluente ao rio Ponte Grande.....	33
Figura 6 - Área de Preservação Permanente com ocupação irregular consolidada. ....	33
Figura 7 - Ocupação irregular em APP.....	34
Figura 8 - Casa adjacente ao corpo hídrico.....	34
Figura 9- Mapa da setorização dos locais de risco alto e risco muito alto no município de Lages. ....	36
Figura 10 - Área inundada no bairro da Várzea, em 2017.....	37
Figura 11 - Recorte da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, demostradas as edificações e os corpos hídricos. ....	38
Figura 12 - Esquema utilizado no ArcGis® 10.3 para intersecção de dados.....	38
Figura 13 - Despejo irregular de esgoto doméstico. ....	39
Figura 14 - Efluente doméstico sendo despejado diretamente em córrego. ....	39
Figura 15 – Gráfico da renda per capita dos moradores da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande. ....	40

### **Capítulo 2 - Análise dos instrumentos jurídicos que norteiam o desenvolvimento territorial, das obras de habitação, infraestrutura e saneamento da bacia hidrográfica do rio ponte grande, em Lages/ SC.**

Figura 16 - Mapa de localização nacional, estadual e municipal da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande.....	56
---	----

Figura 17 - Vista Panorâmica da cidade de Lages, 1959.....	57
Figura 18 - Ocupação consolidada em área de resguardo.....	60
Figura 19 - Recorte da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, demostradas as edificações e os corpos hídricos. ....	61
Figura 20- Imagem aérea da Avenida Ponte Grande em trecho onde já foi feita a instalação da rede de esgoto e o traçado da rua está pronto. ....	62
Figura 21 - Rede coletora de esgoto sendo implantada na bacia do rio Ponte Grande.....	63
Figura 22 - Frente de trabalho atuando no canteiro de obras do Complexo Ponte Grande.....	64
Figura 23 - Condomínio Ponte Grande pronto para ser entregue às famílias contempladas. ....	65
Figura 24 - Registro do fenômeno inundação no Condomínio Ponte Grande, em tempestade ocorrida em junho de 2017.....	66
Figura 25 - Esquema explicativo sobre inundação e enchente. ....	66
Figura 26- Construção do novo módulo para tratamento do esgoto sanitário. ....	69
Figura 27 - Mapa do projeto aprovado para execução com localização e traçado da avenida. ....	70
Figura 28 - Obras de implantação da rede de esgoto na marginal da BR 282.....	71

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Metadados das imagens de satélite, para a região de Lages - SC.....	24
Tabela 2 - Classes de declividade.....	26
Tabela 3 – Características utilizadas para a elaboração do diagnóstico da área de estudo.....	27
Tabela 4 - Classes de uso do solo da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande – Lages/SC.....	27

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AEAA	Áreas Especiais de Amortecimento Ambiental
AEIA	Áreas Especiais de Interesse Ambiental
AIE	Áreas de Interesse Especial
APP's	Áreas de Preservação Permanente
CAV	Centro de Ciências Agroveterinárias
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MDT	Modelo Digital de Terreno
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
SC	Santa Catarina
SDS	Secretaria de Desenvolvimento Sustentável
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SC	Santa Catarina
TM	<i>Thematic Mapper</i>
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
USGS	<i>United States Geological Survey</i>
VP	Variável número de pessoas por setor censitário
VR	Variável renda

## **LISTA DE SÍMBOLOS**

%	Porcentagem
°	Graus
°C	Grau Celsius
,	Minutos
<	Menor
>	Maior
cm	Centímetro
Gr	Greenwich
h	Horas
ha	Hectare
km	Quilômetro
km <sup>2</sup>	Quilômetro quadrado
m	Metro
Mm	Milímetros
mg	Miligrama
nº	Número
S	Sul
W	Oeste

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1    OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.1 Objetivo geral .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2    ESTRUTURA DA PESQUISA.....</b>	<b>15</b>
<b>2 ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO URBANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PONTE GRANDE, NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE LAGES - SC, BASEADO EM ANÁLISE DO USO DO SOLO E DIAGNÓSTICO POPULACIONAL.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 RESUMO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 ABSTRACT.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.1 Material.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.2 Área de estudo .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.3 Metodologia .....</b>	<b>23</b>
<b>2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>41</b>
<b>2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>43</b>
<b>3 ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS QUE NORTEIAM O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL, DAS OBRAS DE HABITAÇÃO, INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PONTE GRANDE, EM LAGES/ SC.....</b>	<b>50</b>
<b>3.1 RESUMO.....</b>	<b>50</b>
<b>3.2 ABSTRACT.....</b>	<b>51</b>
<b>3.3 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>52</b>
<b>3.4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>55</b>
<b>3.4.1 Material.....</b>	<b>55</b>
<b>3.4.2 Área de estudo .....</b>	<b>55</b>
<b>3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>56</b>
<b>3.5.1 Análise das legislações que tratam sobre o desenvolvimento territorial .....</b>	<b>56</b>
<b>3.5.2 Complexo Ponte Grande .....</b>	<b>61</b>
<b>3.5.2.1 Condomínio Ponte Grande.....</b>	<b>63</b>

3.5.2.2 Infraestrutura e saneamento .....	67
3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
ANEXOS .....	79

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

Verifica-se que as ações antrópicas, como o uso do solo de forma incorreta, ocasionam a fragilidade dos recursos naturais e desequilibrio dos ecossistemas, desencadeando impactos físicos e sociais ao meio (SANTOS, 2007; CAMARGO, 2012; SOUZA, 2013; LU et al., 2016).

É inevitável a alteração no meio ambiente diante da urbanização, porém se essa acontecer de forma ordenada, com planejamento e gestão, os impactos podem ser mitigados e até prevenidos.

A bacia hidrográfica do rio Ponte Grande é reflexo dessa falta de administração dos espaços, com áreas de preservação permanente ocupadas, assentamentos informais, moradias nas margens do rio, ausência de saneamento, coleta seletiva, precariedade no acesso a água e energia elétrica, despejo de rejeitos nos corpos hídricos, aterramento de nascentes.

Torna-se inevitável entender como se deu a dinâmica de ocupação do solo para compreender as alterações no meio, para que assim, tenha-se uma visão mais abrangente quanto as relações entre os meios físicos, biológicos e socioeconômicos (CORDEIRO et al., 2014). Para tanto, utilizam-se de imagens de satélite, para grandes extensões, facilitando a análise dos dados e podendo vislumbrá-los com maior exatidão (PRINA; MONGUILHOTT, 2011). Tal método permite que sejam analisados os impactos ao meio e os danos causados por ação antrópica e por eventos extremos, favorecendo o planejamento urbano e a fiscalização na aplicação de legislações quanto à resguardo de áreas de preservação (PRINA; MONGUILHOTT, 2011; BENAVIDES; MACHADO, 2014).

Num segundo momento elaborou-se um levantamento das legislações que dizem respeito ao uso e ocupação do solo e o regramento para a urbanização das cidades. Vê-se a aplicabilidade dessas na área de estudo e apresenta os impactos na qualidade de vida dos residentes quando do não cumprimento das normas e da utilização de forma errônea dos espaços.

Conforme exposto em estudos de Villaça (1995), a legislação urbanística regulamentou a segregação socio espacial, favorecendo áreas centrais. Isso se deu em razão de uma visão puramente econômica, viabilizando infraestrutura prioritariamente em regiões nobres e centrais, desconsiderando a maior parcela da população (MARICATO, 2011).

Esse aspecto interfere diretamente na qualidade de vida da população, que está intrinsecamente dependente de fatores como acesso a emprego e renda, educação, saúde, habitação, transporte público, saneamento, alimentação, espaços públicos de lazer, qualidade

do ar e da água (ADRIANO et al., 2000; WEIHS; MERTENS, 2013; ZAMBERLAN et al., 2013).

Assim, fez-se abordagem na qualidade de vida urbana, envolvendo o bem-estar social, qualidade ambiental, exclusão social, desenvolvimento sustentável e vulnerabilidade social. Posteriormente, trouxe à discussão obras concernentes ao Complexo Ponte Grande, empreendimento que compreende obras de saneamento, habitação e infraestrutura para a bacia do rio Ponte Grande, tendo sido iniciadas em 2013 e até o momento sem prazo para conclusão.

Com o presente estudo aspira-se atentar os governantes municipais quanto a necessidade de resguardar áreas impróprias à habitação, de ordenar o desenvolvimento urbano sem prejudicar o meio ambiente. Assim, estima-se que as normativas municipais sejam revistas e aperfeiçoadas, para, quiçá, seja reestruturado o Plano Diretor, preservando áreas ainda não habitadas e, assim, mitigados os impactos ao meio ambiente.

## 1.1 OBJETIVOS

### **1.1.1 Objetivo geral**

O objetivo principal do trabalho é caracterizar o uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, identificando as ocupações irregulares, as áreas de preservação permanente, o perfil populacional e a legislação competente.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- i) Avaliar e compreender as alterações e o modelo de uso e ocupação da terra na bacia do rio Ponte Grande, no ínterim de 35 anos;
- ii) Analisar o surgimento e/ou atualização das normativas jurídicas de desenvolvimento territorial e o impacto ao direito dos ocupantes, desde a colonização de Lages até o presente;
- iii) Correlacionar as obras do Complexo Ponte Grande com a qualidade de vida dos ocupantes da bacia hidrográfica.

## 1.2 ESTRUTURA DA PESQUISA

Este trabalho está estruturado em dois capítulos, sendo que no primeiro é apresentado o uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Rio Ponte Grande, bem como descrição metodológica, resultados e conclusões pertinentes. No segundo capítulo identificam-se as

legislações que norteiam a ocupação antrópica nas cidades, analisa as normativas locais e se essas estão sendo cumpridas. Após, abordam-se as obras do Complexo Ponte Grande, contemplando saneamento, moradia e infraestrutura urbana, seu andamento e reflexos na comunidade, além da metodologia adotada, resultados e discussões.

## **2 ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO URBANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PONTE GRANDE, NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE LAGES - SC, BASEADO EM ANÁLISE DO USO DO SOLO E DIAGNÓSTICO POPULACIONAL**

### **2.1 RESUMO**

A crescente urbanização e industrialização das cidades, aliada a uma visão econômica e favorável a minorias, fez com que diversas pessoas se dirigessem para áreas periféricas, com infraestrutura precária. Realizar estudos e monitoramento quanto a ocupação do solo faz com que o planejamento urbano seja regrado, com enfoque na preservação e na qualidade de vida da população. O presente estudo objetivou-se analisar o uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, área urbana do município de Lages, em Santa Catarina, utilizando-se de imagens de satélite TM-Landsat 5 e 8, ao longo dos últimos 35 anos. O acesso às imagens foi possível acessando-se o catálogo do Serviço Geológico dos Estados Unidos e o processamento das mesmas foi executado no software ENVI® 4.7. Para a identificação das Áreas de Preservação Permanente (APP's) e posterior identificação de resguardo dessas utilizou-se o software ArcGis® 10.1, com integração de dados para a geração dos mapas. As classes identificadas para realizar a confecção do mapa e posterior estudo foram: floresta nativa, reflorestamento, campo, núcleo urbano, corpos d'água, solo exposto e agricultura. Após análise da ocupação, realizou-se o diagnóstico populacional, utilizando dados do IBGE correspondentes a renda e ao número de pessoas por setor censitário. O software ArcGis® 10.1 foi usado, com a ferramenta “selecionar por localização”, para realizar a intersecção dos dados entre a bacia hidrográfica e os setores, e após inclusão das edificações. Verificou-se, a crescente substituição das classes campo por reflorestamento com fim comercial e expansão urbana. A maior parcela do solo da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, até 2003, era de campo, com 44,84%. Porém, a partir de 2003 houve uma inversão nesses valores e a área urbanizada começou a crescer de forma exponencial, chegando a 41,73% em 2019. A área de campo correspondia a 70% em 1984 e em 2017 chegou a 21,9%. A classe correspondente a reflorestamento teve um crescimento expressivo, perpassando de 0,18% em 1984 para 5,32% em 2019. Com relação as APP's, essas foram sendo ocupadas e deterioradas, com grande extensão sendo utilizada como reflorestamento. Apenas pequenas parcelas restam resguardadas, localizadas em áreas com alta declividade e em áreas de cabeceiras. Muitas edificações são precárias, sem o mínimo do que é preceituado constitucionalmente e esse fato está inteiramente ligado ao fato de a renda per capita da população residente na área de estudo estar entre  $\frac{1}{4}$  e 2 salários mínimos, com mais de 11 mil dessas com renda de  $\frac{1}{2}$  a 1 salário mínimo. Além da precariedade das edificações e do acesso à infraestrutura urbana, observa-se que 1313 edificações estão situadas em área de muito alto risco à eventos hídricos de inundação. Com a análise dos resultados fica evidente a necessidade de planejamento urbano em áreas periféricas, para que exista consciência ambiental, uso sustentável da terra e melhoria na qualidade de vida da população.

**Palavras-chave:** Ocupação do solo; vulnerabilidade; planejamento urbano; desenvolvimento sustentável.

## 2.2 ABSTRACT

The growing urbanization and industrialization of cities, combined with an economic and minority-friendly vision, has led several people to move to peripheral areas with precarious infrastructure. Carrying out studies and monitoring regarding land occupation causes urban planning to be ruled, focusing on preservation and quality of life of the population. This study aimed to analyze land use and occupation in the Ponte Grande River basin, an urban area in the municipality of Lages, Santa Catarina, using TM-Landsat 5 and 8 satellite images from the last 35 years. It was possible to obtain the images by accessing the U.S. Geological Survey catalog, and their processing was made utilizing ENVI® 4.7 software. In order to identify Permanent Preservation Areas (PPAs), and further identification of their guarding, ArcGis® 10.1 software was used with data integration in order to generate maps. The classes identified to generate the map and the further study were reforestation, native area, field, urban area, water bodies, exposed soil and agriculture. After analyzing the occupation, a population diagnosis was made using data from IBGE corresponding to the income and number of people per census sector. Software ArcGis® 10.1 was used, with the tool "select by location", to perform the intersection of data between the watershed and the sectors, and after the inclusion of the buildings. It was verified a growing substitution of fields by reforestation for commercial purposes and urban expansion. The largest share of land in the Ponte Grande River basin, until 2003, was occupied by fields, with 44.84%. However, since that year, these values started to revert, with urban areas starting to grow exponentially, reaching 41.73% in 2019. Fields corresponded to 70% in 1984 and reached 21.9% in 2017. The class corresponding to reforestation had an expressive growth, going from 0.18% in 1984 to 5.32% in 2019. Regarding the PPAs, these have been occupied and deteriorated, with a significant share utilized for reforestation. Only a few shares are still preserved, being located in areas of high declivity and in areas with springs. Many buildings are precarious, without the minimum constitutional requirements; this is entirely linked to the fact that the per capita income of the population living in the study area is between  $\frac{1}{4}$  and 2 minimum wages, with more than 11 thousand people having an income ranging from  $\frac{1}{2}$  to 1 minimum wage. Besides the precariousness of the buildings and access to urban infrastructure, it can be observed that 1313 buildings are in areas of very high risk of flood events. With the analysis of the results, the need for urban planning in peripheral areas becomes evident, in order to create environmental awareness, sustainable land use and improvements in the quality of life of the population.

**Keywords:** Land occupation; vulnerability; urban planning; sustainable development.

## 2.3 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbano, esse comedido em geral por interesses financeiros, tornou-se preocupação quando verificado o uso inoportuno da terra, feito pelo homem, que ocasiona a fragilidade dos recursos naturais e implica o desequilíbrio dos ecossistemas, não se atentando aos impactos físicos e sociais que podem ser desencadeados no meio (SANTOS, 2007; SOUZA, 2013; LU et al., 2016).

As mudanças no espaço urbano impactam as relações entre os componentes físicos, químicos, biológicos e sociais, influenciando no surgimento e/ou agravamento de fenômenos, como inundações, alagamentos e ilhas de calor (CHEN et al., 2006; MORUZZI et al., 2007; GARZUZI et al., 2010; NEWBOLD et al., 2015).

O método comumente utilizado para realizar o monitoramento e, posterior, gestão da ocupação urbana é a análise das variações e distribuição da cobertura do solo para que assim tenha-se maior conhecimento sobre ocupação e estabeleçam-se relações entre as decisões políticas, ações regulatórias e o uso da terra (YANG; LO, 2002; WENG; QUATTROCHI, 2006; BONTEMPS et al., 2012; YANG et al., 2013; GRECCHI et al., 2014).

As frequentes alterações no meio tornam o mesmo enérgico e esse caráter extremamente dinâmico do ambiente faz com que sejam necessárias informações detalhadas e que essas sejam repassadas com frequência, para se ter o real conhecimento da distribuição espacial e, assim, controle sobre a ocupação do espaço (FRANZONI; SUFFI, 2002; CUNHA; GUERRA, 2011).

Para se planejar, ordenar e monitorar o espaço deve-se analisar os mais variados componentes do meio, como a ocupação urbana e o ambiente físico-biótico. Ter o conhecimento de todos os processos dos sistemas ambientais é ter a possibilidade de prever os desequilíbrios, sejam esses decorrentes de fatores naturais ou resultantes de ações antrópicas (CÂMARA; DAVIS, 2001; CORDEIRO et al., 2014). Assim, utilizam-se imagens de satélite, para grandes áreas, facilitando a análise dos dados e entendimento dos mesmos com mais precisão (PRINA; MONGUILHOTT, 2011; LAMCHIN et al., 2016).

O mapa de uso da terra informa sobre os principais elementos estruturais que compõem a paisagem, serve como um referencial para se avaliar o estado atual das superfícies vertentes do relevo, no sentido de auxiliar o planejamento da ocupação, com o objetivo de coibir a ocupação em áreas destinadas a preservação e degradação ambiental. Desse modo é possível identificar e quantificar as áreas sensíveis e preservá-las (SANTOS, 2004; ALMEIDA, 2007; ELLIS et al., 2013; MARCHETTI et al., 2014; CORONA, 2016).

O sensoriamento remoto tem sido fortemente utilizado na obtenção de dados quanto ao uso e ocupação da terra, para que se realize monitoramento e análise dos recursos naturais. Para tanto, existem diversos sensores disponíveis com resoluções espaciais, temporais e radiométricas, possibilitando, assim, maiores informações e confiabilidade (SANO et al., 2009; LIMA et al., 2014).

Utilizam-se de tecnologias espaciais para a obtenção de dados de terreno de forma repetitiva e sinóptica para auxiliar na investigação dos recursos naturais. Os sensores orbitais geram informações constantes e periódicas, que garantem a fiscalização do uso do solo (VIEIRA, 2011; ZHU et al., 2016). O sensoriamento apresenta grande porção de dados, sendo esses georreferenciados, em diversas escalas e em imagens digitais. Esses, atuais e contínuos, favorecem no planejamento e gestão urbana, na geologia, na agricultura (NOVO, 2008; LIMA et al., 2014).

Conforme exposto por Câmara e Davis (2001), o geoprocessamento consegue integrar elementos de fontes diversas e criar dados georreferenciados, sendo, então, uma análise complexa, porém feita com maior agilidade e confiabilidade das informações, com possibilidade de automatizar a produção de documentos cartográficos (PEREIRA, 2017; MACEDO et al., 2018).

No presente estudo foi feita uma análise da ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, sítio à cidade de Lages, SC, em área inserida no vetor de crescimento do município. A bacia do rio Ponte Grande abriga quantidade significativa de edificações do núcleo urbano, estando junto à foz do rio Caveiras, sendo cenário de desastres hidrológicos por inundação, enxurrada e alagamento e, portanto, é área de interesse especial.

A unidade territorial utilizada é bacia hidrográfica, por se tratar de um sistema natural delimitado geograficamente e de fácil caracterização, tendo essa delimitação aceitação mundial e ser o local adequado para propor planejamento e monitoramento ambiental (NASCIMENTO; VILAÇA, 2008; ALVES, 2012; SOUZA, 2013).

A bacia hidrográfica objeto desse estudo está exposta a diversos impactos ambientais, em razão de ter sido ocupada de forma desordenada, sem quaisquer proteção e manutenção do meio, não haver rede de saneamento e, algumas vezes, até rede pluvial. Esses fatores influenciam diretamente a qualidade ambiental e a qualidade de vida da população, pois a poluição no local tem aumentado a cada ano. Destaca-se, ainda, sua importância em relação ao crescimento da cidade, visto que, em decorrência das características, relevo e proximidade com a área urbana consolidada, a tendência é que a expansão se dê nessa direção.

