

**PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO  
EM  
GEOGRAFIA**

**FRANCIELE CAROLINE GUERRA**

**MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE VULNERABILIDADES  
SOCIOAMBIENTAIS AOS RISCOS HIDROLÓGICOS:**

**INUNDAÇÕES EM BRAGANÇA PAULISTA – SP**

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS

RIO CLARO

2020



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"Júlio de Mesquita Filho"  
Instituto de Geociências e Ciências Exatas  
Câmpus de Rio Claro

FRANCIELE CAROLINE GUERRA

**MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAIS AOS  
RISCOS HIDROLÓGICOS: INUNDAÇÕES EM BRAGANÇA PAULISTA – SP**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Andréa Aparecida Zacharias

Supervisor de Estágio no Exterior: Prof. Dr. Lúcio José Sobral da Cunha

Rio Claro - SP  
2020

G934m	<p>Guerra, Franciele Caroline</p> <p>Mapeamento das áreas de vulnerabilidades socioambientais aos riscos hidrológicos: : inundações em Bragança Paulista/SP / Franciele Caroline Guerra. -- Rio Claro, 2020</p> <p>136 f. : il., tabs., fotos, mapas</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro</p> <p>Orientadora: Andréa Aparecida Zacharias</p> <p>1. Cartografia. 2. Vulnerabilidade Socioambiental. 3. Riscos Hidrológicos. 4. Análise Fatorial Exploratória. 5. Geografia do Risco. I. Título.</p>
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

FRANCIELE CAROLINE GUERRA

**MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAIS AOS  
RISCOS HIDROLÓGICOS: INUNDAÇÕES EM BRAGANÇA PAULISTA – SP**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Maria Isabel Castreghini de Freitas

Prof. Dr. Lúcio José Sobral da Cunha

Profa. Dra. Andréa Aparecida Zacharias (Orientadora)

Conceito: Aprovado

Rio Claro/SP, 07 de maio de 2020.





*Lago do Taboão  
Bragança Paulista, São Paulo*

*“Só temos que nos comprometer com a cura da vida na Terra, começando por contentar-nos com a nossa existência. [...] Maduro é o ser humano que desenvolveu a sua essência e se tornou uma benção para os outros”*

Coen Rōshi

*“Seja a mudança que você quer ver no mundo”*

Mahatma Gandhi

*“[Introverts,] occasionally, just occasionally, I hope you will open up your suitcases for other people to see, because the world needs you and it needs the things you carry.*

*So, I wish you the best of all possible journeys and the courage to speak softly.*

*Thank you very much”*

Susan Cain

*À minha avó Adelina (in memoriam), em um plano maior está sempre presente.  
Também a minha avó Aparecida e aos meus sobrinhos Arthur e Manuela, com todo  
amor e gratidão.*

## **AGRADECIMENTOS PELO FINANCIAMENTO**

Esta pesquisa foi financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) processo nº 2017/00564-2 (Bolsa Regular) e processo nº 2018/11369-9 (Bolsa de Estágio de Pesquisa no Exterior – BEPE).

As opiniões, hipóteses e conclusões expressas nesta dissertação são de responsabilidade da autora e não necessariamente refletem a visão da FAPESP.

Agradeço ao parecerista da FAPESP, mesmo sem conhecê-lo, sou muito agradecida, pois sempre foi muito coerente e gentil em suas avaliações.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Francimara e José Guerra, por sempre me apoiarem de forma lúcida em minhas buscas.

Ao meu parceiro e amado Roger, por chegar de maneira tão sutil e ser uma das peças chave final do meu mestrado. Obrigada pelas longas conversas, contribuições acadêmicas e pelas revisões finais que foram fundamentais para o encerramento deste ciclo.

A Profa. Dra. Andréa Aparecida Zacharias (UNESP/Ourinhos/IGCE), pela orientação, por ter estado disponível sempre que necessário, bem como por ter me dado autonomia ao longo do processo. Sempre me incentivando a voar cada vez mais alto, obrigada por todo aprendizado compartilhado desde o início da minha graduação na Unesp de Ourinhos, são muitas as experiências geográficas juntas vividas.

Ao Prof. Dr. Lúcio Cunha (Universidade de Coimbra – Portugal), por ter me supervisionado no estágio de pesquisa no exterior, pelo tempo dedicado à minha pesquisa e a minha estadia em Coimbra, e por ter me mostrado alguns encantos do seu país. Obrigada pelas vivências nobres, conselhos, indicações e cordialidade, bem como por ter me acolhido tão docilmente desde o nosso primeiro contato, ainda na Universidade de Londrina.

Agradeço igualmente a Professora Dra. Isabel Paiva, pelos conselhos acadêmicos durante o estágio e pelos momentos vividos e enriquecedores que

tivemos em Coimbra e durante nossa viagem a Polônia. E ao Prof. Dr. Luca Dimuccio pelos conhecimentos compartilhados em campo.

Também ao espaço cedido do CEGOT e do CES em Coimbra, espaços os quais passei boa parte dos meus dias de estágio, também aos funcionários os quais pude conviver durante este período.

Aos novos amigos de Coimbra, Estevão, Eduardo, Washington, Jorge, Maria, Juci, Madá, Fernanda, Marcela, Isis e Rafa, Marcius, Maurício e Ana, obrigada pela amizade tão intensa que me proporcionaram.

Às minhas amigas de República, Cori, Mari, Fer e a Helô agregada na nossa família rs, obrigada meninas pelo companheirismo e pela evolução que tivemos juntas nesses últimos três anos, vocês são muito especial para mim.

Às minha amigas de Geografia e de longa caminhada acadêmica, desde a graduação, Marina (sempre me socorrendo nos últimos minutos do segundo tempo rs), Calu, Raíssa e Hannem, obrigada time, por estarem presentes em mais uma etapa.

Aos novos amigos que a Geografia de Rio Claro me trouxe, em especial ao Bruno Zucherato, Alessandra, André e Matheus, companheiros de laboratório e inúmeras contribuições que me deram durante este trabalho. E aos companheiros Arthur, Limeira, Gustavo, Janaína, José Renato, Jamili, Estevão e demais colegas de turma.

Aos Funcionários do Ceapla, Carlo, Maíca, Cláudio e Serginho, obrigada pelo convívio e a infraestrutura cedida onde passei boa parte dos meus dias desenvolvendo a pesquisa. Também aos funcionários da Pós-Graduação, Rodrigo e Sandra, que foram essenciais desde o meu primeiro dia de matrícula do programa. Em especial a Rosana do Staepe pela paciência e gentileza, sempre muito disposta e eficiente para cuidar dos meus processos com a Fapesp.

Aos professores que sempre foram extremamente solícitos e gentis comigo, particularmente aos professores que, através de suas disciplinas durante o mestrado, proporcionaram debates mais amplos sobre a ciência geográfica, em especial a Profa. Dra. Cenira.

Não poderia deixar de agradecer as pessoas que me ajudaram através das terapias neste período de transição pessoal, Danilo (Jesus), Elisa e Igor, obrigada pela oportunidade e por terem sido ferramentas tão importantes na minha vida.

À Prefeitura de Bragança Paulista, pelos dados disponibilizados para a realização desta pesquisa, Lourdes, Larissa e Bruna do Planejamento Urbano, e ao Fábio da Defesa Civil que sempre estiveram à disposição.

Em especial a Raquel Silva, que me acompanhou nos trabalhos de campo em Bragança Paulista, facilitou o reconhecimento da área de estudo e trouxe inúmeras contribuições para a realização deste trabalho. Também a querida Patricia Martineli, que sempre esteve pronta em ajudar e que abriu as portas para eu ter o melhor acesso às informações no município.

Aos professores Maria Isabel Castreghini de Freitas, Lúcio Sobral da Cunha e Isabel Paiva, por avaliarem esta dissertação.

Agradeço genuinamente a cada pessoa que encontrei durante a jornada do Mestrado, seres iluminados disfarçados a me mostrar o Caminho e a Verdade, de alguma forma me despertaram a compaixão e o respeito para com todos os seres.