Diante disso, apresenta uma análise quanto ao uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, nos últimos trinta e cinco anos, utilizando-se de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento em ambiente de SIG, com o objetivo de verificar como essa ocupação se deu e quais os fatores ambientais envolvidos nessa área, suas carências e deficiências, para que esse seja encaminhado aos órgãos competentes a fim de atentar os gestores públicos para o processo de expansão e que esse se dê de forma ordenada, não prejudicando o meio. Além disso, fez-se uma caracterização da população residente na área de estudo, com dados do censo do IBGE de 2010, em ambiente SIG, para melhor compreensão da questão cultural e ambiental vivida na bacia.

## 2.4 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.4.1 Material

O presente estudo foi produzido a partir de Ortofotos, Modelo Digital de Terreno (MDT) e imagens orbitais, sendo aquelas oriundas do aerolevantamento do estado de Santa Catarina pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Sustentável (SDS) do período compreendido entre os anos de 2010 a 2012. Já as imagens digitais são oriundas do catálogo de imagens do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). A resolução espacial das Ortofotos é de 39 cm, com escala de 1:10.000 e são provenientes de uma junção de fotos aéreas. Quanto ao MDT, o mesmo possui resolução espacial de 1 metro e pixel de 0,4 metros, formados da restituição aerofotogramétrica para os anos de 1984 até 2013. O MDT utilizado para os anos de 2017 e 2019 possui resolução espacial de 3 metros. A rede hidrográfica é originária da SDS e possui escala de 1:10.000. As imagens digitais são do mapeador temático (TM) dos satélites Landsat 5 com 7 bandas espectrais e Landsat 8 com 11 bandas, cujas resoluções são de 15 metros.

Para tratamento dos dados, utilizou-se o *software* ENVI® versão 4.7. Para confecção dos mapas de uso da terra atualizados, entre os anos de 2017 e 2019 foram aplicadas as técnicas de classificação supervisionada de cenas multiespectrais do sensor orbital Landsat 8, com datas de 22 de novembro de 2017 e 19 de novembro de 2019. Utilizou-se do Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013) para definição das classes de uso do solo, bem como para caracterização e diagnóstico da população residente na área de estudo.

### 2.4.2 Área de estudo

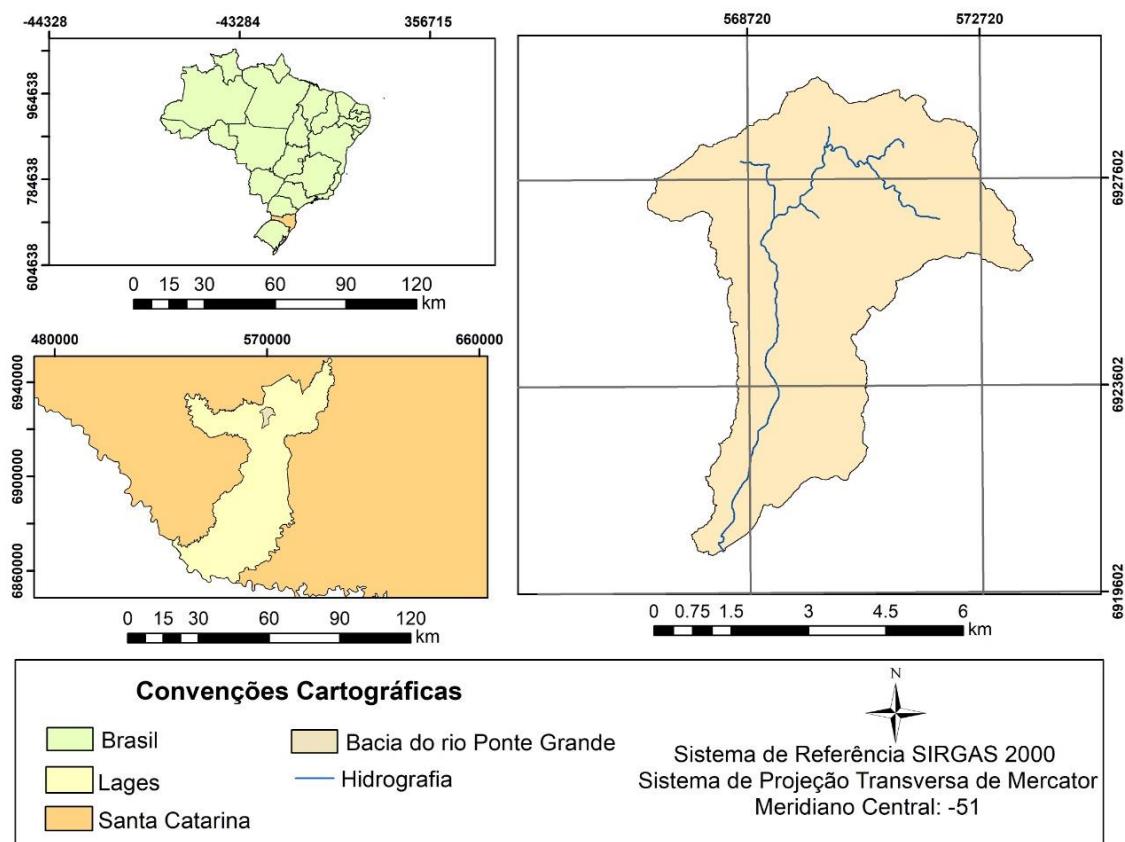
A área objeto do presente estudo é a bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, pertencente ao município de Lages, região serrana do estado de Santa Catarina, no sul do Brasil (Figura 1),

inserida entre as coordenadas X 570605.96 metros e Y 6926592.68 metros, com altitude média de 938 metros e área total de 2.722,35 ha. O curso principal do rio possui uma extensão de 14,3 km e na bacia pode-se verificar a existência de 23 nascentes e 26 confluências (OLIVEIRA, 2015). A bacia hidrográfica do rio Ponte Grande é pertencente tanto à área urbana, quanto à rural, perpassando por 21 bairros: da Várzea, Popular, São Miguel, Ferrovia, Caravágio, Coral, Penha, Santa Maria, Ponte Grande, Jardim Panorâmico, Gethal, São Sebastião, Vila Mariza, da Bates, da Chapada, Dom Daniel, Conta Dinheiro, Guarujá, Pisani, Jardim Celina e do Tributo (LAVNITCKI, 2018).

De acordo com a classificação de Köppen-Geiger, o clima da região é Cfb, mesotérmico, com verões brandos e precipitações pluviais bem distribuídas (ALVARES, 2014). A média anual da temperatura do ar no município de Lages varia entre 11°C e 21°C, tendo as máximas nos meses de janeiro e fevereiro, correspondentes a estação de verão, e as mínimas em junho, mês da estação inverno. Já a precipitação anual média está em torno dos 1600 mm (CAMPOS et al., 2019).

O relevo apresenta-se de forma variada, entre plano a suavemente ondulado, com picos de maior elevação. Quanto a formação vegetal, predomina-se a presença de campos e Floresta Ombrófila Mista. O rio Ponte Grande está inserido, principalmente, na área urbana do município de Lages, sendo um afluente importante do rio Caveiras, o qual contempla a segunda maior bacia hidrográfica do rio Canoas, esse tributário do rio Uruguai (NETO et al., 2013).

Figura 1 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande em escala nacional, estadual e municipal.



Fonte: Própria autora (2020).

### 2.4.3 Metodologia

Para a realização do estudo da ocupação ao longo de trinta e cinco anos, realizou-se processamento digital das imagens com o *software* ENVI® 4.7, obtendo-se os mapas de uso e ocupação do solo. Em ambiente SIG, realizou-se o processamento a fim de mapear as Áreas de Preservação Permanente (APP's) conforme o Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012). Integraram-se os dados supracitados para identificar áreas conflitantes com o Código Florestal. Após, realizou-se diagnóstico populacional com dados advindos do censo do IBGE, utilizando-se software ArcGis® 10.1.

#### 2.4.3.1 Obtenção e processamento das imagens

Foram utilizados os satélites Landsat 5 e Landsat 8, obtendo imagens do mapeador temático (TM) referente aos anos 1984, 1993, 2003, 2013, 2017 e 2019 (Tabela 1). As imagens

são, prioritariamente, do período concernente entre julho e agosto, inverno no sul do Brasil, no horário entre as 12:00 e as 14:00, pois nesse período tem-se o céu com pouca ou nenhuma cobertura de nuvem, melhorando a visibilidade e sendo o sombreamento praticamente nulo. Excede-se a essa característica as imagens referentes aos anos de 2017 e 2019 que são do mês de novembro, por não apresentarem cobertura de nuvens.

Após a obtenção das imagens, utilizando o *software* ENVI®4.7, realizou-se o processamento dessas, com a junção das bandas em um único arquivo e efetuou-se o recorte da área do estudo, georreferenciando.

Tabela 1 - Metadados das imagens de satélite, para a região de Lages - SC.

Ano	Satélite	Resolução Espacial	Resolução Radiométrica	Composição Colorida	Data
1984	Landsat 5	30 m	8 bits	R3G2B7	11/06/84
1993	Landsat 5	30 m	8 bits	R3G2B4	07/08/93
2003	Landsat 5	30 m	8 bits	R3G2B4	19/08/03
2013	Landsat 8	15 m	16 bits	R4G2B7	29/07/13
2017	Landsat 8	15 m	16 bits	R6G5B4	22/11/17
2019	Landsat 8	15 m	16 bits	R6G5B4	19/11/19

Fonte: Oliveira (2015) com contribuições da própria autora (2020).

O mapa na escala 1:5.000.000, referentes a tipologia de solo confeccionados pela Embrapa em 2001, fora utilizado para analisar e comparar processos de degradação em cada tipologia de solo de acordo com as ações e atividades realizadas sobre o mesmo. Quanto a determinação das classes e/ou regiões interessadas utilizou-se o Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2013), baseando-se nas classes de nível II.

O presente estudo foi realizado no ínterim de 35 anos, tendo como marcos de análise os anos: 1984, 1993, 2003, 2013, 2017 e 2019 para identificação dos usos do solo na presente área. Foram identificadas as seguintes classes temáticas: corpos d'água, agricultura, campo, reflorestamento, floresta nativa, solo exposto e área urbana para a classificação quanto ao uso da terra, assim sendo:

- Corpos d'água: área com um contingente de água acumulada, de natureza lêntica ou lótica;
- Agricultura: áreas destinadas ao cultivo agrícola e a produção de alimentos;
- Campo: vegetação nativa, plantas de pequeno porte, na sua maioria gramíneas;

- Reflorestamento: áreas com florestas plantadas, predomínio de *Pinnus sp.* e *Eucalyptus sp.*;
- Floresta nativa: áreas com a presença de vegetação nativa;
- Solo exposto: áreas onde a cobertura vegetal fora retirada em sua totalidade e
- Área urbana: representa a área com construções, edificações contínuas com funções sociais.

No que diz respeito às nascentes presentes na área de estudo, essas foram obtidas pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) – Governo de Santa Catarina, disponibilizadas em plataforma online. As informações referentes as áreas de risco sujeitas a inundação e deslizamento foram conseguidas junto ao CPRM – Serviço Geológico do Brasil, além das áreas úmidas.

#### 2.4.3.2 Classificação das imagens

Com o processamento das imagens concluso, iniciou-se a classificação dessas a fim de obter os mapas de uso e ocupação do solo. Utilizando-se o modo supervisionado, agregando as regiões por semelhança de pixels, com amostras para a definição das classes temáticas que podem ser reconhecidas por princípios, como cor, tonalidade, forma, tamanho, sombra, textura (REIS et al., 2013).

Baseando-se nas correlações das variáveis com padrões diversos, utilizou-se o modelo classificatório da Distância Mahalanobis, que possibilita interferir na identificação das classes pretendidas (OLIVEIRA et al., 2013). Sendo assim definidas, realiza-se o enquadramento de cada pixel em uma classe (BECLEGATO et al., 2007).

Para se ter melhor discriminação entre as classes, seguindo os ensinamentos de Rodrigues (et al., 2014), testou-se todas as imagens com a combinação das bandas. Conhecendo a região a ser classificada, priorizaram-se sete classes de uso da terra, assim sendo: floresta nativa, reflorestamento, campo, área urbana, corpos d'água, solo exposto e agricultura.

A priori, realizou-se o processamento em toda a extensão da bacia hidrográfica e, posteriormente, nas APP's em torno de nascentes e corpos d'água para analisar as possíveis inconsistências, conforme determina o Código Florestal, Lei nº 12.651/2012.

#### 2.4.3.3 Processamento de dados em ambiente SIG

Para extração automática da bacia, fez-se a composição de um mosaico das ortofotos e do MDT, sobrepondo a rede hidrográfica, identificou-se as APP's, sendo possível fazer a comparação ao longo dos 35 anos de estudo.

Conforme disposto no Código Florestal, Lei nº 12.651 de 2012, considerou-se a faixa de 30 metros ao longo das margens dos rios com largura de até 10 metros e 50 metros ao redor de nascentes, caracterizando, assim, as APP's da bacia hidrográfica.

A declividade foi gerada no ArcGis® 10.1., cuja classificação seguiu a metodologia proposta por Ross (1994), exposta na Tabela 2. As classes de declividade forte e muito forte não são recomendadas para a urbanização, sendo, portanto, aquelas acima de 20%.

Tabela 2 - Classes de declividade.

Classes	Declividade (%)
Muito fraca	Até 6
Fraca	De 6 até 12
Moderada	De 12 a 20
Forte	De 20 a 30
Muito forte	>30

Fonte: Ross (1994).

Para se obter a validação dos mapas e dados gerados, realizaram-se visitas a campo, coleta de imagens com Drone, coordenadas geográficas de pontos estratégicos e imagens de satélite do Google Earth.

Utilizando-se do *software* ArcGis® 10.1, elaborou-se os *layouts* dos mapas e das classes de uso e cobertura da terra para comparação temporal.

#### 2.4.3.4 Diagnóstico populacional

Elaborou-se um diagnóstico, nas dimensões do meio biofísico e antrópico, das ações humanas que comprometem a integridade do meio ambiente, elencando os problemas que afetam diretamente a qualidade de vida da população residente na área.

Realizou-se a delimitação do espaço geográfico, delimitação das APP's, identificação das áreas de risco, tipos de solo, uso e ocupação do solo, combinação das informações para que, assim, obtenha-se dados quanto a ocupação da bacia hidrográfica.

Sobrepondo-se os planos de informações e análises espaciais, pôde-se avaliar a magnitude e a distribuição espacial dos impactos e sua importância no cenário do estudo.

Com dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE, fez-se análise socioeconômica da área em questão. As informações julgadas pertinentes para o estudo foram: número de

residências, pessoas por setor e renda per capita. Na Tabela 3 estão apresentadas as informações consideradas no diagnóstico da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande.

Foram analisadas as áreas propícias a urbanização e aquelas sensíveis, como as nascentes, matas ciliares, áreas úmidas, com suscetibilidade a movimentos de massa e inundaçāo, bem como as com declividade forte e muito forte (Tabela 2).

Tabela 3 – Características utilizadas para a elaboração do diagnóstico da área de estudo.

<b>Diagnóstico territorial</b>	<b>Diagnóstico socioeconômico</b>
Tipo de solo	Renda per capita
Uso e ocupação da terra	Número de residências
Declividade	Número de habitantes
Áreas de preservação permanente	
Suscetibilidade a inundaçāo	
Suscetibilidade a deslizamento	

Fonte: própria autora (2020).

## 2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão expressos na Tabela 4, em percentagem da área total da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande (2.722,35 ha.).

Ressalta-se que o estudo entre os anos de 1984 até 2013 foi elaborado por Oliveira (2015). A atualização e análise dos dados e mapas referem-se aos anos de 2017 e 2019.

Tabela 4 - Classes de uso do solo da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande – Lages/ SC.

<b>Classes (%)</b>	<b>1984</b>	<b>1993</b>	<b>2003</b>	<b>2013</b>	<b>2017(*)</b>	<b>2019(*)</b>
Agricultura	3,48	5,61	7,63	6,59	7,47	0,00
Água	0,06	0,11	0,48	0,58	4,82	2,91
Área urbana	16,55	26,51	34,92	36,8	39,64	41,73
Campo	70,08	60,25	44,84	34,27	21,96	31,38
Mata nativa	9,65	7,21	10,69	16,75	1,10	8,68
Reflorestamento	0,18	0,31	1,76	5,38	4,08	5,32
Solo exposto	-	-	-	-	20,89	9,98
	100	100	100	100	100	100

Fonte: Oliveira (2015)

(\*) contribuições da própria autora (2020).

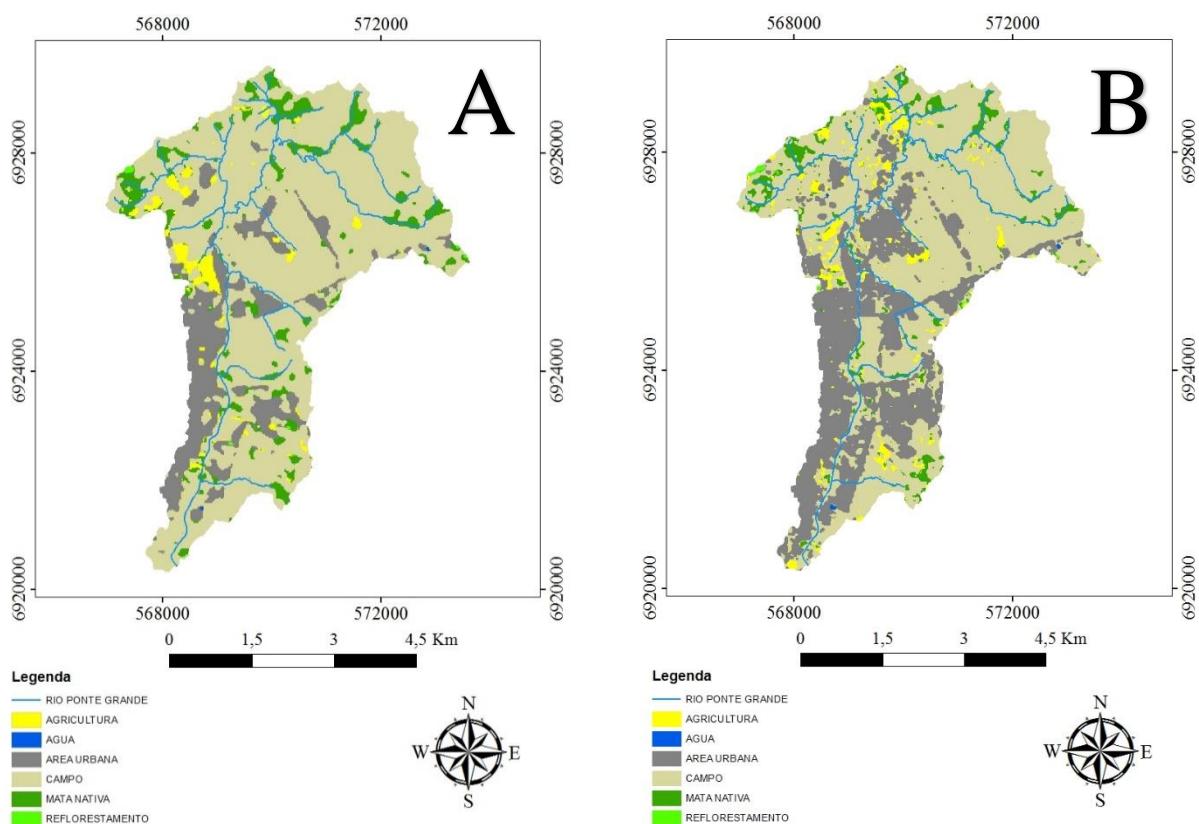
Cotejando-se os dados da Tabela 4 verifica-se um decréscimo da área de campo ao longo dos anos, indo de 70% para 21,9%, em 2017. Além disso, como fator importante de discussão, ressalta-se o aumento nas áreas de reflorestamento, sendo essas utilizadas para fins econômicos, indo de 0,18% em 1984 para 5,32% em 2019.