## Resumo

Na atualidade, uma série de desastres inter-relacionados ganharam notoriedade no Brasil e no mundo, reunindo episódios que marcaram crescentes perdas, humanas e econômicas, associadas aos riscos e suas consequências. O processo de urbanização, juntamente com a impermeabilização do solo, retificação e assentamento em cursos d'água e encostas, contribuíram para o aumento do impacto de inundações, enchentes e vários outros processos advindos da ação antrópica que levam ao risco socioambiental. Somam-se nas últimas cinco décadas mais de dez mil mortes em desastres naturais no Brasil, a maioria destes relacionadas a inundações e queda de encostas. A magnitude de um desastre está vinculada com os fenômenos sociais, econômicos e demográficos, entre outros, e contribuem para aumentar a vulnerabilidade e exposição da população. O recorte espacial aqui analisado compreende a Região Administrativa do Lavapés, macrozona que envolve a área urbana do município de Bragança Paulista/SP. Bragança Paulista sofre, historicamente, uma série de problemas socioeconômicos e ambientais. Destaca-se o aumento na magnitude e frequência das enchentes devido à extensa cobertura impermeabilizada, pois grande parte da água que antes era infiltrada no solo, passa então a compor o volume que escoar superficialmente. O objetivo principal desta pesquisa funda-se sobre o estudo da espacialidade da vulnerabilidade socioambiental aos riscos hidrológicos, em específico as inundações, considerando a atuação dos fatores desencadeantes na área urbana. Os procedimentos metodológicos são compreendidos em: (a) revisão de literatura e levantamento de dados públicos; (b) elaboração da carta de declividade objetivando-se analisar a suscetibilidade do terreno; (c) classificação da cobertura vegetal e uso e ocupação da terra; (d) coleta e seleção de dados do censo demográfico, com variáveis ponderadas a partir dos critérios de criticidade e capacidade de suporte aplicados à vulnerabilidade social; (e) aplicação da análise fatorial exploratória (AFE) para reduzir a dimensão dos dados; (f) análise de componentes principais (ACP) aplicada aos dados socioeconômicos, demográficos e ambientais; (g) interpretação das séries estatísticas do modelo de AFE; (h) aferição de campo; e por fim, (i) integração dos dados aplicando o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), que compreende uma análise multicritério para priorização das informações para a elaboração da cartografia de síntese. A integração dos dados obtidos em campo e a elaboração das cartografias intermediárias subsidiaram a confecção da cartografia de síntese final, produzindo assim o cenário da vulnerabilidade socioambiental aos riscos hidrológicos – inundações. Tais resultados possibilitaram uma visão integrada da paisagem com vistas à tomada de medidas mitigadoras por parte do poder público para a gestão municipal. Através da elaboração e análise da espacialidade da vulnerabilidade socioambiental, observam-se áreas mais (e menos) vulneráveis às inundações, o que permitiu estabelecer os padrões de urbanização que impulsionaram e frearam esses processos. A espacialização da vulnerabilidade social apresenta uma tendência de áreas periféricas com alta vulnerabilidade, obedecendo ao padrão de oposição centro-periferia. Por fim, a compreensão acerca do papel da vulnerabilidade socioambiental no âmbito municipal é um recurso fundamental ao poder público para adoção e estabelecimento de políticas e ações de prevenção, alerta, mitigação e recuperação das áreas com população mais vulnerável.

**Palavras-Chave:** Índice de vulnerabilidade socioambiental. Análise de risco. Vulnerabilidade social. Analytic Hierarchy Process (AHP). Análise Fatorial Exploratória (AFE). Análise de Componentes Principais (ACP). Risco de inundações. Cartografia de síntese.

## Abstract

A series of interrelated disasters have currently gained prominence over the Brazil and worldwide, gathering episodes that have resulted in increasing losses, both human and economic, related to risks and their consequences. The urbanization process, along with degree of saturation, soil imperviousness, rectification and improper settlement on hillslopes and near to the rivers, have contributed to an increasing impact of floods and several human-induced processes that lead to socio-environmental risk. In the last five decades, there have been more than ten thousand deaths caused by natural disasters, most of them related to floods and landslide. The magnitude of a disaster is related to social, economic and demographic phenomena, among others, and contributes to increasing the population's vulnerability and exposure. We analyzed the Lavapés Administrative Region, a macrozone encompassing the urban area of Bragança Paulista/SP municipality. The city of Bragança Paulista have suffered, historically, a plenty of socioeconomic and environmental issues. The increasing intensity and frequency of the floods are noteworthy due to extensive impervious cover, since large water volumes that were previously infiltrating, now become part of the surface runoff. The main objective here relies on the spatial distribution of socio-environmental vulnerability related to hydrological risks, particularly floods, considering the triggering factors in urban areas. The methodological procedures are comprised of: (a) literature review and public data collection; (b) mapping the slope classes; (c) supervised classification of vegetation cover and land use; (d) collection and selection of demographic census data, weighting variables based on criteria of criticality and support capacity applied to the social vulnerability; (e) application of Exploratory Factor Analysis (EFA) to summarize data; (f) Principal Component Analysis (PCA) applied to socioeconomic, demographic and environmental data; (g) interpretation of the statistical results produced by EFA model; (h) fieldwork validation; and finally, (i) data integration using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method, a multicriteria analysis to rank information for the preparation of synthesis cartography. The data integration regarding fieldwork data and different thematic maps supported the final synthesis mapping, then producing the scenario of socio-environmental vulnerability to floods. These results support a broader view of landscape aiming mitigating measures to a better municipal management. Through the spatial analysis of socio-environmental vulnerability, the most and least vulnerable areas to floods were characterized, which allowed the establishment of urbanization patterns that promote and stopped these processes. The spatial distribution of social vulnerability reflected a tendency of peripheral areas having high vulnerability, obeying the pattern of center-periphery opposition. Finally, the understanding concerning the role of socio-environmental vulnerability at municipal level is a crucial ability for the stakeholders to adopt and establish policies and actions to prevent, alert, mitigate and recover the most vulnerable areas.

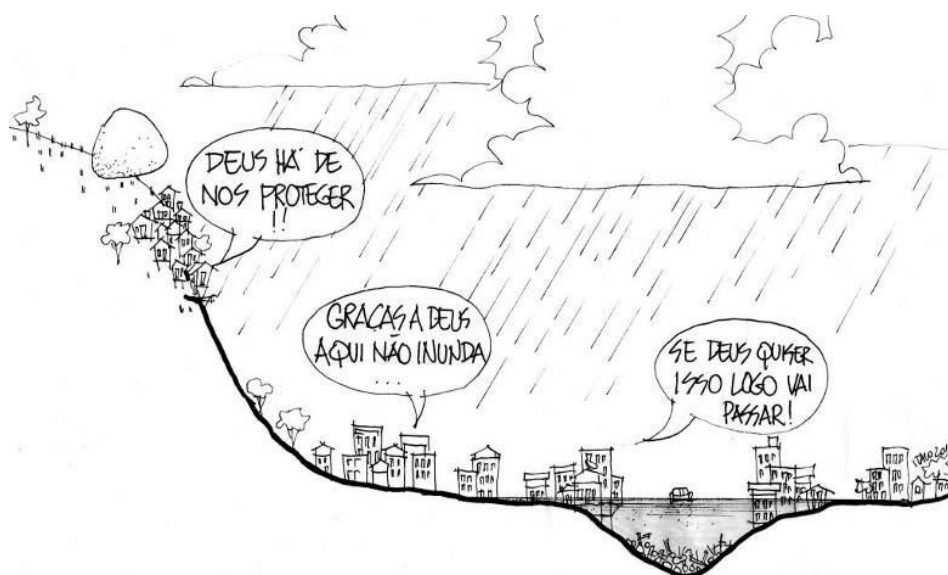
**Keywords:** Socio-environmental vulnerability index. Risk analysis. Social vulnerability. Analytic Hierarchy Process (AHP). Exploratory Factor Analysis (EFA). Principal Component Analysis (PCA). Flood risk. Synthesis cartography.



## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	12
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	16
1.1 OBJETIVOS .....	21
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	22
2.1 Riscos .....	25
2.2 Vulnerabilidade .....	32
2.3 Abordagens Metodológicas e Indicadores de Risco, Vulnerabilidade e Resiliência a Desastres .....	35
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	41
3.1. Geologia .....	43
3.2. Geomorfologia.....	45
3.3. Pedologia .....	47
3.4. Clima .....	49
3.5. Hidrografia.....	49
3.6. Áreas Permeáveis .....	52
3.7. Demografia .....	54
3.8. Expansão urbana .....	57
3.9. Legislação .....	58
3.9.1. Plano Diretor do Município de Bragança Paulista .....	59
3.9.2. Código de Urbanismo .....	61
3.9.3. Código de Obras .....	61
3.9.4. Lei Orgânica do Município de Bragança Paulista.....	62
4. METODOLOGIA DO ESTUDO.....	63
4.1 Revisão de Literatura e levantamento de dados .....	67
4.2 Carta de Declividade .....	68
4.3 Classificação da Cobertura Vegetal e Uso e Ocupação da Terra.....	69
4.4 Coleta e seleção de dados do Censo Demográfico.....	70

4.4.1 Etapa 1: Seleção das variáveis .....	70
4.5 Análise Fatorial Exploratória .....	76
4.5.1 Etapa 2: Análise de Componentes Principais (ACP) aplicada aos dados socioeconômicos, demográficos e ambientais.....	77
4.5.2 Etapa 3: Implementação do Modelo de Análise Fatorial Exploratória (AFE) .....	78
4.6 Carta da Vulnerabilidade Social.....	82
4.7 Trabalho de Campo .....	82
4.8 Integração dos dados e Elaboração das Cartografias de Síntese.....	83
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	88
5.2 Cobertura Vegetal e Uso e Ocupação da Terra .....	88
5.1 Análise de Declividade.....	91
5.3 Análise Social.....	96
5.4 Análise de Susceptibilidade aos Riscos Hidrológicos – Inundações.....	105
5.5 Análise da Vulnerabilidade Socioambiental ao Risco de Inundação .....	118
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	126
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	129
ANEXO – RELATÓRIO DOS DADOS ESTATÍSTICOS GERADO NO SPSS (STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES). .....	136



Chuvas, rios e cidades. Ilustração de Ítalo Stephan, publicado no livro "Fábulas urbanas e outras lições sobre as cidades", de 2019.