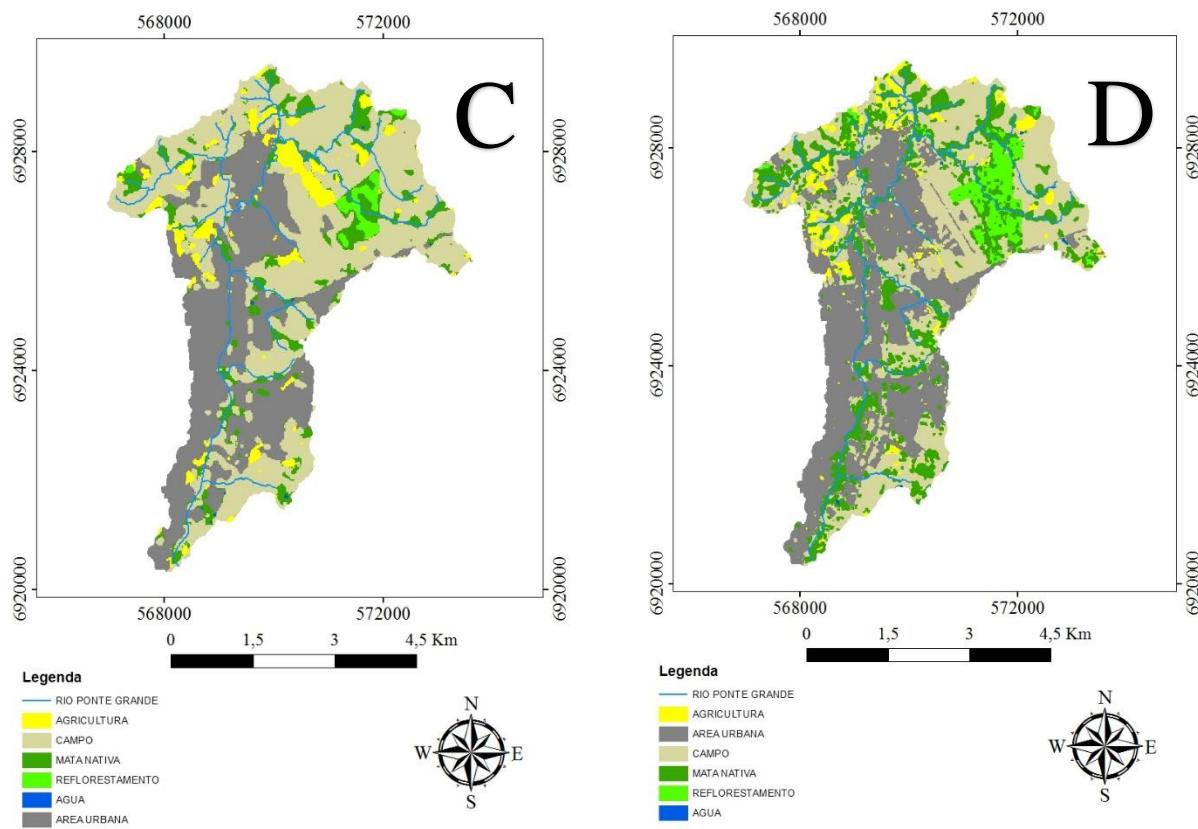
Até o ano de 2003 a maior ocupação do solo dizia respeito a área de campo. A partir de 2013 vê-se uma inversão, tendo a urbanização um crescimento superior e perpassando a área de campo, sendo 36,8% da área total da bacia em 2013, 39,64% em 2017 e 41,73% em 2019.

O decréscimo nas áreas de floresta e de campo nativo estão intimamente ligados com o aumento da área urbanizada. Junto a isso, percebe-se um acréscimo na área de agricultura indo de 3,48% em 1984, para 7,47% em 2017, seguida de um decréscimo que praticamente anulou a área destinada a essa atividade em 2019.

Em estudo realizado por Oliveira (2015), a autora apresentou mapas (Figura 2) com o uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande ao longo dos anos, demonstrando quais as classes de solo mais atingidas pela urbanização.

Figura 2 - Mapas de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, referente aos anos: 1984 (A), 1993 (B), 2003 (C) e 2013 (D), confeccionados a partir de imagens de satélites Landsat-5 e Landsat-8.



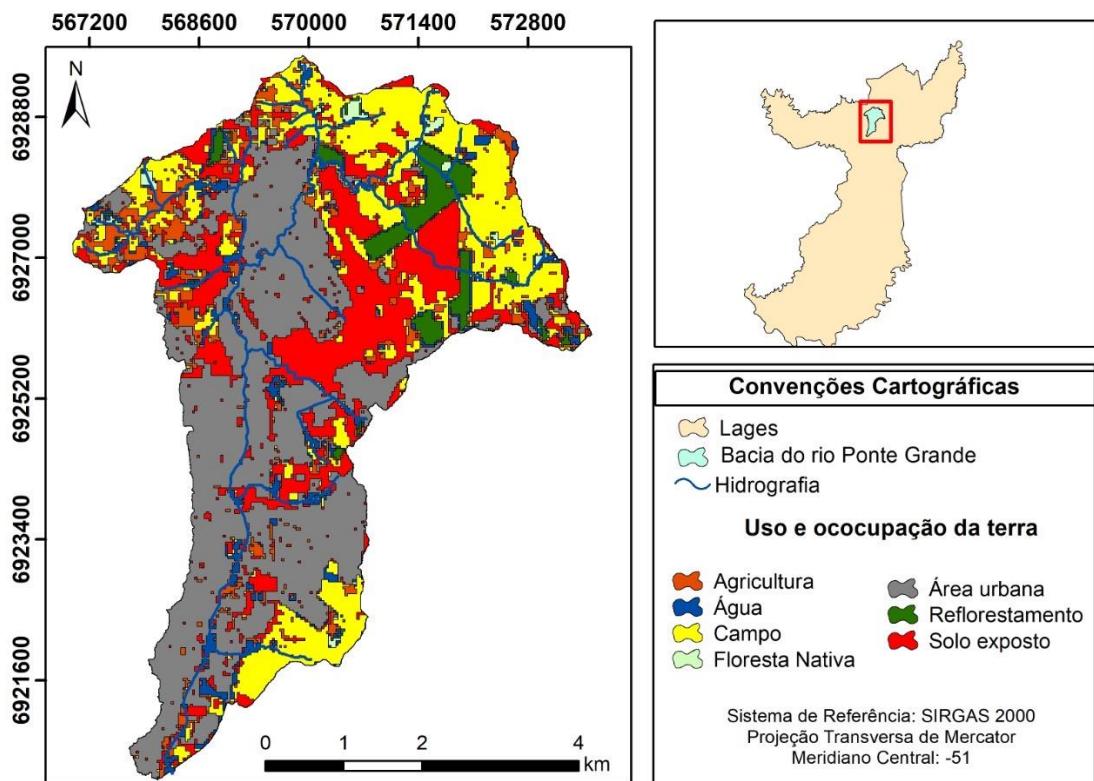


Fonte: Oliveira (2015).

Partindo desses dados iniciais, confeccionou-se mapa de uso e ocupação da terra para os anos 2017 e 2019 (Figuras 3 e 4) utilizando a classificação supervisionada para realizar a distribuição espacial dos tipos de solo, sendo esse método de distância denominado de Mahalanobis. O presente método é comumente utilizado e em estudo realizado por Cattani (et al., 2013), demonstrou-se que a classificação supervisionada, utilizando o *software* ENVI®4.5, apresenta-se como uma opção com alto grau de confiabilidade.

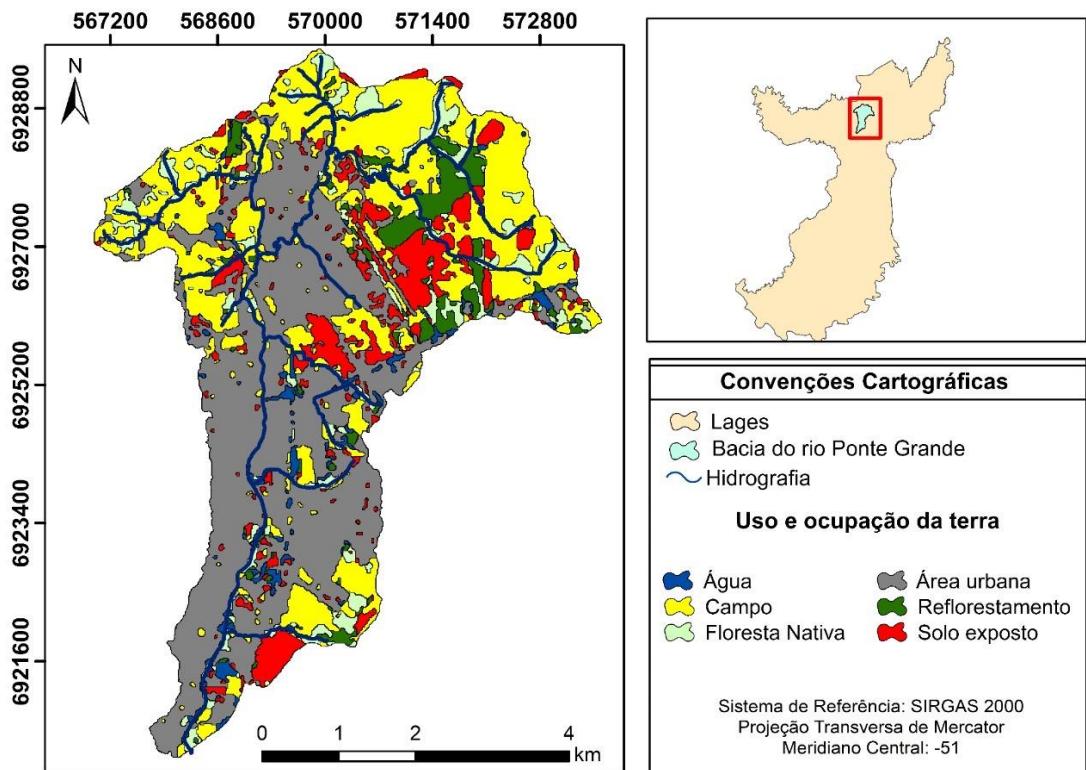
Remetendo os dados e imagens apresentados aos anos de 2017 (Figura 3) e 2019 (Figura 4), tem-se para efeito comparativo os dados do trabalho apresentado por Oliveira (2015), conforme exposto na Figura 2. A mancha urbana, demonstrada nas imagens com a cor cinza, ganha cada vez mais espaço, transformando o ambiente em uma área condensada, dita consolidada.

Figura 3 - Uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, no ano de 2017.



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 4 - Uso do solo na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, 2019, por satélite Landsat-8.



Fonte: Própria autora (2020).

No estudo realizado por Oliveira (2015) não foram destacadas as áreas de solo exposto, mas resolveu-se por trazer para a análise dos anos 2017 e 2019, pois é possível identificar uma grande área dessa classe e isso demonstra a antropização de diversas formas: corte de plantio/vegetação, aterro para loteamentos e construções, abertura de estradas e acessos.

Pode-se verificar uma abrangente área pertencente a essa classificação no ano de 2017 e isso se deu em razão da estruturação de loteamentos na área da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande. Contrastando com a imagem de 2019, é possível identificar a substituição de solo exposto por, principalmente, campo e urbanização, tendo sido o solo ocupado por edificações e infraestrutura ou pelo crescimento de vegetação em solo não ocupado.

Em 2013, a região noroeste, pertencente ao bairro Jardim Celina, era composta principalmente por agricultura, campo e reflorestamento. Porém, em 2017 é possível identificar a substituição de grande parte dessa área por solo exposto. Em 2019, a mesma região é classificada principalmente por campo, mas visualmente identifica-se colheita e crescimento de vegetação no local. Isso caracteriza ação antrópica constante, com mudança na utilização do solo.

A região do meio leste, condizente ao bairro Vila Mariza e da Bates, classifica-se como solo exposto em 2017 e em 2019 identifica-se a substituição dessa classe por área urbana, principalmente. A referida área está em constante expansão, com novos loteamentos e condomínios, caracterizando o vetor de crescimento urbano.

A região nordeste é onde a maioria das nascentes da bacia hidrográfica estão, dita região de cabeceira. A presente encontra-se prioritariamente preservada, porém o crescimento da área urbana começa a se dar para essa direção, que deve ser preservada. Já na região sudeste, a área que era maioritariamente campo começa a receber impacto antrópico e identifica-se a substituição dessa classe por solo exposto e reflorestamento.

Após observação dos quantitativos de cada classe de solo ao longo dos 35 anos de estudo, é nítida a interferência antrópica em toda a extensão da bacia hidrográfica, provocando inúmeras transformações na ocupação do solo.

Em toda a extensão da bacia hidrográfica é possível identificar a área urbana em margens de corpos hídricos e a referida cresce constantemente e em ritmo acelerado, estando em áreas de APP, sem respeito às legislações e ao meio.

É perceptível, após análise dos dados e imagens, a substituição de campo, principalmente, pela expansão urbana e reflorestamento. O mesmo acontece com a classe solo exposto, sendo substituído por reflorestamento e, principalmente, pela urbanização.

Diversos são os casos de constatação na substituição de outras classes por, prioritariamente, reflorestamento e área com ocupação urbana, visto que ambas são fruto da antropização para fins comerciais e de moradia. Luiz (et al., 2019) constatou, após analisar o uso da terra em Minas Gerais, que as classes que predominantemente cresceram ao longo dos anos na região de estudo foram a de reflorestamento e a área urbana. Resultados semelhantes foram conseguidos em Bauru, São Paulo, em análise realizada por Marchiori (et al., 2018). Em estudo de Altmann (et al., 2009) fora observado que a evolução do uso e ocupação do solo gera um aumento na área urbana. O mesmo fora constatado por Eckhard (et al., 2013) no município de Bom Retiro do Sul, Rio Grande do Sul, com alargamento de 132,57% da área urbanizada.

No que se refere a classificação solo exposto, pode-se verificar uma abrangente área pertencente a essa classificação no ano de 2017 e isso se deu em razão da estruturação de loteamentos na área da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande. Contrastando com a imagem de 2019, é possível identificar a substituição de solo exposto por, principalmente, campo e urbanização, tendo sido o solo ocupado por edificações e infraestrutura ou pelo crescimento de vegetação em solo não ocupado.

A bacia hidrográfica objeto desse estudo possuí área total de 27,2235 km<sup>2</sup>, sendo que dessa, 2,4424 km<sup>2</sup> são Áreas de Preservação Permanente. Ao analisar o desenvolvimento da área com o passar dos anos, verifica-se que não há preservação das áreas destinadas a resguardo, estando essas pressionadas pela ocupação urbana.

Atualmente tem-se algumas porções de corpos hídricos preservados, em região de cabeceira e com área reduzida, comparando-se a extensão total da bacia. Mas, ressalta-se que é possível identificar a presença de residências e a não preservação de nascentes e mata ciliares nessa região, comprometendo a qualidade dos cursos d'água. É possível identificar o uso de reflorestamento para fins comerciais em grande extensão, inclusive em áreas destinadas a preservação.

Nota-se que as áreas que permanecem intactas e conservadas estão em áreas com alta declividade, como os topos de morro. Conforme exposto em estudo realizado por Coutinho (et al., 2013), as áreas com alta declividade permanecem prioritariamente conservadas em razão do relevo montanhoso e da dificuldade de ocupar tais áreas.

No que diz respeito às áreas centrais e a jusante do curso hídrico principal, essas apresentam-se consolidadas, com residências em grande parte da extensão, não sendo resguardadas as áreas destinadas a preservação, comprometendo a qualidade da água e, consequentemente, a qualidade de vida da população ali residente, conforme exposto nas

Figuras 5, 6, 7 e 8, onde vislumbram-se residências adjacentes ao córrego, além de despejos irregulares de esgoto doméstico.

Figura 5 - Ocupação consolidada em córrego afluente ao rio Ponte Grande.



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 6 - Área de Preservação Permanente com ocupação irregular consolidada.



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 7 - Ocupação irregular em APP.



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 8 - Casa adjacente ao corpo hídrico.



Fonte: Própria autora (2020).

Realizando interpolação dos resultados e informações referentes ao uso e ocupação da terra nas APP's, é possível verificar que em 1984 tinha-se 94,49% das APP's preservadas, com a cobertura nativa intacta. Mas, com o passar dos anos, vislumbra-se uma decadência dessas, com mais de 25% das APP's sendo utilizadas para fins ocupacionais e econômicos.

Em estudo apresentado por Dias (2011), é exposta a carência de infraestrutura e de fiscalização nas APP's, regiões essas que não são destinadas a urbanização, mas acabam sendo ocupadas de forma irregular por populações carentes, pela incapacidade de arcar com custos de habitação em áreas ambientalmente seguras e apropriadas. Além da falta de infraestrutura, é possível verificar a intensa eliminação de resíduos sólidos em corpos hídricos, sendo um agravante à saúde pública, com proliferação de doenças e insetos.

A expansão, em sua maioria, concentra-se nas APP's por haver maior burocracia e custos para adequar outras classes para urbanização. Esse fato contraria o exposto no Código Florestal e torna as ocupações ilegais (RIFFO; VILLARROEL, 2000).

A amplitude da legislação ambiental brasileira torna-a frágil e, por diversas vezes, até ineficaz. Vislumbra-se que um motivo do não real cumprimento das leis ambientais se dá ao fato de que não há distinção das APP's urbanas e rurais, mas é cotidiano o uso diverso dessas, com realidades totalmente distintas (CATTANI et al., 2013). O ambiente é composto por diversos ecossistemas, com características individuais e peculiares, variando com a região e o relevo, não podendo ser tratado de forma homogênea (JACOVINE et al., 2008).

No que diz respeito às áreas de risco, há prevalência da extensão da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande em área com suscetibilidade muito alta à inundação, contabilizando 1313 edificações, sendo residências e estabelecimentos, conforme descrito em estudo realizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, em 2018.

As ocupações de áreas marginais e de várzeas resultam em fenômenos climáticos que ocasionam problemas à população, como a inundação. O agravamento se dá em razão da retirada da vegetação ciliar, depósito irregular de lixo e alta impermeabilização da bacia (OLIVEIRA, 2010).

O aumento do nível da água das bacias hidrográficas, além da vazão normal, transbordando da calha dos corpos hídricos sobre as áreas circunvizinhas é denominado de inundação, e essas são geradas pela combinação de fatores como volumes pluviométricos extremos, tipos de solo, declividade do terreno, fatores físicos e antropização (CASTRO, 2003; MAKRAKIS, 2017).

A Figura 9 demonstra a setorização feita pelo CPRM, indicando as áreas de alto e muito alto risco no município de Lages. A bacia hidrográfica do rio Ponte Grande foi destacada pela própria autora para identificação espacial.

Figura 9- Mapa da setorização dos locais de risco alto e risco muito alto no município de Lages.



Figura 4. Setores de risco do município de LAGES/SC. Os setores de risco em laranja representam os setores de risco alto e os em vermelho representam os setores de risco muito alto. (Imagem: DigitalGlobe® obtida pelo software Google Earth®).

Fonte: Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2018).

Ocupações em torno de corpos hídricos são visíveis em diversos lugares do Brasil e do mundo, sendo muitas dessas áreas de resguardo, inseridas na planície de inundação. Em decorrência da urbanização desmedida em áreas não propícias, fenômenos como o de inundação são agravados e cada vez mais sentidos pela população, causando perdas materiais e até humanas (FACCINI et al., 2018; DEVI et al., 2019; MARTINS et al., 2019).

O ciclo hidrológico sofre efeitos da urbanização, como a queda de infiltração de água no solo, aumento do escoamento superficial, diminuição do tempo de concentração estimulado pela velocidade de escoamento, além da multiplicação das áreas impermeáveis, reduzindo, assim, o escoamento subterrâneo e a evapotranspiração (TUCCI, 2005).

Em estudos realizados por Neto (et al., 2015) e Makrakis (2017) são apresentadas as fragilidades da bacia hidrográfica do Rio Ponte Grande quanto a ocorrência de inundação, sendo esse fenômeno cada vez mais frequente na área. Na Figura 10 é demonstrada área inundada em evento climático registrado em 2017.

Figura 10 - Área inundada no bairro da Várzea, em 2017.



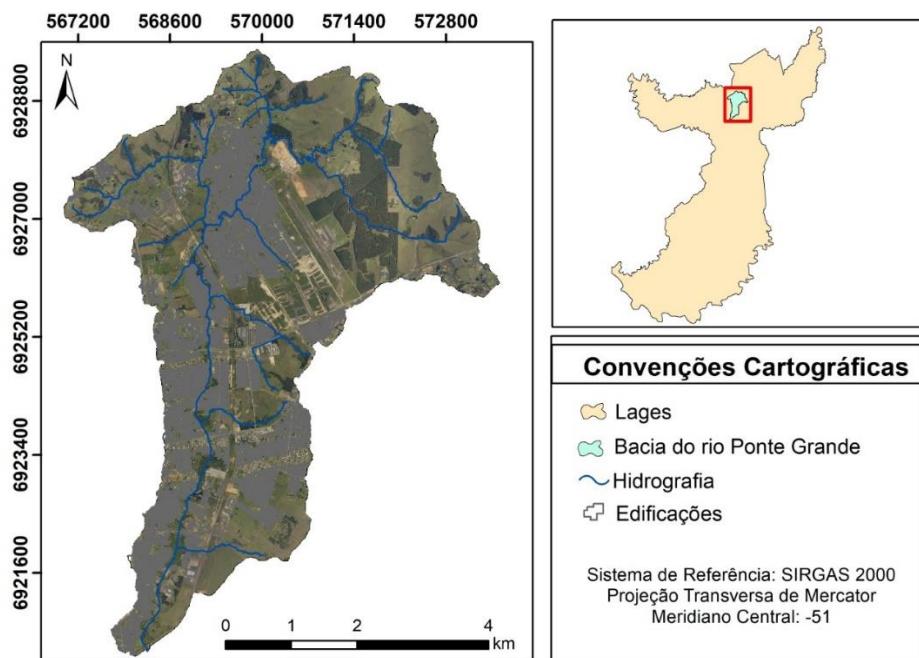
Fonte: Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Lages (2017).

Conforme registro no Formulário de Informação de Desastre – FIDE, na plataforma digital do Sistema Integrado de Informações de Desastres – S2iD, sendo esses pertencentes ao Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, verifica-se a ocorrência do fenômeno inundação no município de Lages em diversos anos, sendo esses 2019, 2017, 2013, 2011, 2008, 2005, 2004, 2001, 2000, 1998, 1993, 1992, 1989, 1983, 1981, 1980, 1979 (BRASIL, 2020).

Fazendo um recorte da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, como apresentada na Figura 11, pode-se verificar a proximidade das edificações com os corpos hídricos e esse fato é preponderante para o acometimento de eventos como o de inundação. Agrava-se a situação quando se considera o despejo irregular de resíduos, comprometendo a vasão e escoamento.

Com relação a suscetibilidade a movimentação de massa, tem-se poucas áreas localizadas nessas regiões e nenhuma residência inseridas nessas.

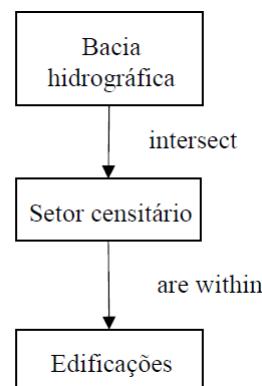
Figura 11 - Recorte da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, demonstradas as edificações e os corpos hídricos.



Fonte: própria autora (2020).

Após análise do território, realizou-se diagnóstico social na bacia, a partir de dados do IBGE, com as variáveis VR e VP que correspondem respectivamente a renda e ao número de pessoas por setor censitário. Para tanto, utilizou-se a ferramenta “selecionar por localização” disponível no *software* ArcGis® 10.3, fazendo a intersecção de dados entre a bacia hidrográfica e os setores e, em seguida, inserindo as edificações nos mesmos para posterior análise (Figura 12).

Figura 12 - Esquema utilizado no ArcGis® 10.3 para intersecção de dados.



Fonte: própria autora (2020).

A bacia hidrográfica do rio Ponte Grande está urbanizada quase que na totalidade, restando poucos espaços preservados. A alta taxa de ocupação com 30.548 edificações, impacta na queda na qualidade de vida das pessoas, pois os aglomerados urbanos geram uma grande quantidade de resíduos, sendo muitos despejados de forma irregular em córregos e terrenos, precariedade nas ligações de água pluvial, rede de esgoto e coleta seletiva.

Figura 13 - Despejo irregular de esgoto doméstico.



Fonte: Própria autora (2020).

Figura 14 - Efluente doméstico sendo despejado diretamente em córrego.



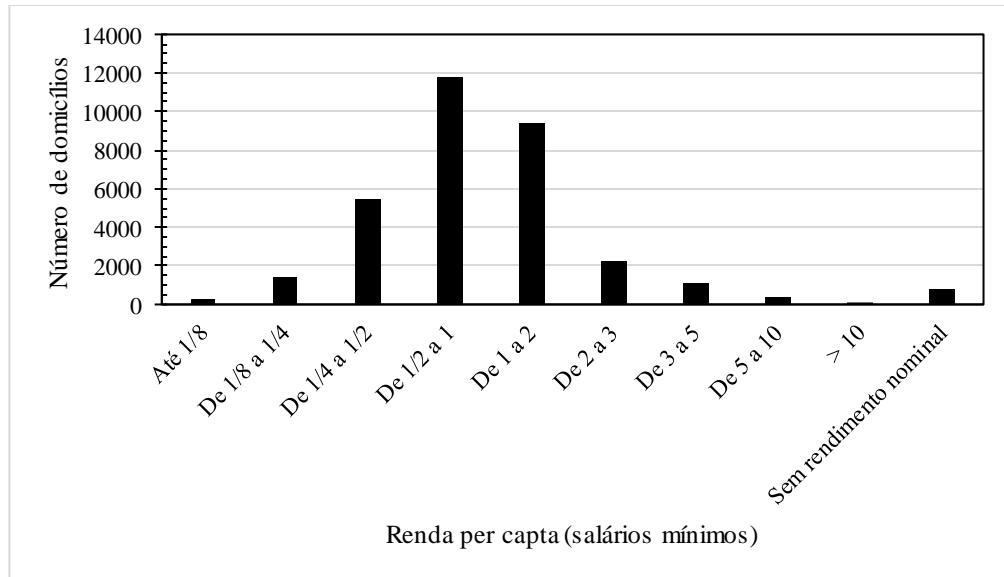
Fonte: Própria autora (2020).

Em estudo realizado por Lavnitcki (2018) quanto à qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Ponte Grande, apresenta-se a classificação como Classe IV, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005. Isso significa que há alteração nas características físico-químicas, principalmente próxima à urbanização, derivada de lançamentos de efluentes domésticos, disposição de resíduos e escoamento superficial de águas pluviais. Nas Figuras 13 e 14 são apresentadas fotos de residências com despejo de efluentes domésticos diretamente em curso hídrico.

Verifica-se a existência do Cemitério Nossa Senhora da Penha, inserido na área da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, gerando alterações dos parâmetros físico-químicos da água superficial e subterrânea, além de indícios de contaminação por metais pesados no solo, decorrentes de sepultamentos (BAUM, 2018).

Desenvolvendo os dados do IBGE, observa-se que a renda nominal per capita mensal da maior parcela da população residente na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande manteve-se entre  $\frac{1}{4}$  até 2 salários mínimos, conforme sintetizado e demonstrado no gráfico da Figura 15.

Figura 15 – Gráfico da renda per capita dos moradores da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande.



Fonte: própria autora (2019).

Em estudo realizado por SANTOLIN (2009), verifica-se relação entre a baixa renda com o nível de escolaridade, tendo salários mais baixos aqueles menos escolarizados.

A bacia hidrográfica do rio Ponte Grande é habitada principalmente por pessoas de baixa renda e isso influencia diretamente na qualidade das edificações, pois o acesso ao mercado imobiliário formal é restrito, provocando o fenômeno de autoconstrução ou construção

espontânea. Esse é a composição de duas ou mais residências no mesmo lote, sem planejamento adequado e sem respeito aos preceitos trazidos no plano diretor, influenciando em problemas que vão muito além da precariedade das edificações, como falta de iluminação e ventilação entre as habitações (DE CARVALHO et al., 2015).

Silva e Scoguglia (2015) trazem em seu estudo um conceito de moradia que vai muito além da função abrigo e proteção, entendem que deve ser o local onde se tenha as necessidades básicas garantidas. Esse preceito não é apenas uma definição de estudiosos, mas sim uma previsão legal, onde a legislação considera como sendo uma residência minimamente adequada aquela que possui cozinha, banheiro e pelo menos um cômodo habitável, onde se tenham condições básicas de higiene, segurança, habitabilidade e salubridade, conforme Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948.

A renda per capita é relacionada diretamente com a questão habitacional, mas também com o nível de escolaridade e instrução da população e, esses, influenciam na consciência ambiental dessa. É indiscutível a ligação existente entre a escolaridade e a condição socioeconômica, visto que muitas pessoas abandonam os estudos para auxiliar no sustento da família. As fragilidades financeiras e educacionais impactam na dificuldade econômico-social dessas pessoas (SCARPELLINI, 2011).

Diante da análise dos dados sociais, verifica-se a vulnerabilidade dos residentes na bacia objeto do presente estudo, pois além do impasse financeiro, muitas dessas pessoas estão expostas a desastres naturais, edificações precárias, condições insalubres de moradia, como por exemplo a ausência de banheiro e grande quantidade de moradores em habitações de apenas um cômodo.

Percebe-se que a precariedade dessas habitações influencia diretamente na condição de saúde e de bem-estar das pessoas, estando essas expostas a patologias e riscos, tornando necessária a implantação de medidas públicas que revertam tal situação e garantam uma condição mínima de habitação.

## 2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do lapso temporal de 35 anos, verifica-se que a área de agricultura era de 3,48% do território em 1984 e passou para 7,47% em 2017, que a área de campo da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande decaiu de 70% para 21,9% e que essa dizia respeito a maior parcela da ocupação até 2003 (com 44,84%). Porém, a partir de 2003 percebe-se uma inversão desses dados, com o crescimento exponencial da área urbanizada, que chegou a 49,64% em 2017.

É nítida a substituição de campo por área destinada a agricultura, reflorestamento com fim comercial e expansão urbana.

Perceptível a falta de resguardo em APP's, estando essas pressionadas pelo desenvolvimento urbano e, em grande extensão, utilizadas como reflorestamento para fins comerciais. Apenas algumas pequenas porções de APP encontram-se preservadas estando essas em regiões de cabeceiras e em áreas com alta declividade.

A alta taxa de ocupabilidade da bacia é reflexo da impossibilidade de aquisição de melhores áreas destinadas a moradia, de uma população vulnerável economicamente e ambientalmente. A maioria da população residente está exposta a edificações precárias, carência de saneamento básico, precariedade no acesso a coleta de resíduos e suscetibilidade a desastres ambientais hídricos.

Das mais de 90 mil pessoas inseridas na bacia hidrográfica, pouco mais de 11 mil possuem renda per capita de  $\frac{1}{2}$  a 1 salário mínimo.

Ressalta-se que há forte tendência ao crescimento da cidade se dar em direção às áreas ainda preservadas da bacia, fazendo com que essa seja ocupada em sua totalidade. Porém, necessita-se frear a expansão urbana em áreas sensíveis, como áreas de risco e APP's, para que os problemas sofridos por moradores dessa região não estejam mais expostos a problemas sociais, ambientais e habitacionais. Assim, o vetor de crescimento torna-se crítico e preocupante, necessitando de medidas públicas para coibir tal degradação.

## 2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIANO, J. R. et al. A construção de cidades saudáveis: uma estratégia viável para a melhoria da qualidade de vida. Ciência Saúde Coletiva, v. 5, n. 1, p. 53-62, 2000.

ALMEIDA, A. Q. Influência do desmatamento na disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do córrego do Galo, Domingos Martins, ES. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Vitória, UFES, 2007, p.92.

ALTMANN, A. L. et al. Evolução temporal do uso e cobertura da terra - estudo de caso no município de Teutônia – RS, Brasil. Revista Brasileira de Cartografia, v. 61, n. 3, p. 273-283, 2009.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v.22, n. 6, p. 711-728, 2014.

ALVES, Régia Estevam. Caracterização da fisionomia da paisagem a partir da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do Ribeirão da Picada, Jataí/GO. Dissertação (Mestrado em Geografia) – NPGEQ, UFG. Jataí, 2012.

BAUM, C. A. Impactos ambientais no solo e na água subterrânea ocasionados por cemitérios públicos urbanos de Lages – SC. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Lages, 2018.

BECEGATO, V. A. et al. Monitoramento do uso e ocupação do solo em área de influência do município de Fazenda Rio Grande - Região metropolitana de Curitiba-PR. RA 'E GA, Curitiba: UFPR, n.14, p. 217-226, 2007.

BENAVIDES, V. C S. MACHADO, P. de S. SIG na análise ambiental: susceptibilidade erosiva da bacia hidrográfica do Córrego Mutuca, Nova Lima – Minas Gerais. Revista de Geografia, v. 31, n° 2, p. 66 – 87, 2014.

BONTEMPS, S. et al. Revisiting land cover observation to address the needs of the climate modeling community. Biogeosciences, v. 9, p. 2145–2157. 2012.

BRASIL. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2iD. Registro e Reconhecimento. Disponível em:<<http://s2id.mi.gov.br>>. Acesso em 07 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 mai. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83)>. Acesso em 19 jun. 2019.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. Introdução. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2001. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap1-introducao.pdf>>. Acesso em 17 mai. 2019.

CAMARGO, Luís Henrique Ramos de. A Geoestratégia da Natureza: a Geografia da Complexidade e a Resistência à possível Mudança do Padrão Ambiental Planetário. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2012.

CAMPOS, C. G. C. et al. Estudo sobre a influência de variáveis meteorológicas nos casos de acidentes por animais peçonhentos em Lages – SC. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 15, n. 31, p. 43 - 55, 5 jul. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.14393/Hygeia153146311>>. Acesso em 19 nov. 2019.

CASTRO, A. L. C. Manual de desastres: desastres naturais. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. 174 p.

CATTANI, C. E. V. et al. Desempenho de algoritmos de classificação supervisionada para imagens dos satélites RapidEye. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. Anais. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, INPE. 2013, 6 p.

CHEN, X. et al. Remote sensing image-based analysis of the relationship between urban heat island and land use/cover changes. *Remote Sensing of Environment* 104 (2006) 133–146 p.

Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Lages. Relatório de inundação 2017. 2017. Lages – SC.

COUTINHO, L. M. et al. Usos da terra e Áreas de Preservação Permanente (APP) na Bacia do Rio da Prata, Castelo-ES. *Floresta Ambient.*, Seropédica, v. 20, n. 4, p. 425-434. 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.4322/floram.2013.043>>. Acesso em 17 mar. 2020.

CORDEIRO, L. M. M. et al. Diagnóstico geoambiental da microbacia hidrográfica do riacho Santa Luiza no município de Soledade/PB. In: Congresso Brasileiro de Cartografia. Anais. Gramado/RS, p.14, 2014.

CORONA, P. Consolidating new paradigms in large scale monitoring and assessment of forest ecosystems. *Environmental Research*, v. 144, p. 8–14, 2016.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Impactos ambientais urbanos no Brasil. 8°ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 418 p.

DE CARVALHO, N. C. et al. Desenvolvimento de alternativas sustentáveis para habitação de baixa renda. *Estudos em Design*, v. 18, n. 2, 2015.

DEVI, N. N. et al. Impact of urban sprawl on future flooding in Chennai city, India. *Journal of Hydrology*. 574 v. 2019. 486-496 p. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.04.041>>. Acesso em 01 fev. 2020.

DIAS, F. A. Caracterização e análise da qualidade ambiental urbana da bacia hidrográfica do Ribeirão do Lipa, Cuiabá/MT. 2011. 132 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Ambiental) Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. 2011. Disponível em: <<http://200.129.241.80/ppgeea/sistema/dissertacoes/28.pdf>>. Acesso em: 19 de setembro 2019.

ECKHARDT, R. R. et al. Evolução temporal do uso e cobertura da terra no município de Bom Retiro do Sul - RS – BRASIL. *Caminhos de Geografia*, v. 14, n. 47. p. 150-161, 2013.

ELLIS, E.C.; KAPLAN, J.O.; FULLER, D.Q.; VAVRUS, S.; KLEIN GOLDEWIJK, K.; VERBURG, P.H. Used planet: a global history. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. v. 110, p. 7978–7985, 2013.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Mapa de Solos do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2001 - Escala 1:5.000.000. FACCINI, F. et al. Role of rainfall intensity and urban sprawl in the 2014 flash flood in Genoa City, Bisagno catchment (Liguria, Italy). *Applied Geography*. 98 v. 224-241p. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.07.022>>. Acesso em 08 jan.2020.

FACCINI, F. et al. Role of rainfall intensity and urban sprawl in the 2014 flash flood in Genoa City, Bisagno catchment (Liguria, Italy). *Applied Geography*. 98 v. 224-241p. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.07.022>>. Acesso em 08 jan.2020.

FRANZONI, A.M.B.; SUFFI, S. Geoprocessamento uma Técnica para Desenvolvimento Sustentável. In. X Simpósio sobre Meio Ambiente, 2002, Niterói. Anais do X Simpósio sobre Meio Ambiente. Niterói: UNIVERSO, 2002.

GARZUZI, J. et al. Impacts of land use on quantity and quality of urban runoff (Herzliya and Ra'anana case study). ISPRS Arquive. Vol. XXXVIII, part 4-8-2-W9. Haifa - Israel, 2010.

GRECCHI, R. C. et al. Land use and land cover changes in the Brazilian Cerrado: A multidisciplinary approach to assess the impacts of agricultural expansion. In *Applied Geography*, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE. Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário. Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. (2013). Manual Técnico do Uso da Terra (3 ed.). Rio de Janeiro.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. IBGE Cidades – Lages, SC. 2018. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/lages/panorama>>. Acesso em: 18 set. 2019.

JACOVINE, L. A. G. et al. Quantificação das áreas de preservação permanente e de reserva legal em propriedades da bacia do rio Pomba-MG. *Revista Árvore*, v. 32, n. 2, p. 269-278, 2008.

LAVNITCHI, L. Avaliação da qualidade da água superficial e sedimentos da bacia hidrográfica do Rio Ponte Grande no município de Lages/ SC. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Lages, 2018.

LAMCHIN, M.; LEE, J. Y.; LEE, W. K.; LEE, E. J.; KIM, M.; LIM, C.; CHOI, H.; KIM, S. Assessment of land cover change and desertification using remote sensing technology in a local region of Mongolia. *Advances in Space Research*, v. 57, p. 64–77, 2016.

LIMA, E. DE P. et al. Evapotranspiração real diária em sub-bacias do Paracatu, utilizando produtos do sensor Modis. Rev. Ceres, Viçosa, v. 61, n.1, p. 017-027, 2014.

LU, M. et al. Land cover change detection by integrating object-based data blending model of Landsat and MODIS. Remote Sensing of Environment. v. 184, p. 374–386, 2016.

MACEDO, D. R. et al. Development and validation of an environmental fragility index (EFI) for the neotropical savannah biome. In: Science of the Total Environment p. 1267-1279, 2018

MAKRAKIS, M. C. Mapeamento e análise das áreas suscetíveis a inundações no município de Lages-SC. 2017. 106 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto): Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/152757>>. Acesso em: 08 out. 2019.

MARCHETTI, M. et al. Natural capital and bioeconomy: challenges and opportunities for forestry. Annals of Silvicultural Research. v. 38, p. 62–73, 2014.

MARCHIORI, L. M. et al. Dinâmica espaço-temporal da expansão urbana de Bauru/SP. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v.9, n.3, p.354-364, 2018. Disponível em: <<http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.003.0028>>. Acesso em: 03 dez 2019.

MARICATO, E. Metrópoles desgovernadas. Estudos avançados, v. 25, n. 71, p. 7, 2011.

MARTINS, M. et al. Eventos hidrometeorológicos gravosos e inundações urbanas na cidade de Lubango: desafios para o OT. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos. XI v. 2019. 157-161p. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/124858/2/371166.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Setorização de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações. Lages – SC. 2018. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/18726>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

MORUZZI, R. B. et al. Contribuição metodológica para a caracterização de áreas potenciais de inundação em uma bacia hidrográfica urbanizada, com o suporte das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento: apresentação de dois cenários em um módulo piloto. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. São Paulo - SP. 2007.