## APRESENTAÇÃO

Esta dissertação apresenta os resultados da pesquisa de mestrado intitulado “Mapeamento das Áreas Vulneráveis aos Riscos Hidrológicos: um estudo de caso no município de Bragança Paulista/SP”, cujo desenvolvimento teve suporte financeiro pela Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo - FAPESP, conforme *Processo nº 2017/00564-2*.

A análise ocorreu a partir do estudo do risco e das vulnerabilidades por se tratar de um tema importante, atual, que tem demandado estudos internacionais, mas que no Brasil, ainda é recente, tomando como base a Lei nº12.608 de 10 de abril de 2012, sobre a qual o art. 2º prevê que "é dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre", sejam eles de origem natural ou antrópica, visando respostas e recuperação articulada com os órgãos municipais de defesa civil<sup>1</sup> e junto a sociedade civil organizada buscar a resiliência.

A intenção de pesquisar o município de Bragança Paulista (SP) derivou de um desafio que nos é proposto por se tratar de uma área cuja realidade é bastante complexa, considerando-se seus condicionantes naturais e sua expansão (o relevo, cursos d'água e sua contextualização geográfica), tanto pelas influências socioeconômicas quanto políticas.

O desenvolvimento deste trabalho justifica-se pelo tema ser pertinente e por Bragança Paulista apresentar preocupações históricas quanto a ocorrências de problemas no âmbito hidrológico, com importantes e frequentes registros de eventos de enchentes e inundações, evidenciadas pela ação emergencial apontada no trabalho prévio de setorização das áreas de risco do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2012), do Governo Federal.

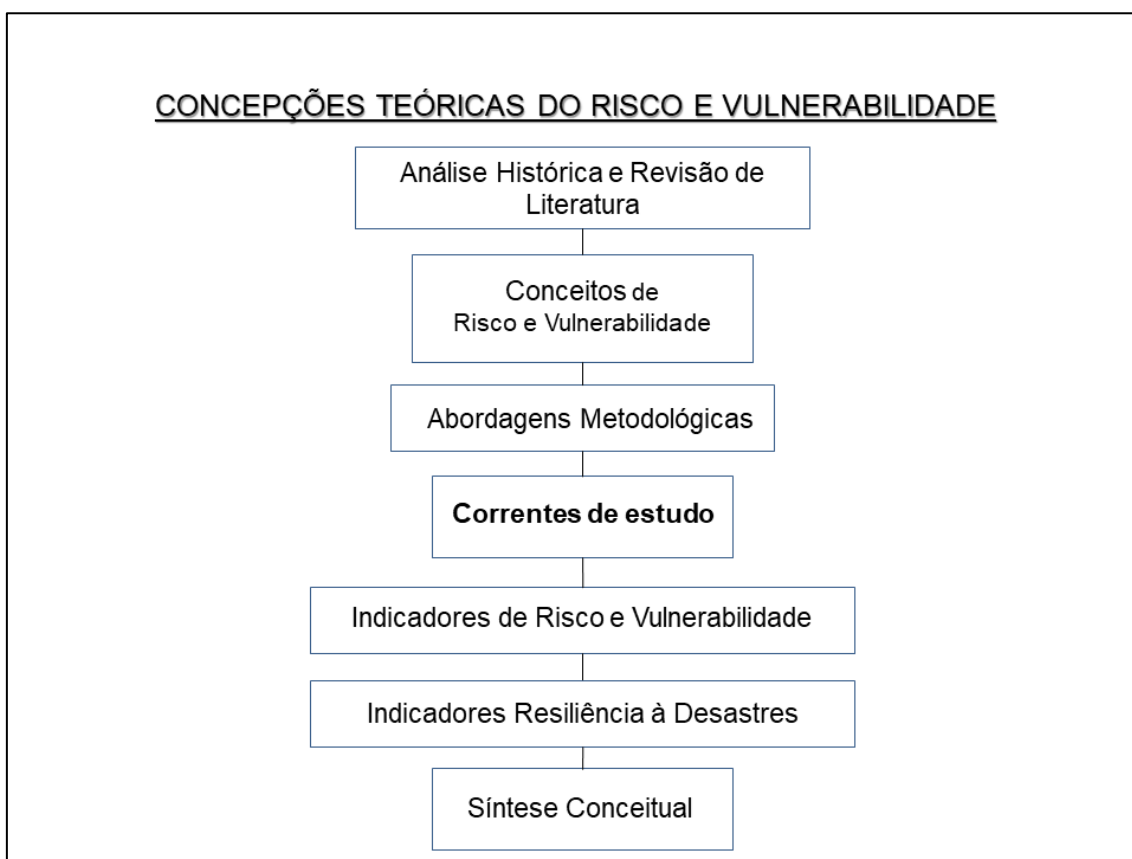
A partir desta perspectiva dialógica, a dissertação de mestrado encontra-se dividida em partes, que em síntese correspondem ao: (1) estudo e aprofundamento dos temas abordados, como vulnerabilidade socioambiental e riscos hidrológicos, em *Fundamentação Teórica*; (2) estudo e síntese das características sociais e ambientais de Bragança Paulista, percorridos em *Caracterização da Área de Estudo*; (3) revisão e

---

<sup>1</sup> De acordo com os procedimentos estabelecidos pelo órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC.

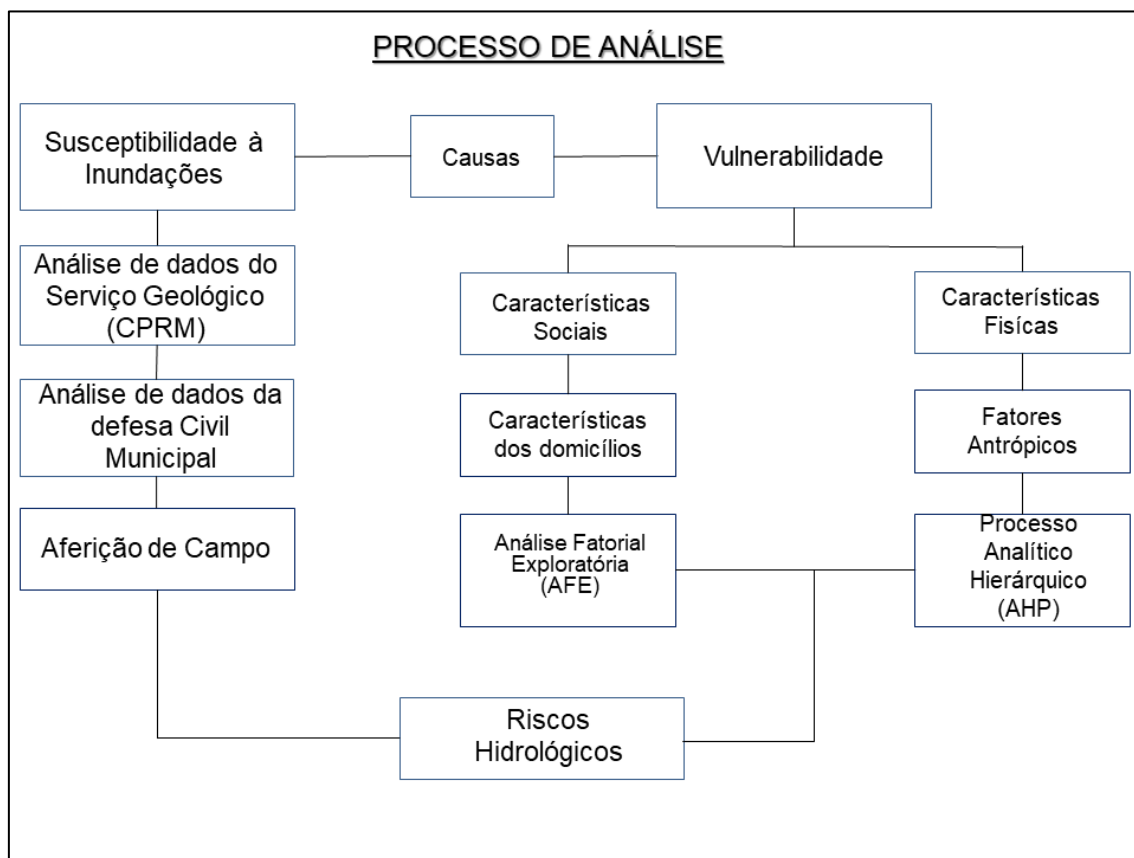
aplicação dos métodos de coleta e seleção de dados, assim como tratamento estatístico e cartografia, retratados e organizados em *Metodologias do Estudo*; (4) compilação dos resultados, com enfoque, em última instância, nas áreas mais socio-ambientalmente vulneráveis aos riscos hidrológicos, que foram associadas com as discussões pertinentes aos *Resultados e Discussões*; onde, por fim, em *Conclusões e Considerações Finais* dá-se o fechamento às questões e as inquietações levantadas na pesquisa.

As Figuras 1, 2 e 3 sintetizam as três principais etapas de execução da pesquisa, ilustradas em formato de organogramas de execução. A primeira etapa, “Concepções teóricas do risco e vulnerabilidade” (Figura 1), compreende a revisão bibliográfica dos principais temas e conceitos abordados pela pesquisa, bem como as principais metodologias e correntes de estudo.



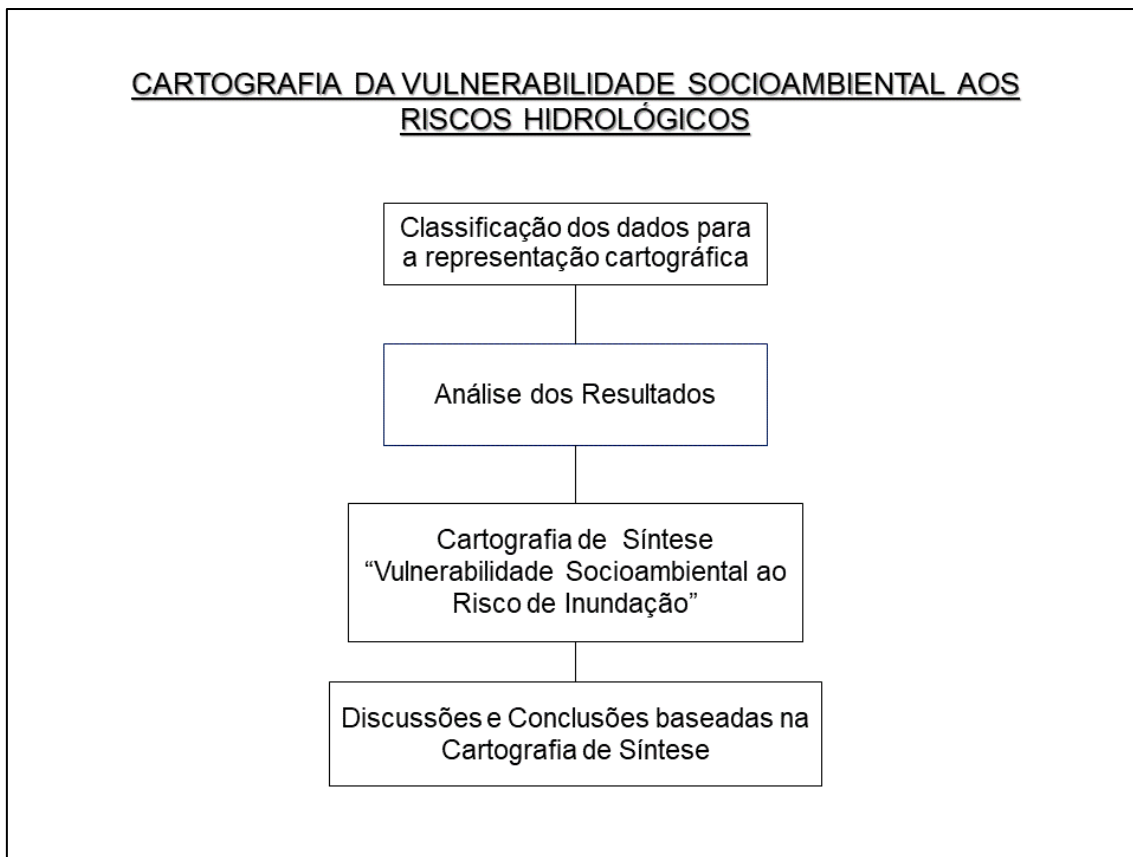
**Figura 1.** Quadro esquemático da primeira etapa da pesquisa.

A segunda etapa, “Processo de Análise” (Figura 2), busca estabelecer, com base nas propostas de gestão de risco, uma forma para a identificação, análise e a avaliação dos riscos hidrológicos, mais especificamente inundações, e da vulnerabilidade que a área em estudo está sujeita.



**Figura 2.** Quadro esquemático da segunda etapa da pesquisa.

A terceira etapa, “Cartografia da Vulnerabilidade Socioambiental aos riscos Hidrológicos” (Figura 3), apresenta uma reflexão dos resultados obtidos sobre a técnica de representação da vulnerabilidade, destacando as potencialidades e fragilidades da representação cartográfica de acordo com o cenário apresentado. Se busca, portanto, apresentar contribuições no aperfeiçoamento da linguagem cartográfica para o planejamento, prevenção e mitigação dos riscos. Em última instância, analisa-se em profundidade as características socioambientais das áreas com problemas históricos relacionados aos riscos de inundação em Bragança Paulista.



**Figura 3.** Quadro esquemático da terceira etapa da pesquisa.

Ainda ao final do documento, são apresentadas as realizações no período de vigência desta pesquisa, contempladas em um pequeno *Memorial do Percurso Acadêmico da Bolsista*.

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As encostas e os cursos d'água são periodicamente deflagrados por precipitações de diferentes intensidades e durações, focos de grande atenção nas pesquisas geomorfológicas, hidrológicas e geotécnicas. Historicamente, provocam problemas de ordem socioambiental e por vezes socioeconômica, com grande impacto no meio urbano, como inundações, alagamentos, deslizamentos de terra, queda de barreiras, entre outros, podendo gerar impactos que vão desde desastres a catástrofes. “Seu estudo é fundamental para a compreensão das paisagens naturais, bem como para sua aplicação no controle de erosão dos solos tanto em áreas rurais ou urbanas” (GUERRA, 2011, p. 15).

As mudanças no processo de urbanização global, sobretudo a partir do século XX, têm incentivado cada vez mais, nas esferas governamentais, a criação de programas de desenvolvimento com elevado investimento financeiro. Tais medidas são tomadas, em regra, na perspectiva de melhorar o controle dos centros urbanos, consequência da ocupação desordenada e acelerada. Temos como exemplo o caso do município de Petrópolis, “[...] cujas características do meio físico, como encostas íngremes, solos profundos e chuvas concentradas, têm causado centenas de mortes nas últimas décadas” (GUERRA, 2011, p. 25).

Na atualidade, ganharam notoriedade uma série de desastres inter-relacionados<sup>2</sup>, reunindo episódios que marcaram crescentes perdas, humanas e econômicas, associadas aos *hazards*<sup>3</sup> e suas consequências. Não obstante, no Brasil, também é um assunto relevante nos dias atuais, “[...] um dos maiores problemas enfrentados pelas cidades brasileiras hoje é a ocorrência de inundações ou enchentes, que têm causado grandes prejuízos financeiros e até mesmo perdas de vidas humanas” (GUERRA, 2011, p. 82), como os casos de Brasília/AC em 2015 e São Luís do Paraitinga/SP em 2010 entre tantos outros.

Apontada por líderes de organizações internacionais, a última década está marcada por alguns dos piores desastres naturais já registrados, e transparece que o cenário futuro está distante de ser favorável. Desde a adoção do Quadro de Ação de

---

<sup>2</sup> Furacões Katrina (2005) e Sandy (2012), o grande terremoto no leste do Japão (2011), e os terremotos em Christchurch, Nova Zelândia (2010 e 2011) e no Nepal (2015).

<sup>3</sup> A process, phenomenon or human activity that may cause loss of life, injury or other health impacts, property damage, social and economic disruption or environmental degradation. Hazards may be single, sequential or combined in their origin and effects. Each hazard is characterized by its location, intensity or magnitude, frequency and probability (UNISDR, 2017).

Hyogo, no ano de 2005, foram registrados mais de 3.400 desastres em todo o planeta. Terremotos, inundações, tempestades, secas, ondas de calor e outros perigos naturais resultaram em 750.000 mortes, cerca de 90% delas em países de baixa renda (ONU, 2015). Para além dessas eventualidades de ocorrências, o risco inclui seguramente a vulnerabilidade, combinada com o nível das consequências previsíveis sobre a sociedade, o ambiente e o território (CUNHA, 2013).

Desde o final da década de 1990, a concentração da população em grandes metrópoles ocasionou o aumento da poluição e da frequência das inundações em função da impermeabilização do solo e da canalização das drenagens. Já nos últimos anos, encara-se o efeito inverso, com o aumento da população urbana ocorrendo especialmente nas áreas periféricas, ocupando-se áreas de mananciais, com risco de inundação e de movimentos de massa devido à expansão urbana nas encostas, que são, ainda, progressivamente desmatadas para tal fim.

O processo de urbanização, juntamente com a impermeabilização do solo, retificação e assentamento em cursos de água e encostas, contribuiu para o aumento do impacto de inundações, enchentes e vários outros processos advindos da ação antrópica que levam ao risco ambiental. Deste modo, as modificações progressivas da ação do ser humano sobre o meio ambiente, muitas vezes mal planejadas e mal executadas, fazem com que a população fique frequentemente exposta a situações de risco.