NASCIMENTO. W. M.; VILAÇA, M. G. Bacias Hidrográficas: Planejamento e Gerenciamento. Revista eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Três Lagoas, n.7, p. 102-121, 2008.

NETO, S. L. R. et al. Monitoramento da qualidade da água do rio Caveiras no planalto serrano de Santa Catarina com suporte de tecnologias de geomática. Boletim Goiano de Geografia. Goiânia, v. 33, n. 1, p. 27-46, 2013.

NETO, S. L. R. et al. Modelagem hidráulica dos eventos de inundação em Lages (SC). VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Porto Alegre, RS. VIII-040, 2015.

NEWBOLD, T. et al. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. **Nature**, v. 520, p. 45–50, 2015.

NOVO, E. M. L. de M. Sensoriamento remoto: princípios e aplicações. 3. ed., rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. 1-10; 256-289 p.

OLIVEIRA, G. G. Modelos para previsão, espacialização e análise das áreas inundáveis na bacia hidrográfica do Rio Caí, RS. 2010. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

OLIVEIRA, J. C. de. Caracterização ambiental da bacia hidrográfica do Rio Ponte Grande no município de Lages-SC. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2015.

OLIVEIRA, J. C. de. et al. Avaliação de métodos de classificação utilizando imagem Landsat-8 no mapeamento de uso e ocupação do solo. In: Congresso Brasileiro de Geoprocessamento. Anais. Rio de Janeiro, p. 4. 2013.

PEREIRA, P. R. M. Análise das alterações de cobertura da terra do município de Brejo a partir processamento digital de imagens e sensoriamento remoto. Trabalho de conclusão de curso especialização em Geoprocessamento. Minas Gerais Pucminas virtual, 2017.

PRINA, B.Z.; MONGUILHOTT, M. Análise das transformações da paisagem de áreas próximas ao rio Jaguari aplicando técnicas de sensoriamento remoto em imagens do satélite Landsat-5. Anais. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, INPE, Curitiba/PR, p. 3821, 2011.

REIS, J. B. C. dos. et al. Diagnóstico ambiental dos conflitos de uso e ocupação do solo nas Áreas de Preservação Permanente da microbacia do Ribeirão Anhumas, município de Itajubá (MG). In: Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto. Anais. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, INPE. p. 8, 2013.

RIFFO, R.; VILLARROEL, C. Caracterización de la flora y fauna Del humedal Los Batros, comuna de San Pedro de la Paz. Gayana, v. 64, p. 23 – 37, 2000.

RODRIGUES, L. C. et al. Avaliação do grau de transformação antrópica da paisagem da bacia do rio Queima-Pé, Mato Grosso, Brasil. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n. 32. p. 52-64. 2014.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. Revista do Departamento de Geografia, n.8, p. 63-74. 1994.

SANO, E.E.; et al. Mapeamento da cobertura vegetal natural e antrópica do bioma Cerrado por meio de imagens Landsat ETM+. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14., 2009, Natal. Anais... Natal: INPE, 2009. p.1199-1206.

SANTOLIN, R. Curvas de salários dinâmicas: um estudo determinantes da histerese do desemprego no Brasil. Belo Horizonte: UFMG/ Cedeplar, 2009.

SANTOS, R. F. Livro: Planejamento Ambiental: Teoria e Prática. Editora: oficina de Textos. São Paulo, 2004.

SANTOS, S. B. dos. Análise do uso e ocupação do solo de áreas de preservação permanente utilizando ferramentas do SIG na gestão de bacias hidrográficas: o caso da bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço. 2007. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia da Energia): Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2007. Disponível em: <<http://200.131.186.194/phl/pdf/0032111.pdf>>. Acesso em 10 agos. 2019.

SOUZA, S. O. Vulnerabilidade ambiental da planície costeira de Caravelas (Bahia): uma proposta geossistêmica. Dissertação (Mestrado em Geografia) Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2013.

SCARPELLINI, M.; VY, C. Monoparentalidade Feminina e Vulnerabilidade Social: a realidade de mulheres chefes de família no município de Apucarana. Anais II Simpósio Gênero e Políticas, Londrina, 2011.

SILVA, C. C.; SCOCUGLIA, J. B. C. Habitações coletivas precárias de aluguel no bairro varadouro (João Pessoa/PB) e suas condições de habitabilidade. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 3, n. 20, 2015.

SILVA, V. M. Classificação de imagens por sensoriamento remoto[manuscrito]:análise comparativa das metodologias pixel-a-pixel e segmentação por região. Monografia(especialização)– Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Cartografia, 2014.

TUCCI, C. E. M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas. Ministério das Cidades. 2005. Global Water Partnership, Wolrd Bank, Unesco.

VIEIRA, J. J. A. Análise comparativa dos métodos de classificação de imagem de alta resolução para mapeamento da cobertura do solo. 2011. 32 f. Monografia (Especialização) - Curso de Departamento de Cartografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

VILLAÇA, F. A crise do planejamento urbano. São Paulo em perspectiva, São Paulo, Fudação Seade, vol. 9, nº 2. 1995.

WEIHS. M.; MERTENS, F. Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. Ciência e saúde coletiva, vol.18 nº 5. Rio de Janeiro, May 2013. Acesso em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232013000500036&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232013000500036&script=sci_arttext)>. Acesso em: 15.mar.2014

WENG, Q.; QUATTROCHI, D. A. Thermal remote sensing of urban areas: An introduction to the special issue. Remote Sensing of Environment 104, 119–122. 2006

YANG, X.; LO, C. P. Using a time series of satellite imagery to detect land use and land cover changes in the Atlanta, Georgia metropolitan area, International Journal of Remote Sensing, v. 23, n. 9, p. 1775-1798, 2002.

YANG, J. et al. The role of satellite remote sensing in climate change studies. *Nature Climate Change.* v. 3, n. 10, p. 875–883, 2013.

ZAMBERLAN, C. et al. Ambiente, saúde e enfermagem no contexto ecossistêmico. *Rev. bras. enferm.* vol.66 n°4 Brasília July/Aug. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672013000400021](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672013000400021)>. Acesso em: 1º.abr.2014

ZHU, Z.; et al. Including land cover change in analysis of greenness trends using all available Landsat 5, 7, and 8 images: A case study from Guangzhou, China (2000–2014) *Remote Sensing of Environment*, 2016.

### **3 ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS QUE NORTEIAM O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL, DAS OBRAS DE HABITAÇÃO, INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PONTE GRANDE, EM LAGES/SC.**

#### **3.1 RESUMO**

O desenvolvimento territorial da maioria das cidades brasileiras se deu de forma desordenada, em razão da carência de instrumentos jurídicos que norteassem a ocupação urbana. A urbanização sem planejamento também é realidade no município de Lages, que possui uma demanda de moradias maior do que a oferta em bairros com infraestrutura, e isso acarreta o surgimento de ocupações irregulares, pois os bairros planejados e com infraestrutura são inacessíveis pela população carente. Assim, objetivando compreender o surgimento das normativas que explanam sobre o avanço na ocupação urbana, realizou-se análise das legislações em nível municipal, estadual e nacional quanto as prerrogativas de uso do solo, com enfoque no desenvolvimento da bacia hidrográfica do Rio Ponte Grande, em Lages-SC Para tanto, fez-se análise bibliográfica, com enfoque qualitativo, com o objetivo de verificar a aplicabilidade das leis que balizam o desenvolvimento territorial da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, em Lages, e após correlacionar o desenvolvimento territorial desordenado com a qualidade de vida da população. A área objeto do estudo foi ocupada de forma desordenada, com precariedade nas edificações, ao acesso de bens e serviços e com alto impacto ambiental. Diante de tais impasses, a Prefeitura municipal de Lages protocolou junto ao Governo Federal – Ministério das Cidades projeto de habitação, infraestrutura e de saneamento na bacia hidrográfica em questão. Para a realização do estudo sobre as obras e serviços do Complexo Ponte Grande, realizou-se análise a partir de contratos, documentos, fotos e projeto de execução fornecidos pela Prefeitura Municipal de Lages. Assim, executou-se uma revisão bibliográfica, de forma qualitativa, construtiva, para verificar os métodos de execução das obras concernentes ao Complexo Ponte Grande e, ao final, verificar se essas impactarão na qualidade de vida da população local. O estudo justifica-se pela necessidade de os governantes atentarem-se quanto a ordenar o desenvolvimento urbano e de promover transparência das ações de governo, além de demonstrar o impacto de tais obras na área de estudo. Verificou-se, portanto, que o surgimento de legislações específicas ao desenvolvimento das cidades, com enfoque na conservação das áreas de resguardo, se deu com mora de quase um século, quando as cidades já apresentavam problemas de infraestrutura e de ocupações inadequadas. O empreendimento Complexo Ponte Grande iniciou em 2013 e até o presente não fora concluído, pois houve problemas em relação ao licenciamento ambiental, à desapropriação de áreas ocupadas, realocação das famílias, abandono de empresas e demora na reestruturação dos projetos. Ressalta-se que o valor ora disponibilizado pelo ministério não será totalmente utilizado e isso demonstra a ineficácia do Poder Público Municipal em gerir e administrar tamanho projeto. A ligação da rede coletora até a estação de tratamento foi concluída, necessitando os moradores ligarem sua tubulação na nova coletora. Quanto a melhoria na qualidade de vida da população residente na área, essa dar-se-ia caso as obras fossem acabadas, porém isso não condiz com a realidade. Assim, vislumbra-se que as normativas quanto ao desenvolvimento existem, porém elas não conseguem acompanhar a dinâmica de uso e ocupação do solo, além de existir precariedade na fiscalização e proibição de ocupações irregulares.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica; empreendimento; infraestrutura; saneamento; Complexo Ponte Grande.

### 3.2 ABSTRACT

The territorial development of most Brazilian cities has taken place in a disorganized way, due to the lack of legal instruments that guide urban occupation. Urbanization without planning is also a reality in the municipality of Lages, which housing demand is greater than its supply in neighborhoods with infrastructure, leading to the emergence of irregular occupations, since planned neighborhoods and with infrastructure are inaccessible to the population in need. Thus, in order to understand the emergence of norms that explain the advance of urban occupation, an analysis of the legislation at city, state and national levels was carried out regarding the prerogatives of land use, with focus on the development of the Ponte Grande River basin, in Lages-SC. For such, a bibliographic analysis was carried out with a qualitative focus, aiming to verify the applicability of the laws that guide territorial development in Ponte Grande River basin, in Lages, and after correlating disordered territorial development with the quality of life of the population. The studied area was occupied in a disordered way, with precarious buildings, access to goods and services, and high environmental impact. Faced with such impasses, the Lages City Government filed a housing, infrastructure and sanitation project with the Federal Government - Ministry of Cities in the river basin. In order to conduct the study regarding the works and services in the Ponte Grande Complex, an analysis was made based on contracts, documents, photos and the execution project provided by the Lages City Government. Thus, a bibliographic review was written in a qualitative and constructive way, in order to verify the execution methodology of the works concerning the Ponte Grande Complex and, finally, to verify if these will affect the quality of life of the local population. The study is justified by the necessity for the governors on paying attention to urban development ordering, and promoting the transparency of the government actions, as well as demonstrating the impact of such works in the study area. Therefore, it was verified that the emergence of specific legislation for the development of cities, focusing on the conservation of protected areas, occurred with a delay of almost a century, when cities already presented problems of infrastructure and inadequate occupations. The Ponte Grande Complex project began in 2013 and still has not been completed due to problems with environmental licensing, expropriation of occupied areas, relocation of families, abandonment of companies and delays in restructuring projects. It should be noted that the amount now made available by the Ministry will not be fully used, demonstrating the inefficiency of the City Government in managing and administering such a project. The connection of the collecting system to the treatment station was completed, requiring residents to connect their piping to the new collector. As for the improvement in quality of life of the population living in the area, this would happen if works were finished, but this does not match the current reality. Thus, norms regarding development exist, but they cannot keep up with the dynamics of land use and occupation, in addition to the precariousness in inspection and prohibition of irregular occupations.

**Keywords:** Watershed; undertaking; infrastructure; sanitation; Ponte Grande Complex.

### 3.3 INTRODUÇÃO

Em meados do século XX, aliado ao processo de industrialização, inicia-se um crescimento exponencial das cidades brasileiras, não atuando mais apenas como centro administrativo e coordenador das atividades agrícolas, mas sim como alternativa de novas oportunidades e crescimento (BARBOSA, 2012).

Porém, as cidades não possuíam infraestrutura e o aporte necessário para acolher a população advinda do campo, gerando um crescimento desordenado dessas. O Estado carece de políticas públicas para ordenar o desenvolvimento e promover o acesso a moradias adequadas para os indivíduos, estando a maioria desses em situação de vulnerabilidade social e econômica (MATOS; BRAGA, 2013).

O planejamento inicial das cidades brasileiras era díspar, voltado a questão econômica, privilegiando regiões centrais e nobres, as classes detentoras de capital. Suprimiu-se o amparo aos vulneráveis economicamente, que não detinham condições para adquirir terrenos em áreas com serviços básicos estabelecidos (MATTIA; SANTIN, 2014).

Por carência de uma condição econômica satisfatória, moradias começam a surgir em espaços precários, impróprios para a ocupação humana, com risco ambiental a desastres, insalubres.

Os problemas em razão da crescente urbanização começam a assombrar as cidades, como a precariedade no acesso a bens e serviços, infraestrutura urbana inadequada, uso e ocupação do solo imprópria, segregação de espaços urbanos e construção de moradias em áreas de risco (KAUFFMANN; SILVA, 2013).

Ressalta-se que a origem do problema não é o crescimento populacional, mas sim a exposição dos municípios aos riscos da transformação do ambiente. O fator demográfico assume um caráter dúplice: o homem influenciando o meio, mas também sofrendo forte influência desse (MARANDOLA JR; HOGAN, 2009).

O desenvolvimento se deu, na maioria das vezes, em áreas sem a infraestrutura mínima, sem saneamento, refletindo diretamente na degradação socioambiental. A projeção da desigualdade nos municípios é a demonstração de como o espaço é constituído de forma incongruente (CARLOS, 2009).

Importante avaliar o ambiente das cidades, no que diz respeito ao uso da terra e as transformações decorrentes da antropização, para assim mapear fragilidades e planejar adequações. Para isso, utiliza-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, tendo essa aceitação mundial e efetivação na gestão ambiental (TORRES; MACHADO, 2012).

Frente a isso, e mediante pressão popular, reconheceu-se os direitos dos municípios e a política de desenvolvimento urbano, esses inclusos na Constituição Federal de 1988, com a finalidade de garantir o bem-estar dos habitantes e o desenvolvimento das funções sociais da cidade (BRASIL, 1988).

Fica a cargo do Poder Público Municipal a competência de desenvolvimento urbano e ordenamento das funções sociais da cidade, conforme exposto nos artigos 182 e 183 da Constituição Federal. Isso significa, por Oliveira (2008), que o município sendo representante legal do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA é o ente que deve gerenciar os recursos hídricos, principalmente no que diz respeito à preservação e ao uso e ocupação da terra.

O mesmo é apontado por Carneiro (2008), que traz à tona a competência do município, como ente federativo autônomo, em gerir seu espaço por saber da demanda e da necessidade local.

Em 2001, mediante aprovação da Lei nº 10.257, denominado Estatuto da Cidade, regulamentaram-se os dispositivos constitucionais e, assim, diretrizes quanto a ocupação da terra, planejamento urbano e, consequentemente, melhoria na habitabilidade começaram a vigorar no território nacional. Para aplicar tais prerrogativas, devem os municípios elaborar Plano Diretor e seguir o regramento proposto.

Flávio Villaça (1995), estudioso da urbanização brasileira, expõe que a legislação urbanística se voltou a regulamentação da segregação socioespacial, mantendo a tradição de salvaguardar áreas e a ocupação do solo urbano.

Há a necessidade de o espaço urbano ser gerido adequadamente, adotando padrões que delimitem a influência na expansão do território. Assim, o planejamento urbano deixa as premissas de interesses econômicos e políticos, e passa a adotar uma nova perspectiva, a de cidade sustentável (SILVA; LOCH, 2002).

O planejamento das cidades deve se dar a curto, médio e longo prazo ao mesmo tempo, pelo instrumento denominado Plano Diretor. Esse delineamento busca projetar a ocupação nos próximos 10, 20 e 50 anos, estabelecendo regras, delimitações de áreas específicas para cada atividade afim (IPUF, 2003).

Verifica-se, então, que a legislação urbanística se deu a partir de demandas sociais, onde a área urbana deixava de ser suporte e passada a ser insumo de grande importância. Assim, o Estatuto da Cidade chega com um sécdeo de mora no que diz respeito ao uso de instrumentos que norteiem a ocupação, para regular socialmente o mercado imobiliário.

Diante disso, obras e serviços começaram a ser executados pelas prefeituras municipais a fim de levar à toda extensão territorial infraestrutura urbana, saneamento e condições de habitabilidade. Porém, a crescente urbanização faz com que o Poder Público municipal padeça de obras de melhoria e, muitas das vezes, não consiga suprir a demanda populacional.

Serviços de infraestrutura em geral e de saneamento em particular requerem projetos de alto teor técnico, multidisciplinares e complexos. Para que essa cadeia produtiva seja efetiva é necessário que se tenham projetos elaborados, práticas inovadoras de gestão econômica e financeira, um ambiente regrado, que opere com transparência e com regramento consolidado. Projetos de infraestrutura e saneamento não se esgotam na iminência da obtenção do recurso, mas sim na execução de obras com impactos socioeconômicos e ambientais (VASCONCELLOS; TUROLLA, 2016).

A carência de serviços de saneamento básico está diretamente relacionada com a saúde pública e o aviltamento do meio ambiente, pois contribuem para a disseminação de doenças de veiculação hídrica, como infecções gastrointestinais de origem infecciosa presumível, acarretando impactos negativos em campos como educação, economia, trabalho, biodiversidade e outros (FERREIRA; GARCIA, 2017).

No município de Lages o panorama era semelhante ao vivenciado no restante do país, com uma urbanização desmedida e desregrada. Essa característica de desenvolvimento ocasiona adversidades ambientais de grande impacto, como exposto por Suertegaray (2000), sendo perdas da biodiversidade da fauna e da flora, fenômeno de inundação, desertificação do solo, contaminação de corpos hídricos e movimentação de encostas frágeis.

Assim, objetiva-se com o presente estudo realizar uma análise temporal dos instrumentos jurídicos que norteiam a ocupação do município de Lages e da compatibilidade da legislação local com as normativas federais.

Após, buscou-se informações para realizar análise quanto ao denominado ‘Complexo Ponte Grande’, sendo esse composto por obras de infraestrutura, saneamento, habitação e revitalização da Avenida Ponte Grande.

A área objeto de estudo é a bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, de larga extensão e exposta a inúmeros problemas ambientais e sociais, por ter sido ocupada de forma desregrada. Ausência de saneamento, de coleta de lixo e até de água potável são fatores visíveis no local, fazendo com que a qualidade ambiental e de vida da população seja agredida.

Por conseguinte, iniciou-se obra para melhoria na infraestrutura local, construção de moradias populares, além da implantação da rede de coleta e tratamento de esgoto sanitário. A referida obra está em andamento e apresenta inúmeros percalços para sua efetiva conclusão.

Diante disso, apresentar-se uma análise dos contratos vinculados às obras do Complexo Ponte Grande, verificando o que fora ou não executado e, após, verificar-se se tal empreendimento impactará na qualidade de vida da população residente na área.

Tal estudo é de grande valia aos administradores públicos para que se verifique a empregabilidade do dinheiro público, a aplicabilidade das normativas federais, estaduais e municipais e dos direitos fundamentais da população, para que se concertem possíveis falhas e, com exatidão, cumpram com as prerrogativas legais.

### 3.4 MATERIAL E MÉTODOS

#### **3.4.1 Material**

O presente estudo foi realizado baseando-se em revisão bibliográfica compilada, com enfoque qualitativo, com o objetivo de verificar a aplicabilidade das leis que norteiam o desenvolvimento territorial na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, em Lages.