O termo “risco” tem sido um tema bastante debatido na comunidade científica nacional e internacional, tanto em termos conceituais, devido a sua polissemia, quanto em relação aos melhores métodos de avaliação (CUTTER, 2003; ALVES, 2006; UNISDR, 2015; MENDES, 2011a), e pela problematização das componentes que configuram o próprio risco. O risco é uma relação dualista entre a perigosidade e a vulnerabilidade, sendo assim, no momento em que há exposição à manifestação de um fenômeno perigoso, é preciso que a sociedade consiga se recuperar, ou seja, que tenha enfrentamento, resistência e resiliência (TELES & CUNHA, 2016).

A identificação e a caracterização da população residente em áreas de risco fornecem informações geográficas fundamentais para subsidiar ações de redução de danos humanos, ambientais, sociais e econômicos. Fato é que a magnitude de um desastre está relacionada com os fenômenos sociais, econômicos e demográficos, entre outros, que contribuem para aumentar a vulnerabilidade e exposição da população a esses eventos (IBGE, 2018).



Ocorreram no Brasil, “entre 1940 e 1990, 1.161 eventos catastróficos, incluindo deslizamentos, corridas de lama, quedas de blocos e enchentes, com centenas de mortes nesse período, bem como perdas materiais” (GUERRA, 2011, p. 25). Soma-se nas últimas cinco décadas mais de 10,225 mortes em desastres naturais, a maioria em inundações e devido à queda de encostas (PIVETTA, 2016). No ranking mundial, o país ocupa a 123ª posição no índice dos países mais susceptíveis a cataclismos (UNISDR, 2015), visto que 85% dos desastres são causados por três tipos de ocorrências: inundações bruscas, deslizamento de terra e secas prolongadas (UNU-EHS, 2016).

Em 2011, ocorreu no Brasil o maior desastre natural deste século, que culminou na morte de aproximadamente 900 pessoas e afetou mais de 300 mil na região serrana do Rio de Janeiro, além de severas perdas econômicas, da ordem de 4,8 bilhões de reais, segundo o Banco Mundial (2012). Anteriormente, várias outras tragédias ocorreram em quase todo o estado de Santa Catarina no ano de 2008, contabilizando 135 mortes, sendo um quarto delas em Ilhota, pequeno município de 12 mil habitantes que dista pouco mais de 100 km da capital Florianópolis.

A partir de 2011 e 2012, o governo federal estabeleceu como base das políticas ambientais federais a Lei nº 12.608/2012, a qual integra ações de prevenção e mitigação, voltadas para a gestão de risco e resposta a desastres naturais, promovendo a fiscalização dessas para o bem do patrimônio ambiental urbano, sendo aperfeiçoada pelo Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres.

Este plano foi desmembrado em quatro eixos principais: (1) mapeamento das áreas de risco, sob responsabilidade do Serviço Geológico do Brasil – CPRM; (2) estruturação do sistema de monitoramento e alerta por meio do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN; (3) obras estruturantes do (à época) Ministério das Cidades e (4) fortalecimento dos órgãos de defesa civil via Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC.

Existe, ainda, a necessidade de defender os investimentos em redução de risco e resiliência, sendo conduzido, portanto, à agenda política, conforme articulado no Quadro de Sendai para a Redução de Riscos de Desastres<sup>4</sup> e no uso de indicadores de Metas de

---

<sup>4</sup> O Marco de Sendai (2015-2030) é um instrumento sucessor do Marco de Ação de Hyogo (2005-2015), seu objetivo reside em: prevenir e reduzir o risco de desastres existentes através da implementação de medidas econômicas, estruturais, jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais integradas e inclusivas para a prevenção e redução a exposição a

Desenvolvimento Sustentável – ODS<sup>5</sup>, ambos preconizados pela ONU. Por sua vez, o retorno do investimento em atividades de resiliência está impulsionando os interesses em melhorar a qualidade dos indicadores (sociais, físicos e econômicos).

Esta dissertação inscreve-se nos seguintes itens da ODS: 6 – Água e Saneamento; 10 – Redução das desigualdades; 11- Cidades e Comunidades Sustentáveis; e 13 – Ação Climática. Concentra-se particularmente na primeira prioridade de Sendai – “entender o risco de desastres” –, trabalhando a priori na escala local, apoiando as partes interessadas conforme descrito no item (b): “Incentivar o uso e o fortalecimento das linhas de base e avaliar periodicamente os desastres, riscos, vulnerabilidade, capacidade, exposição, características de perigo e seus possíveis efeitos sequenciais em escala social e espacial relevante nos ecossistemas, de acordo com as circunstâncias nacionais” (UNISDR, 2015).

À custa de todos os acontecimentos citados, foram estimuladas pressões locais e globais. Ocorreu conseqüente apoio à iniciativas de resiliência e gerenciamento de riscos de desastres em nível local, no intuito de promover o envolvimento de comunidades potencialmente afetadas.

Como exemplo prático, a comunidade técnico-científica que trata da adaptação às mudanças climáticas adotou o princípio da resiliência por meio de programas de apoio e ação, como as “cidades resilientes ao clima” (ICLEI, 2015). Em 2010, o Escritório das Nações Unidas para Redução de Riscos de Desastres (UNISDR) iniciou sua campanha *Making Cities Resilient* (tornando as cidades resilientes, em tradução livre), que já conta com mais de 2570 cidades participantes em todo o globo (UNISDR 2013; 2015a, b).

A Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012 foi criada para que os municípios sujeitos a processos geológicos potencialmente danosos incorporem os mapeamentos das áreas de riscos e com vulnerabilidades em seus Planos Diretores. Para isto institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) no âmbito local, que em articulação com a União e os Estados, em seu Art. 8º (e incisos IV e V), destaca que é competência dos

---

riscos e vulnerabilidade a desastres, aumentar a preparação para resposta e recuperação e, assim, fortalecer a resiliência. (UNISDR, 2015).

<sup>5</sup> Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nasceram na Conferência das Nações Unidas sobre desenvolvimento sustentável no Rio de Janeiro em 2012. O objetivo foi produzir um conjunto de objetivos que suprisse os desafios ambientais, políticos e econômicos mais urgentes que nosso mundo enfrenta. Atualmente são 169 metas que demonstram a escala e a ambição da nova Agenda universal. Eles se constroem sobre o legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e concluirão o que estes não conseguiram alcançar. Eles são integrados e indivisíveis, e equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental.

Municípios: IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres e V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas.

É assim instituída a legislação que potencializa a elaboração de mapeamentos de síntese que indicam as áreas de riscos e expressam o comportamento do ambiente, segundo suas reais potencialidades e vulnerabilidades. Se aplicados, por exemplo, ao ordenamento territorial previsto nos Planos Diretores municipais, tais mapeamentos podem subsidiar pesquisas ambientais por indicar os espaços com características comuns de potencialidades, vocações, restrições, conflitos, fragilidades e suscetibilidades do território.

Os resultados da análise de vulnerabilidade socioambiental à riscos hidrológicos serão de significativa relevância na construção de sistemas de identificação, observação e monitoramento do espaço urbano. Estas questões são particularmente importantes para aqueles que são susceptíveis às condições hidrometeorológicas e climáticas adversas, capazes de deflagrar os processos de inundações que produzem o risco de ocorrência de desastres, com impactos significativos para a sociedade e o ambiente.

Neste sentido, compreende-se a importância do diagnóstico ambiental, através dos mapeamentos de riscos e vulnerabilidades, como avanço na direção da identificação e entendimento dos problemas e fragilidades de uma determinada região. De modo marcante, as representações cartográficas apresentam uma forma de comunicação e atuação social.

Nesta perspectiva, o mapeamento e diagnóstico das áreas com potencial de risco alto e muito alto à inundações e enchentes em zonas tropicais, auxilia a busca pela precaução e preservação através de estudos no ordenamento territorial, servindo para a sustentabilidade ambiental frente aos riscos naturais, antrópicos e mistos, que englobam o meio social, cultural, econômico e patrimonial.

## **1.1 OBJETIVOS**

Diante do cenário apresentado, o objetivo principal desta pesquisa é a representação cartográfica das áreas quanto à vulnerabilidade socioambiental aos riscos hidrológicos, em específico as inundações, considerando a atuação dos fatores desencadeantes na área urbana do município de Bragança Paulista/SP.

No intuito de obter a meta principal tornam-se objetivos específicos da pesquisa:

1. Identificar e quantificar o grau da vulnerabilidade socioambiental quanto à susceptibilidade à inundação;
2. Quantificar e qualificar os fatores sociais, ambientais, demográficos e socioeconômicos preponderantes no aumento e/ou diminuição da vulnerabilidade socioambiental;
3. Proceder a análise espacial de síntese por meio do mapeamento da vulnerabilidade socioambiental, propondo novos meios de colaboração para medidas mitigadoras ao (re)ordenamento territorial de Bragança Paulista/SP.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A ciência moderna do saber geográfico é estruturada como conhecimento científico a partir do positivismo, e fundamenta-se em estudar a Terra e o ser humano. Se debruça sobre as forças de interação, suas unidades regionais, sua organização espacial e as características próprias dos elementos terrestres, sobretudo a botânica, a geomorfologia e o clima (PATTISON, 1977). Neste sentido, a Geografia Moderna busca incorporar o racionalismo científico do método proveniente das ciências da natureza (MARANDOLA JUNIOR, 2014).

O racionalismo trouxe à Geografia a certeza de ser e pensar, prometendo resolver os problemas, controlar e dominar as catástrofes e os fenômenos da natureza, trazendo a segurança total. Como vemos em situações de risco associados aos eventos da natureza, a ciência é utilizada para tentar prever o futuro, a fim de responder as demandas (e anseios) da sociedade.

Essa visão do cientista permanece até hoje, como vemos em situações de risco associadas a eventos naturais. Toma-se como exemplo os cientistas associados ao IPCC (Painel Intergovernamental em Mudanças Climáticas), que no ano de 2007, anunciaram, pelas evidências da época, que há mais de 90% de probabilidade de que o aquecimento global tenha causas antropogênicas.

No contexto histórico, se tem a noção de risco entre os séculos XVII e XIX, quando os Europeus exploraram novos territórios e confrontaram-se com diferentes costumes, condições climáticas e com o aparecimento de doenças que arruinaram milhares de famílias (MENDES et al., 2011a). Com a revolução industrial nos séculos XVIII – XIX, surgiu uma nova perspectiva quanto ao conceito de risco, passando a ser associado a formas de exploração, relacionadas ao elevado número de acidentes de trabalho. “Na segunda metade do séc. XX, no seguimento das duas Grandes Guerras Mundiais, o conceito de risco era associado à pobreza e à fome” (MENDES et al., 2011a, p.16).

De acordo com Mendes et al. (2011a), até o século XVIII os desastres naturais eram associados a vontades divinas e ao destino. A partir do século XX se traz a racionalização contemporânea e a preocupação científica de estudar o comportamento dos sistemas naturais e humanos, devido às fatalidades causadas. A Tabela 1 agrupa as definições a partir do discurso ocidental.

**Tabela 1.** Definições de risco no discurso ocidental.

<b>Conceito</b>	<b>Período (século)</b>	<b>Condição</b>	<b>Cura/Tecnologia</b>
Tropicalidade	Séc. 17-19/princípio do 20	Doença	Medicina Ocidental
Desenvolvimento	Pós II Guerra Mundial	Pobreza	Investimento/Ajuda ocidental
Desastres Naturais	Séc. 20 até a atualidade	<i>Hazard</i>	Ciência Ocidental

Fonte: Bankoff (2004) *in* Mendes et al. (2011a).

Nas últimas décadas do século XX, o conceito de risco adquiriu um status social relevante, passando a ser referência de segurança das sociedades tecnologicamente mais desenvolvidas. A partir da década de 1970, passou-se a questionar o maior número de desastres, os quais se deviam a processos físicos e de ordem natural (BANKOFF, 2004 apud MENDES et al., 2011a).

O avanço das tecnologias, bem como dos meios de comunicação observados ao longo do século XX, permitiram a criação e a sistematização de dados referentes à ocorrência de desastres. Estes bancos de dados possibilitaram à humanidade meios mais precisos para a compreensão da ocorrência de desastres e, conseqüentemente, para a sua antecipação e enfrentamento. Assim, os estudos sobre os riscos e a vulnerabilidade possuem vital importância para o desenvolvimento de políticas e práticas de identificação, análise, prevenção e mitigação de desastres.

A cartografia de vulnerabilidade, como área científica aplicada aos estudos do risco, busca um nível de diferenciação espacial apoiado em dados estatísticos de caráter social, cultural e econômico. Estes normalmente são representados a partir dos níveis de percepção sobre os modos como os processos potencialmente perigosos dos territórios se manifestam, em função tanto das características da população quanto das decisões políticas e de proteção civil (CUNHA, 2015).

A ciência geográfica como ciência que busca a categorização e diferenciação espacial possui um papel de destaque nos estudos dos riscos, uma vez que a compreensão do funcionamento social de uma comunidade, assim como o espaço geográfico que ela ocupa, serão ao mesmo tempo o gatilho e o campo de manifestação dos riscos. O entendimento desses padrões auxilia na determinação da possibilidade das manifestações dos desastres e também no estabelecimento de políticas e práticas para o seu enfrentamento e o restabelecimento da normalidade. Os estudos dos riscos são permeados

por diferentes áreas do conhecimento, que apresentam conceitos e usos diversos das suas categorias e conceitos envolvidos.

Os estudos de riscos e vulnerabilidades vêm ganhando espaço nas discussões acadêmicas, jurídicas, políticas e práticas por todo mundo. Por ser um campo científico de estudo ainda recente, cujas primeiras sistematizações, tal qual a conhecemos hoje, remonta o século XIX, possui uma diversidade muito grande de conceitos utilizados e uma limitação da sua avaliação e da sua representação espacial. Nos estudos da vulnerabilidade, as representações cartográficas divergem, entre outros aspectos, no que diz respeito a sua escala de manifestação.

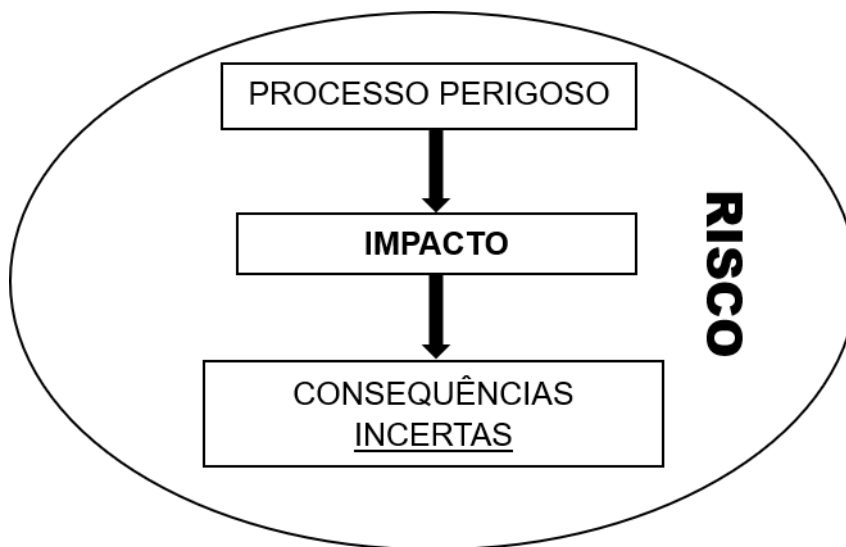
Como os desastres possuem naturezas diversas, podem ter tanto uma atuação mais restrita e localizada, como uma atuação mais extensiva e difusa, o que dificulta o estabelecimento preciso de sua circunscrição. Por exemplo, definir a área de influência de uma seca é uma tarefa muito mais complicada do que determinar a influência de um desmoronamento de encosta ou da inundação de um rio. Portanto, a tarefa do estabelecimento de uma escala geográfica nos estudos dos desastres pode ser dificultada.

Assim, estabelecer se um estudo de risco e vulnerabilidade deve ser desenvolvido tendo em conta as escalas nacionais, regionais, municipais ou locais é um desafio sobre a disponibilidade dos dados e também sobre a manifestação do fenômeno que deve ser incluído na sua determinação, sendo as indicações mais comuns a utilização de um nível de informação que tenha uma relação e correspondência com a vida cotidiana da população em estudo.

## 2.1 Riscos

A concepção de risco está ligada à situação de perigo, ameaça ou probabilidade de ações prejudiciais, estrago esperado ou não esperado. Esta intervenção pode estar relacionada à sociedade. Assim, o termo risco é associado à vulnerabilidade, resultante de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais de uma comunidade, a uma situação de perigo ou dano, de perdas material e humana, de origem natural ou de ação antrópica, com um conjunto de consequências incertas (Figura 4).

Há diversos aspectos a se considerar quando se trata de riscos, os quais vem sendo analisados por estudiosos há séculos. Esta tradição surgiu antes da degradação ambiental planetária, bem como das discussões oriundas sobre a qualidade de vida urbana. Desde então, os estudos sobre a relação homem-meio/sociedade-natureza fez coincidir nos impactos resultantes da ação antrópica sobre um determinado espaço.



**Figura 4.** Concepção de risco.

Fonte: Mendes et al. (2011a).

Determinados autores apresentam o conceito de risco como sendo o resultado da multiplicação da perigosidade pela vulnerabilidade, apresentando-se como condição dependente uma da outra, como pode ser visto na Tabela 2.



**Tabela 2.** Conceitos de risco descritos na literatura.

<b>Conceito de Risco</b>	<b>Autor</b>
O termo risco é usado para descrever a probabilidade de consequências negativas fruto da interação entre perigosidades, comunidade e ambiente.	EMA (2002)
No que concerne ao risco existe uma concomitância e condicionamento mútuo entre perigosidade e vulnerabilidade. Quando uma ou duas das componentes do risco são alteradas, está-se a inferir com o risco em si.	Cardona (2004)
<b>1ª Fase</b> (início da década de 90): Desastre = Perigosidade × Vulnerabilidade	Davis (2004)
<b>2ª Fase:</b> Desastre = Perigosidade × Vulnerabilidade/Capacidade	
Risco = Perigosidade × Vulnerabilidade	Wisner (2004)
Risco = Perigosidade × Vulnerabilidade	ONU (2004)
Risco = Perigosidade × Vulnerabilidade	Almeida (2005)

Fonte: Mendes et al. (2011a).