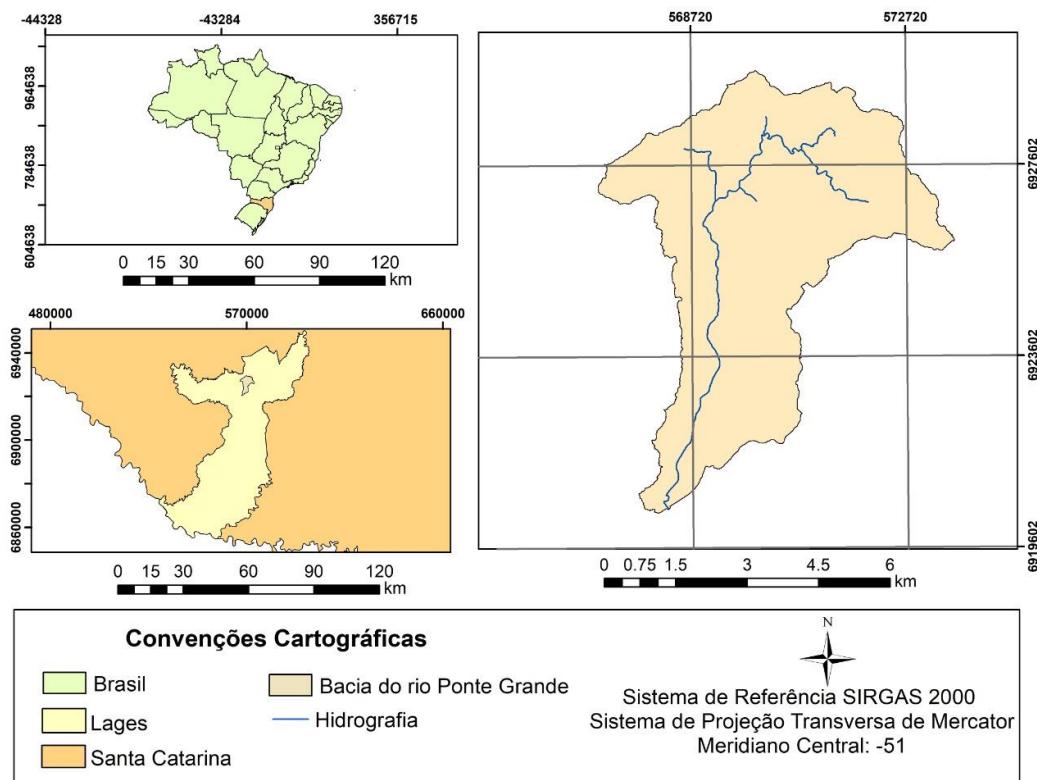
Analisaram-se as legislações territoriais e ambientais desde o surgimento até a atualidade, em âmbito nacional, estadual e local. Comparou-se a ocupação do solo na área de estudo, verificando a aplicabilidade das normativas.

Para discorrer sobre as obras de infraestrutura, saneamento e habitação fez-se análise dos contratos, documentos, fotos e projeto de execução fornecidos pela Prefeitura Municipal de Lages. Assim, efetuou-se uma revisão bibliográfica, de forma qualitativa, construtiva, para verificar os métodos de execução das obras concernentes ao Complexo Ponte Grande e, ao final, verifica-se a interferência das obras na qualidade de vida da população local.

#### **3.4.2 Área de estudo**

O estudo remete-se à bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, pertencente ao município de Lages, estado de Santa Catarina, sul do Brasil (Figura 1), inserida entre as coordenadas X 570605.96 metros e Y 6926592.68 metros, com área total de 2.722,35 ha. (OLIVEIRA, 2015).

Figura 16 - Mapa de localização nacional, estadual e municipal da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande.



Fonte: Própria autora (2020).

### 3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

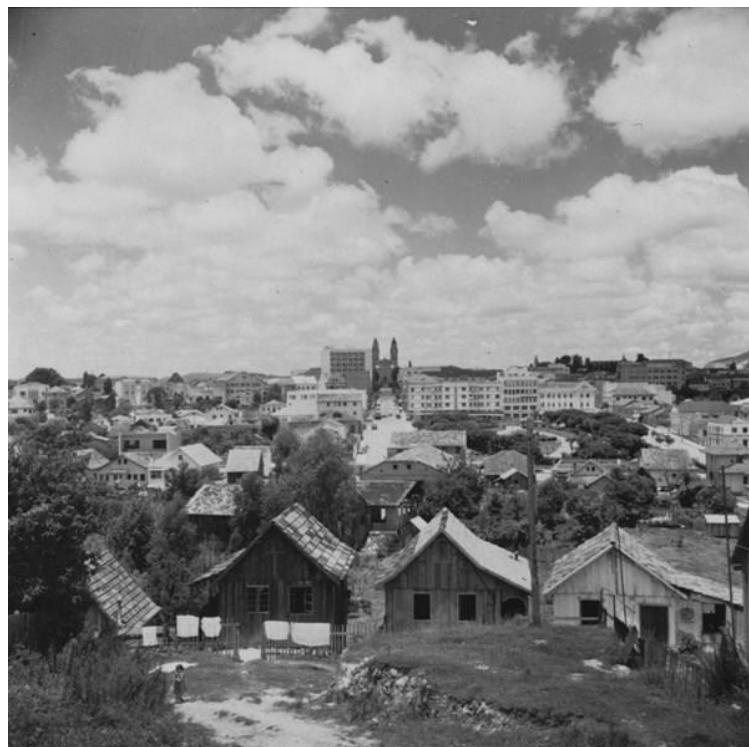
#### 3.5.1 Análise das legislações que tratam sobre o desenvolvimento territorial

A região do atual planalto catarinense era habitada por indígenas da etnia *Kaingang* até que iniciou sua colonização, no início do século XVIII, por bandeirantes e tropeiros, que comercializavam muares da região da Platina até Sorocaba, popularmente conhecido por “Caminho das tropas” (MACHADO, 2004).

Conforme exposto por Licurgo Costa (1982) em estudo sobre o território lageano, o campo das Lages possuía o correspondente a 72.000 km<sup>2</sup>, com mata de araucária e campos de pastagens como principais formas de vegetação. Mas, com o passar dos anos, esses foram substituídos por área urbana consolidada. Na Figura 17 é exposta imagem da cidade de Lages em 1959, onde já é possível identificar a urbanização mudando as características do meio.

O processo de ocupação, assim como em todo o território nacional, foi caracterizado por desordem e falta de normativas que nortearsem o desenvolvimento urbano. O acesso restrito a serviços públicos e à moradia agravaram a desigualdade social e, por hipossuficiência, muitos ocupavam locais sem infraestrutura necessária, sendo na maioria áreas de risco, culminando a vulnerabilidade físico-ambiental e social (CIDADE, 2013).

Figura 17 - Vista Panorâmica da cidade de Lages, 1959.



Fonte: IBGE Cidades (2020).

Foi então, que através de pressão popular, surgiu a normativa que iria estabelecer normas de ordem pública e interesse social, regulando o uso da propriedade urbana, visando o bem coletivo, a segurança, o equilíbrio ambiental e o bem-estar dos cidadãos, denominado Estatuto da Cidade, através da Lei nº 10.257/2001 (BRASIL, 2001).

Para se ter a regularização da ocupação da terra, deve o município desenvolver normativas, utilizando-se do Plano Diretor, conforme expresso no Estatuto da Cidade. Tem-se que 87% dos municípios brasileiros com mais de vinte mil habitantes havia Plano Diretor vigente, aprovado em plenária municipal, até o ano de 2009 (DE OLIVEIRA, 2013).

Em Lages, no ano de 1986, foi aprovada a primeira normativa falando sobre o parcelamento do solo, sendo essa a Lei nº 1.052. Nessa são expostas as áreas permitidas para utilização da expansão urbana, excetuando aquelas do parágrafo 1º do artigo 34 e as do artigo 35, sendo florestas e demais formas de vegetação natural, áreas de preservação permanente e áreas consideradas de risco, conforme preconizado pelo Código Florestal em vigor na época, Lei nº 4.771/1965.

O primeiro Plano Diretor fora aprovado em 1988, mediante a Lei nº 1.362, pelo prefeito Paulo Alberto Duarte. No presente documento, em seu artigo 18, estão expostas as unidades territoriais, para fins de uso e ocupação do solo, nas zonas urbanas e de expansão urbana. Porém,

as Áreas de Interesse Especial (AIE) das unidades territoriais não estão ali apresentadas, dizendo que essas devem estar contidas em legislação específica, porém não há legislação adjacente a isso. Áreas de Interesse Especial são aquelas das quais deve haver preservação dos valores culturais e paisagísticos ou recursos naturais (LAGES, 1988).

Assim como preconizado no Estatuto da Cidade, o Plano Diretor municipal deve ser revisto a cada 10 anos, para que seus zoneamentos e áreas estejam de acordo com a realidade local, apresentando áreas urbanizadas, áreas a serem ocupadas por indústria, áreas destinadas a comércio e a preservação.

Em 21 de dezembro de 2007 foi aprovado o segundo Plano Diretor de Lages (Lei nº 306/2007), com princípios e objetivos da política de desenvolvimento territorial, para se ter o ordenamento da ocupação da terra.

Em 22 de agosto de 2018 teve-se a aprovação do atual plano, utilizado para normatizar a urbanização e utilização do solo. No documento, contendo atualizações do antigo plano de 2007, são estabelecidos os zoneamentos da cidade, esses com características singulares, para ordenar o uso do solo, conforme exposto no anexo 1 – Mapa de Zoneamento, Lei nº 44 de 11 de dezembro de 2017.

As áreas que possuem algum empecilho de serem edificadas são apresentadas como Áreas Especiais de Amortecimento Ambiental – AEAA; Áreas Especiais de Interesse Ambiental – AEIA, Área de Preservação Permanente – APP e áreas verdes (LAGES, 2018). Essas, devem ser resguardadas, não devendo haver urbanização, para que se mantenham preservadas características ambientais e sociais. O anexo 2 diz respeito ao Mapa de APP do atual Plano Diretor do município de Lages. No documento estão delimitadas as APP'S e demonstrada na cor cinza as edificações. Verifica-se que muitas residências estão irregulares, inseridas em áreas de resguardo e, consequentemente, em áreas de risco.

Apesar de existir impedimento legal quanto a ocupação dessas áreas, é possível visualizar grande parte dessas já condensadas e essa sistemática já fora objeto de estudo em nível local, regional, estadual e até nacional, dos quais demonstram o crescimento exponencial de residências instaladas em áreas de preservação ou áreas de risco (PINTO, 2007; RIBEIRO; MENDES, 2012; LOPES et al., 2013; MAZZOLLI; EHRHARDT-BROCARDO, 2013; SILVA, 2014).

Com o passar dos anos, as normativas foram sendo atualizadas, contabilizando as áreas já consolidadas, urbanizadas. Porém, verifica-se a incompatibilidade dessas com a realidade da ocupação do solo, mesmo atualizadas, em razão de o crescimento das cidades se dar de forma rápida e estar em constante avanço.

Em 2012, o Código Florestal Brasileiro fora atualizado, mediante a aprovação da Lei nº 12.651, trazendo em seu escopo áreas de proteção e como resguardá-las. Mas, no interim de sua aprovação, já se verifica a ineficácia quanto a algumas regiões do município, pois são áreas demarcadas como de resguardo e já estão consolidadas pela ocupação, conforme observado pelo anexo 2, com diversas edificações em áreas impróprias.

No Brasil, cerca de 84,36% da população reside na área urbana, sendo que 50% dessa têm suas moradias em aglomerados subnormais. No tocante a essas áreas, mais de 66% das residências estão localizadas em unidades de conservação ou em margem de corpos hídricos (IBGE, 2011).

Segundo Censo Demográfico feito pelo IBGE (2018), a área territorial de Lages corresponde a 2.637,660 km<sup>2</sup>, com população de 157.544 habitantes. Tem-se na área urbana 48.403 residências, contrastado a 920 na área rural. Porém, apenas 26,7% dos domicílios urbanas apresentam infraestrutura adequada, como pavimentação, meio fio, calçada e bueiro (IBGE, 2011).

Tais dados demonstram como a municipalidade não consegue dispor da infraestrutura necessária para atender a todos os indivíduos residentes em áreas periféricas. Apesar da crescente urbanização, muitos ainda vão em busca de locais impróprios para residir, eludir da especulação imobiliária, em razão da carência financeira para a aquisição de melhores locais para morar.

Mas, não apenas há carência de infraestrutura, pois inúmeros são os problemas relacionados ao meio ambiente causados pela ação antrópica, como exemplo a extinção de espécies da flora e da fauna, mudanças climáticas, redução das áreas de preservação e poluição, conforme exposto na Figura 18, onde residências foram construídas em área de preservação, com despejo irregular de esgoto no corpo hídrico.

Figura 18 - Ocupação consolidada em área de resguardo.

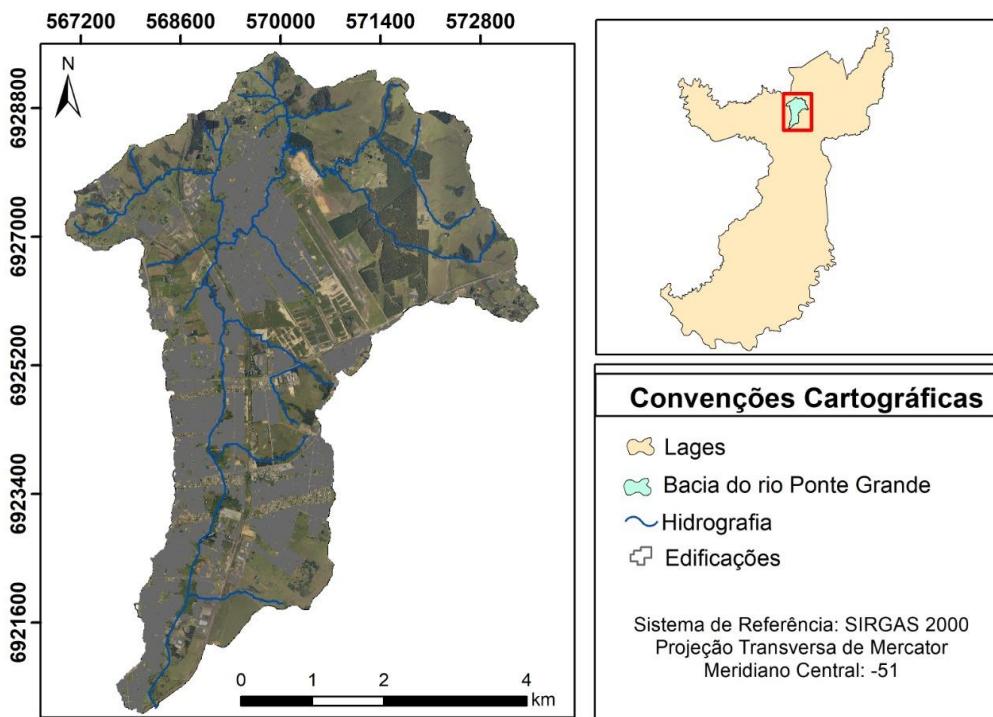


Fonte: Própria autora (2020).

A ocupação irregular já é uma realidade nas cidades brasileiras, conforme descrito em estudos de Mesquita et al. (2017), Gomes et al. (2019) e Soares et al. (2019) e em Lages não é diferente. Na bacia hidrográfica do rio Ponte Grande muitas são as áreas sensíveis ocupadas de forma irregular.

Conforme demonstrado na Figura 19, a área urbanizada, exposta na cor cinza, se alastrou pela extensão da bacia, estando ocupadas margens de corpos hídricos e a planície topográfica de inundação. A bacia é densamente povoadas, contabilizando 30.548 edificações. Com isso, é possível verificar a ocupação das APP's em sua maioria, havendo preservação apenas de áreas de cabeceiras e aquelas cuja declividade seja acentuada, como em topo de morro.

Figura 19 - Recorte da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, demonstradas as edificações e os corpos hídricos.



Fonte: Própria autora (2020).

Em estudo realizado pelo CPRM – Serviço Geológico do Brasil, no município de Lages, em 2018, foi demonstrada a fragilidade da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, pois muitas são as áreas consideradas de alto e muito alto risco ao fenômeno de inundação em sua extensão, totalizando 1313 edificações nessa.

### 3.5.2 Complexo Ponte Grande

Em estudos de Flávio Villaça (1995), o mesmo apresenta a história do planejamento urbano no Brasil e uma de suas conclusões é de que os instrumentos balizadores do planejamento territorial não conseguem suprir a demanda das cidades, ficando apenas no papel e no discurso.

Desse modo, a promoção ao desenvolvimento social e econômico dos centros urbanos deve estar intrinsecamente ligado a preservação ambiental para que o meio seja resguardado, mas também seja estabelecida uma condição de vida melhor aos cidadãos.

O complexo Ponte Grande é composto por obras de habitação, infraestrutura, como a pavimentação da Avenida Ribeirão Ponte Grande, ciclovia, faixa exclusiva para ônibus, pela macro e microdrenagem da avenida, relocação de aproximadamente 170 famílias, desapropriações de terrenos, pela construção da rede de coleta e estação de tratamento de efluentes.

A importância dos serviços de distribuição de água e esgotamento sanitário é reconhecida na Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (2010) por meio da resolução nº64/292, em que cita o direito a água potável e limpa e ao saneamento como essenciais para uma adequada qualidade de vida.

Do ponto de vista ambiental, o saneamento qualifica o solo urbano, com efeito sobre as atividades nele desenvolvidas, isso porque o saneamento valoriza as construções existentes e possibilita edificações de maior valor agregado, o que implica no aumento do capital imobiliário das cidades (TOMÉ, 2017). De acordo com a UNESCO, em países em desenvolvimento, a cada US\$ 1 investido em saneamento pode gerar um retorno entre US\$ 5 e US\$ 28 para a economia (PIMENTAL; CAPANEMA, 2018).

A obra é executada pela Secretaria Municipal de Planejamento e Obras e pela Secretaria Municipal de Águas e Saneamento, fazendo parte do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, implementado pelo Governo Federal, que perpassará por 13 bairros. Nas Figuras 20 e 21 são apresentadas fotografias de trechos concernentes às obras do complexo.

Figura 20- Imagem aérea da Avenida Ponte Grande em trecho onde já foi feita a instalação da rede de esgoto e o traçado da rua está pronto.



Fonte: Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Lages (2019).

Figura 21 - Rede coletora de esgoto sendo implantada na bacia do rio Ponte Grande.



Fonte: Própria autora (2020).

Para a realização da obra foi feito convênio com o Governo Federal mais contrapartida da prefeitura, totalizando um aporte de 81 milhões de reais, sendo que desses: 57 milhões serão para a estruturação da avenida (verba ministerial), 12 milhões para construção do conjunto habitacional (verba ministerial e contrapartida municipal de 8%), 10 milhões para indenizar as desapropriações (município), 2 milhões para aluguel social e infraestrutura de vias de conexão (município).

Em Contagem – MG, um projeto habitacional semelhante foi elaborado. O total de investimentos gastos para acolher famílias que viviam em situações precárias e famílias vitimadas por enchentes, moradores de áreas de riscos e de beiras de córregos foi de R\$ 35 milhões, para a construção de cerca de 600 apartamentos.

### 3.5.2.1 Condomínio Ponte Grande

Para que fossem iniciadas as obras de infraestrutura e saneamento, necessitava-se que diversas residências fossem desocupadas, pois encanamentos e equipamentos precisavam do local ora ocupado por essas. Porém, a grande maioria dessas edificações foram construídas em áreas impróprias, sendo áreas de preservação permanente, institucionais e/ou de risco, sendo essencial a realocação dessas famílias, para o bom andamento dos trabalhos.

A dificuldade de acesso à terra urbanizada, em particular, pode ser considerada o núcleo do problema da habitação de baixa renda no Brasil e em outros países da América Latina. Tal dificuldade leva à ocupação e à degradação de áreas ambientalmente vulneráveis, como

áreas de preservação permanente e/ou áreas de risco, mesmo que elas estejam protegidas pela legislação ambiental e urbanística (GONDIM, 2012).

Nas áreas de preservação permanente (APP's), em tese, não deveria haver ocupação, pois estes são locais ambientalmente sensíveis e que podem sofrer danos irreversíveis em razão de ocupações humanas irregulares (VIEIRA, JÚNIOR, 2017).