O conceito de risco possui inúmeros significados e acepções, sendo os seus sentidos diferenciados pelos campos do conhecimento nos quais este é aplicado. Aven e Renn (2010) realizam uma discussão bastante extensa sobre diversos conceitos do termo risco, para o qual conseguem estabelecer alguns padrões utilizados em suas definições. Em seu estudo, os autores definem 9 principais concepções do conceito de risco que se diferenciam pelos elementos e abordagens que utilizam na sua determinação (Figura 5).

O primeiro grupo de definição do termo risco é mais simplista e concebe este como o resultado das expectativas das perdas pelo acontecimento de um evento inesperado. Assim, busca estabelecer o que pode ser perdido se um desastre ocorrer, centrando os seus esforços no levantamento dos elementos que podem ser danificados em virtude da ocorrência de um evento.

O segundo grupo de definição do risco percebe este como a determinação da probabilidade de um evento incerto ocorrer. Enquanto o primeiro grupo de definição centra-se no que pode ser perdido, o segundo centra-se na probabilidade de algo inesperado ocorrer.

O terceiro e quarto grupos possuem perspectivas bastante semelhantes, apesar de sensivelmente diferentes. Enquanto um busca o estabelecimento da incerteza, o outro busca objetivar essa incerteza. A diferença está nos meios do seu conhecimento, enquanto

um não coloca preocupação com sua medida, mas apenas com o conhecimento ou não de sua presença, o outro tenta realizar a sua mensuração.

O quinto grupo de conceito do risco percebe este como uma função entre a possibilidade de algo ocorrer com as perdas potenciais que essa ocorrência pode gerar. Essa perspectiva passa a considerar o risco em uma análise mais complexa, fruto da interdependência entre mais de um fator.

O sexto, sétimo e oitavo grupos de conceitos de risco também consideram o risco como funções entre elementos interdependentes. Nesses grupos tenta-se mensurar as chances de um evento ocorrer, seja na sua incerteza, na previsão do evento ou na determinação de um cenário, seja no grau de perdas que será observado como consequência dessa ocorrência. As bases de sua construção são a previsão e o inventário dos bens e valores que podem ser danificados.

O nono, e último, grupo de conceito de risco, possui um caráter mais genérico e abrangente, e busca entender o risco como os efeitos das incertezas e imprevisibilidade de um determinado objetivo estabelecido.

<i>Grupo de definições</i>	<i>Definição</i>	<i>Síntese</i>
<i>Grupo 1</i>	Risco = Expectativa de perdas	R = E
<i>Grupo 2</i>	Risco = Probabilidade de um evento (indesejável)	R = P
<i>Grupo 3</i>	Risco = Objetivação da Incerteza	R = IO
<i>Grupo 4</i>	Risco = Incerteza	R = I
<i>Grupo 5</i>	Risco = Possibilidade/Potencial de perdas	R = Po
<i>Grupo 6</i>	Risco = Probabilidade e cenários/Consequências/Gravidade das Consequências	R = P&C
<i>Grupo 7</i>	Risco = Evento e consequência	R = C
<i>Grupo 8</i>	Risco = Consequências/Danos/Gravidade+Incerteza	R = C&I
<i>Grupo 9</i>	Risco = Efeito das incertezas nos objetivos	R = ISO

**Figura 5.** Quadro síntese dos grupos de definições de risco. Adaptado de Aven e Renn (2010).

Aven (2012) busca agrupar todas essas definições conceituais das concepções de risco de maneira a estabelecer as tendências e a cronologia de sua evolução. Como resultado desse estudo, ressalta como grupo dominante das tendências nos estudos atuais de risco, a vertente holística, composta pelos grupos de definições 5, 6, 7, 8 e 9, uma vez que estes levam em consideração aspectos mais completos da compreensão dos desastres na sua mensuração.

Além disso, a concepção do risco como uma função entre fatores espaciais, sociais e temporais, integrados como parte tanto da incerteza de um evento ocorrer quanto das consequências que podem ser resultantes do seu desencadeamento, consistem em um meio bastante completo e que oferece respostas suficientes para as abordagens espaciais e geográficas do risco.

O *International Risk Governance Council* define risco como uma consequência incerta de um evento ou uma atividade em relação a algo dotado de valor humano. Neste conceito, é importante destacar a importância da inclusão dos elementos de incerteza e do fator humano. Assim, o risco pode ser sintetizado como o conhecimento dos distúrbios causados por um evento que pode afetar um indivíduo ou comunidade. O risco é, assim, algo social.

O escritório para a redução de riscos de desastres (UNISDR) da Organização das Nações Unidas (ONU), por sua vez, define o risco como a probabilidade de consequências nocivas ou perdas esperadas (mortes, feridos, propriedades, meios de subsistência, atividade econômica) resultantes de interações entre processos perigosos naturais ou humanos e condições vulneráveis. Nesta definição, percebemos a inclusão de uma série de dimensões sobre a causa do risco.

Nesse conceito são definidas as causas humanas às quais são atribuídos os riscos, sendo estas o ser humano em si, seja na possibilidade de perdas de vida, seja no número de pessoas afetadas, como suas posses e seus meios de sobrevivência. É evidente nesse conceito uma preocupação na salvaguarda não apenas do indivíduo ou comunidade em si, mas também das componentes de sua subsistência.

A consideração tanto de perdas humanas como econômicas nas definições de risco não é uma exclusividade somente das Nações Unidas. O *Center for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED) também inclui em sua definição de risco esses aspectos, sendo ele definido como perdas esperadas (de vidas, pessoas feridas, propriedades danificadas e atividade econômica interrompida) devido a um processo perigoso particular para uma determinada área e período de referência. Nesse caso, são especificados quais os critérios exatos de danos necessários na determinação do risco.

Outra definição de risco que foi muito utilizada e pautada na perspectiva holística é proposta por autores que entendem o risco como resultado do somatório entre os fatores

da perigosidade (*hazard*) e da vulnerabilidade (*vulnerability*), sendo este expresso pela equação:

$$Risk = Hazard + Vulnerability$$

Nessa definição de risco, percebe-se uma tentativa de quantificação do termo risco, bem como do seu desdobramento em dois elementos de compreensão: a perigosidade e a vulnerabilidade. A divisão do risco entre a perigosidade e a vulnerabilidade incute também o seu conceito dentro da perspectiva geográfica, uma vez que a variação espacial será determinante para o estabelecimento de ambos os termos sobre os quais o risco é composto.

Essa mesma perspectiva de pensamento é partilhada por Wisner et al. (2004), que considera o risco como o produto entre a perigosidade e a vulnerabilidade. Assim como Willis (2007) que, em seu estudo sobre o risco de ataques terroristas, define-o como uma função entre ameaça, vulnerabilidade e consequências. Na interação desses três elementos, a contenção do risco está centrada na determinação do prejuízo esperado.

Muitos outros autores concebem o risco de maneira semelhante à apresentada por Rebelo (2010), para o qual o risco consiste na interação, ainda que não numa verdadeira adição simples, de dois grupos de elementos, sendo estes a Perigosidade (Álea ou *Hazard*) – que, em função da sua pertinência espacial ou temporal, é formada pela Susceptibilidade e pela Probabilidade; e a Vulnerabilidade, a qual, por sua vez, também pode ser subdividida em população exposta, valores dos bens e vulnerabilidade social.

A compreensão do conceito de risco por meio da utilização de subconceitos permite uma abordagem mais específica da sua utilização, a qual será lançada mão neste estudo por meio da determinação da vulnerabilidade.

O conceito de perigosidade (*hazard*) pode ser definido como a possibilidade de um evento perigoso ocorrer, enquanto o conceito de vulnerabilidade diz respeito aos possíveis impactos que este evento pode causar ao atingir as pessoas e estas retornarem ao estado da normalidade. Já o risco corresponde à interação entre a perigosidade e a vulnerabilidade, ou seja, o resultado final quando da ocorrência de um desastre, podendo ser classificado em diferentes intensidades e se referindo a algum valor humano que pode ser bens materiais, recursos naturais ou mesmo pessoas.