As APP's têm sofrido com o descaso quando de sua proteção em função da escassa consciência ambiental da sociedade e do Estado. Haja vista a proteção ambiental ter sido consagrada no artigo 225 da Carta Magna e imposta ao Poder Público e à coletividade é fato que ambos também colaboram para sua degradação (PAIANO, 2014).

Na Figura 22 é apresentada uma equipe atuando em área de desapropriações, com escavação para colocação de tubos canalizando o esgoto.

Figura 22 - Frente de trabalho atuando no canteiro de obras do Complexo Ponte Grande.



Fonte: Própria autora (2020).

Assim, foi adquirido pelo Poder Público Municipal terreno com 71 mil metros quadrados, para que fossem construídas 200 casas geminadas, com aproximadamente 240 metros quadrados de terreno e 46 metros quadrados de área construída cada, com dois quartos, um banheiro, sala e cozinha conjugada.

As obras iniciaram em 2013 e a empresa que executou o projeto foi a Melchiorreto Sandri. Mas, seguiu a passos curtos e apenas em 2017 pode-se vislumbrar a obra em etapas finais.

As 200 residências foram fabricadas para abrigar as 170 famílias que moravam nas margens do rio Ponte Grande e para famílias atingidas por eventos hídricos de inundação, enxurrada, enchente e/ou alagamento. Essas que estavam no traçado do Ponte Grande precisavam desocupar as áreas o quanto antes, então foram encaminhadas para aluguel social, sendo esse pago pela prefeitura.

No primeiro semestre de 2017 as casas estavam concluídas, conforme Figura 23, mas não se pode fazer a entrega aos beneficiários por não ter sido concluída a rede de saneamento e a via de acesso para o condomínio.

Figura 23 - Condomínio Ponte Grande pronto para ser entregue às famílias contempladas.



Fonte: Lages (2018).

Em junho de 2017, tempestade local/ convectiva – chuvas intensas (COBRADE 13.214) assolou o município de Lages, atingindo grande parte da bacia hidrográfica do rio Ponte Grande, inclusive as casas do Condomínio Ponte Grande. As residências ainda não haviam sido entregues aos moradores, mas fortes discussões a respeito iniciaram, pois se questionava a efetividade em retirar 180 famílias de áreas de risco, margens de córrego, para realocarem em outra área com suscetibilidade a inundação. Na Figura 24 é apresentado um registro da inundação no condomínio, onde mostra as casas parcialmente cobertas pela água.

Figura 24 - Registro do fenômeno inundação no Condomínio Ponte Grande, em tempestade ocorrida em junho de 2017.



Fonte: Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Lages (2017).

Conforme exposto por Vieira e Cunha (2010), as enchentes e as inundações urbanas estão impactando a sociedade e são ocasionadas por fatores como o aumento da precipitação, vazão dos picos de cheia e estrangulamento das seções transversais, oriundo de obras de canalização, assoreamento, aterro e acúmulo de resíduos sólidos.

Inundação é o fenômeno caracterizado pelo transbordo do canal principal, fora dos limites normais de um curso d'água, devido à ocorrência de enchentes em que a água em excesso atinge a planície topográfica de inundação, conforme exposto na Figura 3 (CEMADEN, 2016; BITAR, 2017).

Figura 25 - Esquema explicativo sobre inundação e enchente.



Fonte: CEMADEN (2016).

Planície de inundação é aquela região ao longo do curso d'água que ocorre naturalmente o processo de inundação e está associada com as condições climáticas e hidrológicas da bacia hidrográfica (LEOPOLD et al., 1964).

Apenas em maio de 2018 houve o sorteio para definir qual casa será ocupada por cada beneficiário, sendo que 150 famílias participaram da ocasião. Tal número foi reduzido em razão de 50 famílias não terem aceitado sair do seu local de origem para se destinarem ao condomínio e ajuizaram demanda judicial, pois entendem ser merecedores de indenização.

Os favorecidos passaram por acompanhamento técnico social, que perdurou aproximadamente seis meses, para conscientização e acompanhamento desses, pela mudança de moradia, por não terem tido contato com moradia em condomínio, auxiliando no bom convívio entre todos.

A obra iniciada em maio de 2013, que em cronograma contava com a conclusão em 18 meses, fora findada e entregue aos novos proprietários em agosto de 2018.

### 3.5.2.2 Infraestrutura e saneamento

Concernente ao denominado Complexo Ponte Grande tem-se as obras da avenida que interligará 13 bairros, desde o Guarujá até o Caça e Tiro, micro e macrodrenagem, ciclovia, rede de coleta e estação para tratamento de efluentes. Para tanto sinalizou-se o recebimento de 57 milhões de reais por parte do Ministério das Cidades, em 2011.

Assim, em 2012 iniciaram-se os procedimentos licitatórios, as contratações das empresas especializadas para a execução do mesmo e em fevereiro de 2013 assinou-se a Ordem de Serviço referente à maior obra pública de Lages.

Assim, firmou-se contrato com as empresas PROSUL e L'ART, formando um consórcio para gerenciamento, supervisão, fiscalização, supervisão ambiental e desenvolvimento dos projetos executivos, bem como as built, readequações e estudos complementares, relativos ao Plano de Saneamento Integrado – canalização do ribeirão Ponte Grande, construção da Avenida Ponte Grande, implantação e ampliação do sistema de esgotamento sanitário no município de Lages (LAGES, 2013).

Para a realização dos serviços de ampliação do sistema de esgotamento sanitário, redes coletoras, ligações de macro e microdrenagem, urbanização da Avenida Ponte Grande e do sistema integrado contratou-se a empresa SULCATARINENSE (LAGES, 2012).

Paralelo a isso, fora adquirido pela municipalidade terreno no bairro Ponte Grande, para a construção de 200 casas populares, sendo para realocação de aproximadamente 180 famílias

residentes nas margens do rio. As obras do denominado Condomínio Ponte Grande iniciaram em meados de 2014.

O recurso advindo do Ministério das Cidades é repassado a Caixa Econômica Federal, que após aprovação dos projetos feitos pelas empresas e com aval da Secretaria de Planejamento de Obras, repassa o montante executado para liquidação.

Porém, o andar das obras não foi tão simples e nem ágil. Após a emissão da Ordem de Serviço, o canteiro de obras começou a ser ocupado e máquinas iniciaram os trabalhos. Mas, alguns meses depois tudo estava abandonado, porque o licenciamento ambiental não havia sido realizado.

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (2018) o Brasil sofre com entraves ao investimento público em infraestrutura. Segundo a mesma fonte, entre as causas apontadas como responsáveis pela paralisação das obras de saneamento, encontra-se a má qualidade dos projetos, principalmente por eles não levarem em conta os riscos ambientais, de desapropriação e de contestações judiciais. Além disso, a capacidade de elaboração e execução de projetos é ruim, principalmente no caso das Prefeituras Municipais.

Questões como revisão de projeto, reajustes de valores e prorrogação de prazos foram situações que causaram entraves, atrasando a obra e ocasionaram o abandono das empresas SULCATARINENTE e PROSUL. Porém, tais alterações justificaram-se em razão de as medições terem sido feitas antes de as casas e famílias desocuparem a área.

Então, em 2015 foi feita novo procedimento licitatório para a contratação de empresa de engenharia para assessoria técnica e estudos complementares referente ao Projeto Ponte Grande, sendo formado consórcio entre a L'ART e GREIDE.

As obras, que haviam sido paralisadas em agosto de 2014, foram retomadas apenas na segunda quinzena de janeiro de 2015. Em julho de 2015 nova paralização nas obras, pelo projeto estar inapropriado, não condizente com a realidade.

O Ministério das Cidades (2017) coloca que durante a execução de obras públicas surgem diversas situações inesperadas que precisam de solução, seja devido ao meio ambiente, seja por conta dos deslocamentos involuntários – desapropriações ou remoção de famílias –, seja ainda por questões relacionadas com o patrimônio histórico, o que provoca a paralisação das mesmas.

Em 2016, em novo certame, contratou-se a empresa STC – Serviços de Terraplanagem e Construção para a execução das obras de implantação da rede de esgoto sanitário do Projeto Ponte Grande (LAGES, 2015; LAGES, 2016). Na Figura 26 é exposta construção da estação de tratamento sanitário.

Figura 26- Construção do novo módulo para tratamento do esgoto sanitário.



Fonte: Própria autora (2019).

Para a realização dos serviços de terraplanagem, pavimentação asfáltica, drenagem, obras de arte correntes, obras complementares, sinalização definitiva e de obra do trecho correspondente aos bairros da Várzea, Popular e Ferrovia, até o acesso ao condomínio de casas populares, contratou-se a empresa FOCUS. A pavimentação desde o condomínio até a Avenida Marechal Castelo Branco ficou a cargo da empresa CCL Construtora.

Diante de tantos impasses e déficit financeiro, o projeto não mais contará com a pavimentação de ambos os lados do corpo hídrico, e sim apenas com o lado direito, sentido o rio Caveiras.

Então, resolveu-se por dividir o projeto em duas partes: saneamento e infraestrutura e em cinco etapas, cada uma com aproximadamente 1,6 quilômetros. O saneamento executa-se primeiro e após findado, realiza-se a pavimentação.

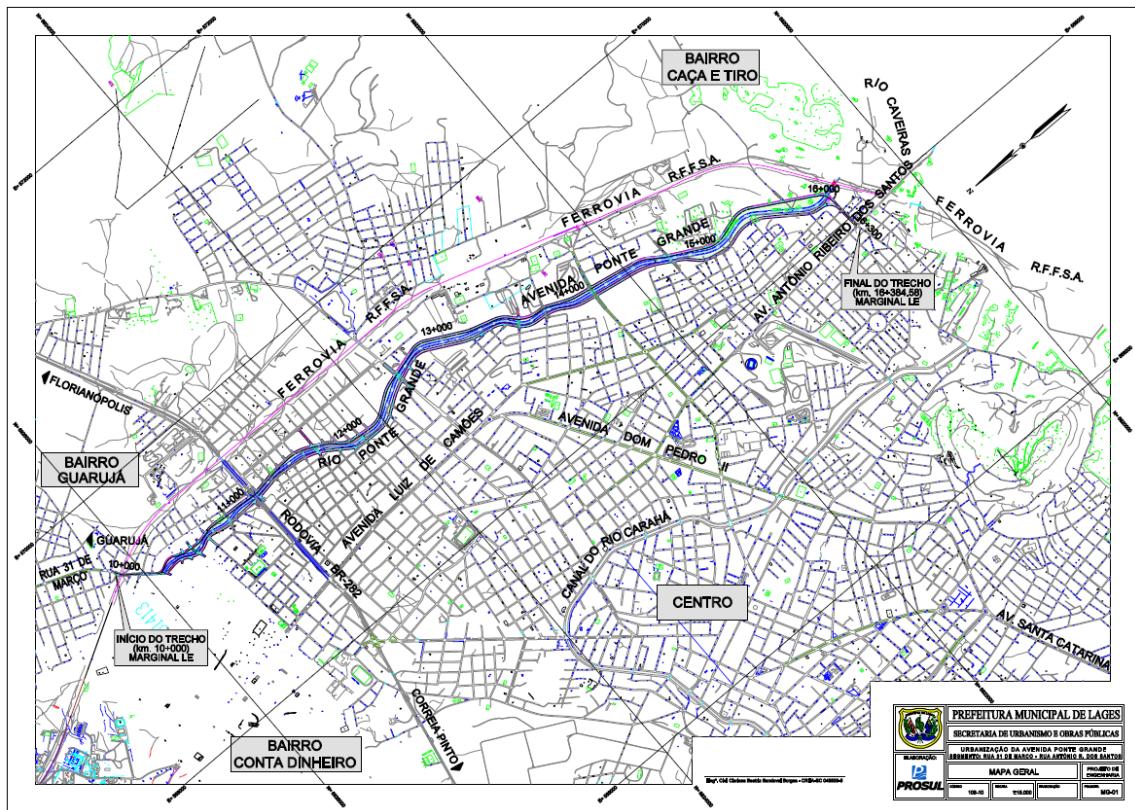
Assim, a etapa zero é correspondente à entrega das casas do condomínio popular, a construção da ponte de acesso às moradias e a pavimentação entre a ponte e a Rua Cirilo Vieira Ramos, finalizada no mês de abril de 2019, realizada pela empresa FOCUS.

Acontecendo em paralelo ao asfaltamento da etapa zero, executa-se o saneamento do trecho desde a ponte de acesso ao condomínio até a Avenida Castelo Branco, correlato a etapa um, já concluído.

Ao iniciar a pavimentação da etapa um, a equipe que fará a implementação da rede de esgoto da etapa dois iniciará suas atividades. A referida refere-se ao trecho desde a Avenida Castelo Branco até a Avenida Presidente Vargas. O mesmo acontecerá com a etapa três,

demarcada entre a Avenida Presidente Vargas até a BR 282, sendo então o trecho mais complexo, por haver grande número de desapropriações a serem feitas. O trecho entre a BR 282 e o bairro Guarujá é a etapa quatro, porém essa não está contida no projeto enviado e aprovado pelo Ministério das Cidades. Apresenta-se o mapa do traçado da obra, aprovado em projeto inicial, na Figura 27.

Figura 27 - Mapa do projeto aprovado para execução com localização e traçado da avenida.



Fonte: LAGES (2012).

As obras de infraestrutura que foram realizadas e findadas até o momento dizem respeito ao trecho da Rua Cirilo Vieira Ramos até a ponte de acesso ao condomínio, perpassando pela Rua Antônio Ribeiro dos Santos.

Após muitas tratativas com o Ministério das Cidades e com a Caixa Econômica Federal, em razão de a verba disponibilizada em 2012 não ser mais suficiente para a execução de todas as obras contidas no projeto inicial, decidiu-se por dar seguimento apenas ao saneamento, tendo esse um caráter essencial e primordial.

O contrato com a FOCUS, executora da parte de infraestrutura, foi findado em fevereiro de 2020 e rescindido. Devendo ser aberta nova licitação para que as obras de drenagem e pavimentação sejam feitas nas demais etapas.

O saneamento, executado pela empresa STC, tinha como prazo para entrega da rede até a BR 282 – etapa três - o término de 2019. Porém, verifica-se o não cumprimento do disposto e o aditamento no prazo contratual até janeiro de 2021. Na Figura 28 é apresentada fotografia tirada em abril de 2020, pela própria autora, de apertura na faixa marginal da BR 282, no perímetro urbano de Lages, para a implantação da rede de esgoto.

Figura 28 - Obras de implantação da rede de esgoto na marginal da BR 282.



Fonte: Própria autora (2020).

A falta de eficiência em obras de saneamento se inicia na lentidão das licitações e, consequentemente, na desatualização dos projetos de saneamento, que ao iniciarem já estão ultrapassados, uma vez que as licitações somente ocorrem anos após a elaboração do projeto, os quais abrangem principalmente áreas de intenso adensamento e ocupação urbana (LUIZ, 2014).

Analizando o exposto, vislumbra-se que diversos são os problemas vivenciados em razão das obras inclusas ao projeto Complexo Ponte Grande, desde ambientais, sociais, até de saúde e de gestão.

É possível vislumbrar o não cumprimento do projeto inicial, tendo sido esse reavaliado e alterado de acordo com as possibilidades de execução. Atualmente, apenas a faixa da direita será contemplada por infraestrutura e o saneamento é o primordial, devendo ser executado

primeiro com verba ministerial. Do aporte de 57 milhões de reais, pouco mais de 20 milhões já fora repassado pela execução dos serviços.

É nítida a mora das empresas, os problemas referentes a projetos e execução. Além disso, verifica-se a insatisfação da população residente na área diretamente afetada, pois convive com poeira e movimentação de maquinários durante sete anos consecutivos. Além de muitos se mostrarem descontentes com as residências, pois já apresentam problemas estruturais e estão em área sujeita a inundação.

Segundo Ribeiro (2012), a falta de fiscalização e a corrupção crônica, um verdadeiro câncer da chamada “cultura política brasileira”, caracterizada pela busca do proveito pessoal em detrimento do interesse público, que resvala para o nepotismo, o empreguismo, a ineficiência, leva necessariamente ao superfaturamento de qualquer obra pública deste país.

Quanto às desapropriações, essas são feitas das áreas particulares, ocupadas por residência ou empreendimento que estejam dentro do traçado da avenida e da rede de coleta e tratamento de esgoto. Até novembro de 2019 registraram-se 28 decretos de utilidade pública dessas áreas, mas ainda são necessários mais procedimentos e alguns encontram-se em esfera judicial (LAGES, 2019).

Analizando o projeto num todo, contabiliza-se um total de 298 imóveis atingidos, sendo que 72 desses são particulares com alguma edificação, 77 são glebas/ lotes baldios e 147 famílias foram realocadas. Desses 298 imóveis, 204 são residenciais, 13 são comerciais, 3 são templos religiosos e 2 estabelecimentos de ensino.

Dos 11.300 metros de extensão de rede de esgoto, a maioria já foi finalizada, restando parte do trecho próxima a BR 282. Acredita-se que o saneamento será executado até o término do contrato, janeiro de 2021. Porém, não há previsão para a conclusão da infraestrutura do complexo.

### 3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observam-se falhas procedimentais desde a projeção até a execução das etapas, com diversas interrupções por falta de documentação, burocracia ou pressão popular, em razão das áreas desapropriadas.

Verificou-se desagrado por parte dos residentes nas áreas de influência direta à obra, pois além dos transtornos e movimentações de máquinas e trabalhadores, há acúmulo de poeira, deterioração de calçadas e vias das adjacências, problemas respiratórios.

O valor ora disponibilizado pelo ministério não será totalmente utilizado e isso demonstra a ineficácia do Poder Público Municipal em gerir e administrar tamanho projeto.

A ligação da rede coletora até a estação de tratamento foi concluída, necessitando os moradores ligarem sua tubulação na nova coletora. Mas, grande parte dos municípios da região são de baixa renda, residindo em edificações precárias e sem condições de arcar com os custos da implantação de seu esgoto na rede coletora.

Nada se questiona quanto a melhoria na qualidade de vida dos residentes na área de abrangência do Complexo Ponte Grande caso a obra tivesse sido concluída. No entanto a realidade é diversa, estando as obras inacabadas e sem previsão de fim.

Assim, conclui-se que a projeção da referida obra é vultuosa, tendo essa que se adequar a realidade local, sendo reduzida e, mesmo assim, não conseguirá cumprir com o que fora acordado. Devendo o Poder Público Municipal, na negativa de prorrogação ministerial, arcar com os custos para continuação das obras até a conclusão dessas, não deixando à mercê a população que a oito anos aguarda por melhoria em sua comunidade.

### 3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, L. G. C. C. A tutela do Direito à moradia como forma de promover a dignidade da pessoa humana em face do Direito ambiental brasileiro. In: Revista Brasileira de Direito Ambiental, São Paulo: Editora Fiuza, volume 32, 2012.

BITAR, O. Y. Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações 1:25.000: nota técnica explicativa. São Paulo: IPT, 2017. 124p.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituição.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituição.htm)>. Acesso em: 03 jun 2019.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 mai. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83)> Acesso em 19 jun. 2019.

BRASIL. Estatuto da Cidade: Lei 10.257/2001 que estabelece diretrizes gerais de política urbana. Brasília: Câmara dos Deputados.

CARLOS, A.F.A. A Cidade. 8. ed. 2. reimpressão. Contexto, São Paulo. 2009.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Grandes Obras Paradas: como enfrentar o problema? Confederação Nacional da Indústria. – Brasília: CNI, 2018. 124 p.

CONTAGEM. Informativo da prefeitura de contagem Contagem - Nº 15 - maio de 2009. Disponível em: <[http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/publicacoes/prefeitura\\_faz\\_15\\_web.pdf?x=20200714120632](http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/publicacoes/prefeitura_faz_15_web.pdf?x=20200714120632)>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CARNEIRO, P.R.F. Controle de inundações em bacias metropolitanas, considerando a integração do planejamento do uso do solo à gestão dos recursos hídricos. Estudo de caso: bacia dos rios Iguaçu/Sarapuí na região metropolitana do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro, UFRJ. 2008.

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN. Inundação. 2016. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/inundacao>>.

CIDADE, L. C. F. Urbanização, ambiente, risco e vulnerabilidade: em busca de uma construção interdisciplinar. Cadernos Metrópole. ISSN (impresso) 1517-2422;(eletrônico) 2236-9996, v. 15, n. 29, p. 171-191, 2013.

Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Lages. Relatório de inundação 2017. 2017. Lages – SC.

Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Lages. Relatório limpeza e desassoreamento rio Ponte Grande. 2019. Lages – SC.

COSTA, L. O continente das lagens: sua história e influência no sertão da terra firme. Florianópolis: Fundação Catarinense de Cultura, 1982. 4v. p. 729.

DE OLIVEIRA, F. L. Elaboração e aprovação de planos diretores brasileiros no século XXI. Anais: Encontros Nacionais da ANPUR, v. 15, 2013a.

DE OLIVEIRA, F. L. Os novos planos diretores municipais brasileiros: uma avaliação preliminar. Anais: Encontros Nacionais da ANPUR, v. 14, 2013b.

FERREIRA, M. P.; GARCIA, M. S. D. Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana. *Dignidade Re-Vista*, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 12, july 2017. ISSN 2525-698X. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/dignidaderevista/article/view/393>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

GOMES, M. L et al Mapeamento da cobertura vegetal do município de Currais Novos-RN, BRASIL. v. 21, n. 2, p. 293-302, 30 set. 2019.

GONDIM, L. M. P. Meio ambiente urbano e questão social: habitação popular em áreas de preservação ambiental. Caderno CRH, Salvador, v. 25, n. 64, p. 115-130, 2012.

KAUFFMANN, M. O.; DA SILVA, L. P. Taxa de impermeabilização do solo: um recurso para a implementação da bacia hidrográfica como unidade de planejamento urbano integrado à gestão dos recursos hídricos. Anais: Encontros Nacionais da ANPUR, v. 11, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. IBGE Cidades - Lages SC. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/lages/panorama>>. Acesso em: 18 agos. 2019.

IPUF. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. Disponível em:<<http://www.ipuf.sc.gov.br>> Acesso em: 10 abr.2019.

LAGES. Lei nº 1362/1988: Estabelece diretrizes, normas e critérios para o uso e ocupação do solo urbano no município. Lages, 1988.

LAGES, P. D. D. T. Lei nº 306/ 2007: Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Lages. LAGES, P. D. D. T., 2007.

LAGES, P. D. D. T. Lei nº 523/ 2018: Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Lages. LAGES, P. D. D. T., 2018.

LAGES. Portal Transparência Municipal. 2012. Disponível em: <<http://www.lages.sc.gov.br>>.

LAGES. Portal Transparência Municipal. 2013. Disponível em: <<http://www.lages.sc.gov.br>>.

LAGES. Portal Transparência Municipal. 2014. Disponível em: <<http://www.lages.sc.gov.br>>.

LAGES. Portal Transparência Municipal. 2015. Disponível em: <<http://www.lages.sc.gov.br>>.

LAGES. Portal Transparência Municipal. 2016. Disponível em: <<http://www.lages.sc.gov.br>>.

LAGES. Portal Transparência Municipal. 2017. Disponível em: <<http://www.lages.sc.gov.br>>.

LAGES. Portal Transparência Municipal. 2018. Disponível em: <<http://www.lages.sc.gov.br>>.

LAGES. Portal Transparência Municipal. 2019. Disponível em: <<http://www.lages.sc.gov.br>>.

LAGES. Portal Transparência Municipal. 2020. Disponível em: <<http://www.lages.sc.gov.br>>.

LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M. G.; MILLER, J. P. Fluvial processes in geomorphology. San Francisco: Freedman, 1964. p. 319.

LOPES, A. R. S et al. Uma análise histórica e ambiental do deslocamento da “pedra” do Morro da Mariquinha-Florianópolis (SC). Revista Latino-Americana de História. v. 2, n. 8, p. 115-125, 2013.

LUIZ, R. G. S. Análise de desempenho da obra de saneamento básico e seus impactos locais na região metropolitana de São Paulo - terceira etapa do projeto Tietê. 64 p. Monografia (Pós-Graduação em Economia e Meio Ambiente). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

MACHADO, P. P. Lideranças do Contestado. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2004. p. 60.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. Vulnerabilidade do lugar vs. vulnerabilidade sociodemográfica: implicações metodológicas de uma velha questão. Revista Brasileira de Estudos de População. v. 26, n. 2, p. 161-181, 2009. Disponível em: [www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000182&pid=S0102-3098201300010000300022&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000182&pid=S0102-3098201300010000300022&lng=en). Acesso em 27 jan. 2020.

MATTIA, R. Q.; SANTIN, J. R. Direito urbanístico e estatuto das cidades. 2014. Disponível em:  
<<http://www.revistadoatribunais.com.br/maf/app/resultList/document?&src=rl&srguid=i0ad8181500000144c1f9771ed40f9cf2&docguid=I5a5271d0973c11e1a87f000085592b66&hitguid=I5a5271d0973c11e1a87f000085592b66&spos=8&epos=8&td=1484&context=3&startChunk=1&endChunk=1>>. Acesso em 10 nov. 2019.

MATOS, R.; BRAGA, F. Urbanização no Brasil contemporâneo, população e a rede de localidades centrais em evolução. Anais: Encontros Nacionais da ANPUR, v. 11, 2013.

MAZZOLLI, M.; EHRHARDT-BROCARDO, N. C. M. Ocupação irregular em áreas de recarga do Aquífero Guarani e vegetação ripária em Lages-SC. Geosul, v. 28, n. 55, p. 164-180, 2013.

MESQUITA, F. N. M.; SILVESTRE, K. S.; STEINKE, V.A. Urbanização e degradação ambiental: Análise da ocupação irregular em áreas de proteção permanente na região administrativa de Vicente Pires, DF, utilizando imagens aéreas do ano de 2016. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 10, n.03(2017) 722-734.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Relatório de Obras Paralisadas do FGTS. [S.l.: s.n.], 2017.

OLIVEIRA, J. C. de. Caracterização ambiental da bacia hidrográfica do Rio Ponte Grande no município de Lages-SC. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2015.

OLIVEIRA, R.S. Planejamento municipal integrado à gestão de recursos hídricos. Estudo de caso: município de Seropédica –RJ –Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro, UFRJ. 2008.

ONU. Resolução da Assembleia Geral da ONU. Resolução A/RES/64/292. Disponível em: <[www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/64/292](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292)>. Acesso em: 10 ago. 2020.

PAIANO, D. B. A proteção constitucional do meio ambiente: uma perspectiva do desenvolvimento econômico. Saarbrucken: Novas Edições Acadêmicas, 2014.

PIMENTEL, L. B.; CAPANEMA, L. X. L. Água e esgoto. In: PUGA, Fernando Pimentel; CASTRO, Lavínia Barros de (Org.). Visão 2035: Brasil, país desenvolvido: agendas setoriais para alcance da meta. 1. ed. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2018.

PINTO, V. C. Ocupação irregular do solo e infra-estrutura urbana: o caso da energia elétrica. 2007.

RIBEIRO, R. A Lenta Evolução da Gestão de Obras Públicas no Brasil. E-legis. n. 8. p: 82-103, 2012.

RIBEIRO, B. M. G.; MENDES, C. A. B. Índice de Qualidade Ambiental Urbano: uma proposta metodológica aplicada a áreas urbanas de ocupação irregular, 2012.

SILVA, G. D. V. Avaliação de uma ocupação irregular em fase de regularização fundiária em Curitiba, utilizando indicadores da qualidade ambiental urbana-IQAU. 2013.

SILVA, C. A. M.; LOCH. C. O Estatuto da Cidade: Considerações acerca da Gestão Territorial Urbana. In: COBRAC - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 2002, Florianópolis. Anais...Florianópolis: COBRAC, 2002.

SOARES, I. A.; SILVA, W. G.; OLIVEIRA, J. E. L. Planejamento, gestão e sustentabilidade da Área de Proteção Ambiental de Jenipabu, Rio Grande do Norte, Brasil. **Geosul**, Florianópolis, v. 34, n. 73, p. 193-216, dez. 2019. ISSN 2177-5230. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/63216>>. Acesso em: 06 abr. 2020.

SUERTEGARAY, D. M. A. Ambiente e Lugar no Urbano. A Grande Porto Alegre. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000. 61p.

TOMÉ, L. M. Infraestrutura de saneamento na região nordeste: situação atual e perspectivas. Banco do Nordeste, n. 10, 2017.

TORRES, F.T.P.; MACHADO, P.J.O. Introdução à Hidrogeografia. Cengage Learning, São Paulo. 2012.

VASCONCELLOS, L. F. R.; TUROLLA, F. A. Saneamento em obras: os entraves para a expansão. *Conjuntura da Construção*. 2016. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cc/article/viewFile/77467/74241>>. Acesso em: 04 set. 2019.

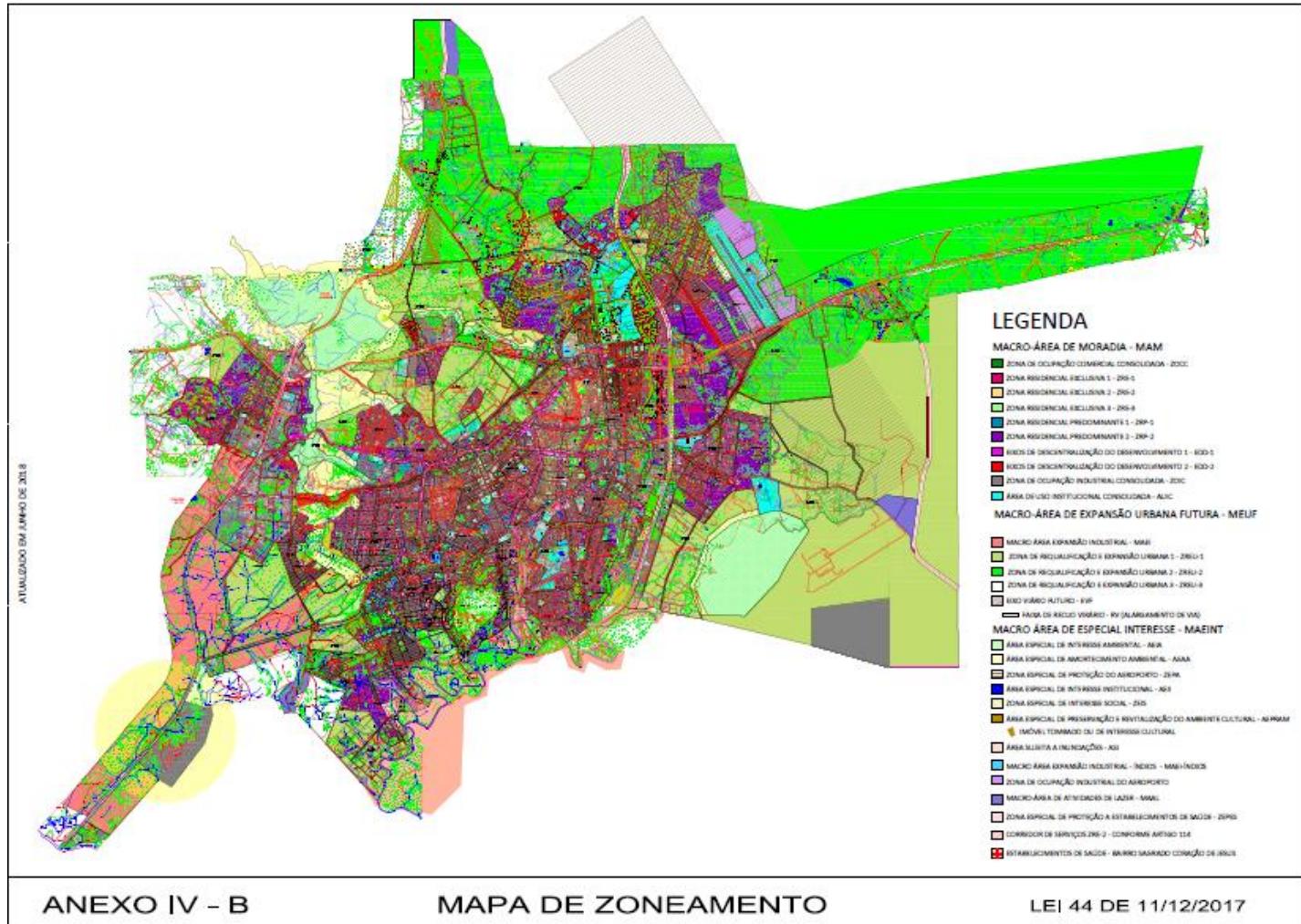
VIEIRA, V.T., CUNHA, S.B., 2010. Mudanças na rede de drenagem urbana de Teresópolis (Rio de Janeiro), in: Vieira, V.T., Cunha, S.B., Guerra, A.J.T. (Org.), *Impactos Ambientais Urbanos no Brasil*. 6. ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, pp. 111-142.

VIEIRA, E. G.; JUNIOR, O. C. R. A regularização fundiária urbana de interesse social em áreas de preservação permanente à luz do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado no Brasil. *Revista Síntese Direito Imobiliário*, v.6, n.37, 2017.

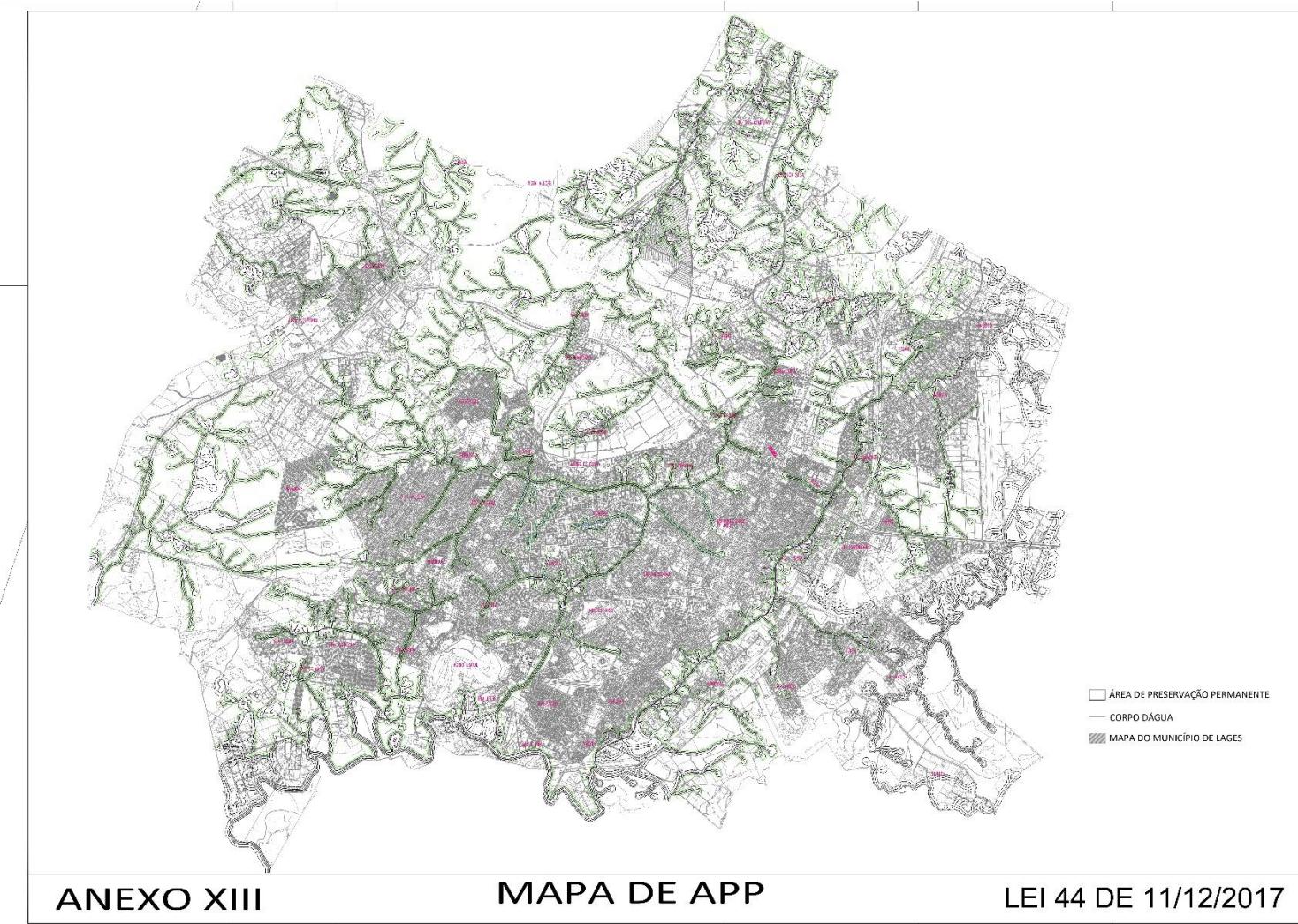
VILLAÇA, F. A crise do planejamento urbano. São Paulo em perspectiva, São Paulo, Fudação Seade, vol. 9, nº 2. 1995.

**ANEXOS**

**ANEXO 1 – Mapa de Zoneamento, Lei n º 44 de 11 de dezembro de 2017.**



**ANEXO 2 – Mapa de APP do atual Plano Diretor do município de Lages.**



**ANEXO 3** - Produto do estudo realizado pelo CPRM – Serviço Geológico do Brasil, no município de Lages, em 2018.



## ANEXO 4 - Produto do estudo realizado pelo CPRM – Serviço Geológico do Brasil, no município de Lages, em 2018.

**SETORIZAÇÃO DE ÁREAS EM ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES**

Lages - SC  
Novembro de 2018

SC\_LAGES\_SR\_13\_CPRM  
Bairro Guarujá - Avenida Jonas Ramos Martins  
UTM - 22S, 569885m E, 6927726m N (SIRGAS 2000)

**Descrição:** Ocupação urbana na planície de inundação e às margens do Rio Ponte Grande, sujeita à inundação sazonal desse rio (Figuras 1 e 2). A inundação ocorre de forma brusca e com alta energia. Eventos de grande magnitude foram registrados em 1983, 2011 e em 2017; entretanto, em alguns pontos o canal extravasa e causa transtornos anualmente. Localmente ocorre erosão de margem fluvial (Figura 3), condicionando também pelo lançamento de águas servidas diretamente sobre as margens do rio. Tipo de ocupação constituída de pequenas edificações residenciais, com baixo padrão construtivo, com alta vulnerabilidade à inundação (Figura 4). Quanto à infraestrutura, no geral tem-se vias sem pavimentação e sem sistema para drenagem pluvial, e esgotamento sanitário do tipo fossa e filtro sanitário ou com lançamento direto no canal. Observou-se ainda descarte irregular de resíduos sólidos urbanos na margem do rio (Figuras 5 e 6).

**Tipologia do processo:** Inundação; erosão de margem fluvial

**Grau de risco:** Muito alto  
**Quantidade de imóveis em risco:** 179  
**Quantidade de pessoas em risco:** 716

**OBS:** 1º O número de pessoas e moradias é aproximado, devendo a Defesa Civil realizar a contagem exata dentro do setor.  
2º Os locais que atualmente não possuem moradias, mas pertencem à planície de inundação no futuro podem se tornar áreas de risco caso construções ou intervenções inadequadas sejam realizadas.

**Sugestões de intervenção**

- Implantação de sistema de monitoramento e alerta para evacuação preventiva durante eventos de chuvas extremas;
- Após de educação ambiental e de percepção de risco para comunidade atingida;
- Elaboração de estudos hidrológicos para orientar as intervenções estruturais (ex: pontes) que vêm para a ser realizadas ao longo dos rios e córregos, a fim de evitar repreendimento de vazões;
- Elaboração de estudos protetivos para implantação de obras de contenção para erosão nas margens fluviais;
- Mantenimento preventivo das obras executadas ao longo do canal e da linhagem do canal;
- Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação das áreas abaixo da cota de inundação e de áreas de preservação permanente, no sentido de limitar as intervenções e construção nestas áreas.

**Legenda:**

Notas:  
1- As informações contidas nessa planilha se baseiam exclusivamente nas observações de campo e medições qualitativas;  
2- Recomenda-se que as intervenções estruturais devem ser embasadas por estudos hidrológicos e geotécnicos e hidrológicas quantitativas;  
3- O grau de risco é gerenciado das ações de mitigação, o que torna necessário a realização periódica de trabalhos.

**Equip Técnica**  
Débora Lambert (SUREG-PA)  
Renato Ribeiro Mendonça (SUREG-PA)