Nota-se que o risco possui uma complexidade muito grande em função de sua ampla aplicação, tanto no que diz respeito ao seu conceito, como nos seus estudos de caso. Nesse contexto, determinados autores apresentam o conceito de risco como sendo o resultado do produto da ameaça (no mesmo sentido da perigosidade) pela vulnerabilidade, apresentando-se como condições interdependentes (DAGNINO e CARPI JÚNIOR, 2007). Nessa perspectiva, como não se trata de uma soma, mas sim de um produto, se um desses componentes chegar ao patamar nulo, anula também o risco. Por exemplo, uma área que apresenta uma comunidade muito ameaçada por processos perigosos, mas que não apresenta nenhuma vulnerabilidade, não está exposta ao risco, assim como uma população muito vulnerável que não está ameaçada também se encontra fora de risco.<sup>6</sup>

De acordo com a terminologia da UNISDR (2017), na Estratégia Internacional para a Redução de Desastres, enquanto a perigosidade determina a localização geográfica, intensidade e probabilidade de um evento ocorrer, o conceito de vulnerabilidade determina a predisposição dessa ocorrência. Entende-se por perigosidade a causa de dano ou situação que causa perda e ameaça as pessoas, sendo assim, “perigosidade será sinônimo das condições existentes que dão origem a uma situação de risco” (MENDES et al., 2011a, p.22).

A vulnerabilidade, por sua vez, é um conceito complexo que impõe a necessidade da sua divisão em tipologias, sendo essas, o resultado de diversas interações. O que implica no desenvolvimento tanto de processos físicos, como da dimensão humana (sociais, econômicos e ambientais), podendo ser um fenômeno desestabilizador de origem natural ou antrópica, que vai aumentar a suscetibilidade da comunidade ao impacto dos perigos (MENDES et al., 2011a).

Ao analisar a Figura 6, pode-se encontrar a intensidade de risco (alto, médio e baixo) dependente da combinação entre o nível de ameaça (eixo horizontal), e o nível de vulnerabilidade (eixo vertical). É possível notar que o risco está presente em todos os

---

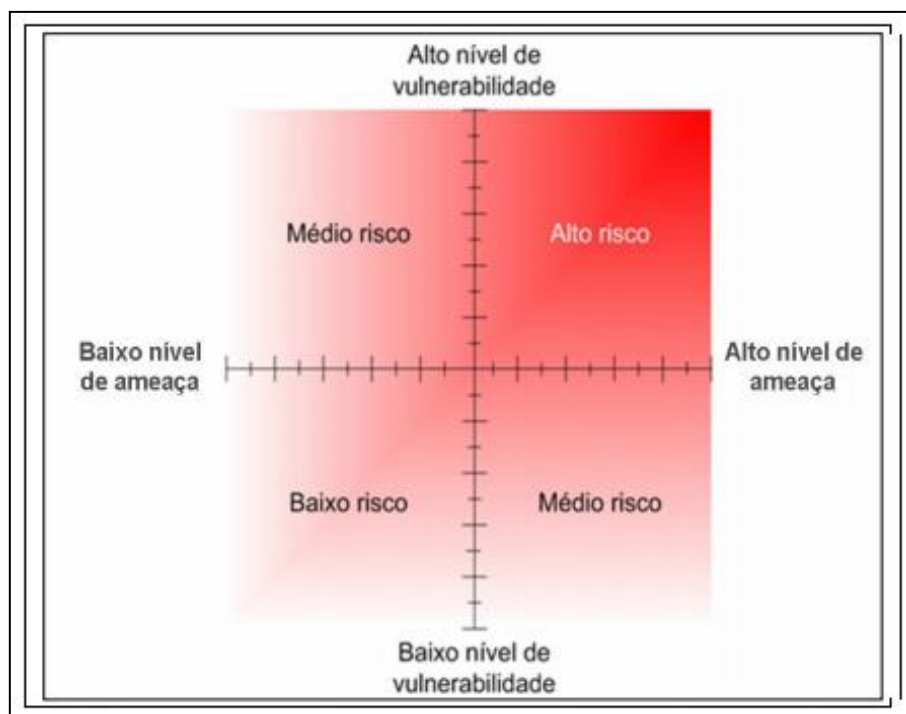
<sup>6</sup> Vale destacar que casos como estes são apenas teóricos, uma vez que sempre irá existir algo vulnerável ou que pode ser afetado por um processo perigoso (pessoas; bens; nem que seja o aspecto ou condição paisagística ou ambiental). O inverso também não funciona de modo tão radical, há sempre processos perigosos que podem acontecer (mesmo que não haja movimentos de vertente, tremores de terra, inundações ou secas, em teoria pode sempre haver, por exemplo, o impacto de um meteorito. Por isso se diz que o risco zero não existe. Há sempre processos perigosos e há sempre contextos que podem ser afetados.

quadrantes, mesmo que os níveis de vulnerabilidade e de ameaça sejam baixos, aumentando na medida em que as variáveis vão se intensificando.

De acordo com Dagnino e Carpi Júnior (2007), a complexa fórmula leva em conta a relação  $R = f(A, V)$ , em que risco ( $R$ ) é função da ameaça ( $A$ ) e vulnerabilidade ( $V$ ). Esta função depende do problema analisado, podendo estar relacionado a/ao:

- Uso e ocupação do solo na região;
- Transposição das águas;
- Morfometria da bacia ou do rio;
- Índice de impermeabilização;
- Obras de engenharia para conter ou minimizar os riscos.

Ao envolver vários fatores que podem diminuir ou aumentar o risco, ao qual o ser humano encontra-se exposto, existirá sempre uma situação de risco. O mesmo acontece com a vulnerabilidade, por ser uma condição indissociável da ocorrência do risco.



**Figura 6.** Relação entre níveis de ameaça e de vulnerabilidade na determinação de intensidade de riscos.

Fonte: Dagnino e Carpi Júnior (2007).

Em síntese, vimos que há várias linhas de abordagem do risco, considerado pelos autores como função ou produto (multiplicação), em que a inexistência de um dos fatores vai implicar na inexistência do risco. Cabe destacar que, soma, multiplicação ou função significam apenas que o risco depende da perigosidade (ou ameaça) e da vulnerabilidade, e que estes dois aspectos devem ser considerados na análise do risco (cartografia, análise, gestão, socorro e emergência, etc).

## **2.2 Vulnerabilidade**

O conceito de vulnerabilidade possui um sentido bem definido dentro do conhecimento científico, embora seja utilizado (e apropriado) por diferentes campos do conhecimento, estando atrelado, em termos gerais, aos estudos do risco. Sua definição, dentro do senso comum, a concebe como o lado fraco de um assunto ou questão e como o ponto por onde alguém ou algo pode ser ferido e/ou atacado.

A definição da ONU para o termo vulnerabilidade considera-a como as condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a vulnerabilidade de uma comunidade ao impacto de ameaças. É importante notar nessa definição o caráter negativo do termo empregado, sendo, para o sentido inverso, a utilização do termo “capacidade”, concebida nessa perspectiva como os fatores positivos que auxiliam o indivíduo ou comunidade no enfrentamento da resistência e resiliência. Essa oposição aponta para uma perspectiva centrada na compensação, onde os resultados consistem em uma consideração aparentemente simplista de prós e contras, o que em termos práticos se apresenta mais complexo.

Essa concepção centrada na compensação também é apontada por Wisner et al. (2004) sob a definição da vulnerabilidade pelo modelo da pressão e alívio. Nessa perspectiva, a vulnerabilidade é o resultado do conjunto de situações que a intensificam e a atenuam, sendo a situação de risco presente quando as pressões exercidas são maiores do que as condições que a aliviam.

Outra definição importante do conceito de vulnerabilidade consiste naquela proposta por Cutter (2011), que considera a vulnerabilidade como a busca de uma explicação racional e experimental para definir, descrever, explicar e prever os danos – causados por eventos que podem causar prejuízos a um indivíduo, comunidade, estrutura ou objeto – e, ainda, para identificar seus pontos frágeis.

Segundo Cutter (2011), existem basicamente três grandes grupos de concepções do conceito de vulnerabilidade: (1) a vulnerabilidade como uma condição preexistente; (2) a vulnerabilidade como reação atenuada; e (3) a vulnerabilidade como a perigosidade dos lugares, esse último corresponde ao que antes foi definido como “ameaça” ou perigosidade. Neste sentido, o conceito de vulnerabilidade tem dois significados claros e distintos.

A vulnerabilidade como condição preexistente parte do pressuposto de que a sua identificação e medida baseia-se na identificação de condições que colocam pessoas e lugares em uma situação de vulnerabilidade. Esse modelo de medida da vulnerabilidade se debruça sobre o exame das fontes de perigosidade (ou de exposição potencial a riscos) tanto para desastres biofísicos, como para desastres tecnológicos. O foco maior dos estudos nesta perspectiva está na identificação das perigosidades e na observação da ocupação humana desses locais, assim como no grau ou potencial de perdas e prejuízos associados com os riscos identificados. Para os pesquisadores desta linha da vulnerabilidade, os conceitos-chave para seu entendimento encontram-se na identificação da magnitude, da duração, dos impactos, da frequência e rapidez que caracterizam a exposição de uma comunidade ou indivíduo em risco. Como essa perspectiva leva em consideração a distância das fontes de perigosidade ou risco, Cutter (1996) entende que os processos sociais e históricos dos indivíduos ou comunidades aí localizadas são homogêneos e que não vão interferir na capacidade de enfrentamento e recuperação dos desastres.

Outra linha de concepção da vulnerabilidade consiste na compreensão da vulnerabilidade como reação atenuada. Essa linha de pesquisa na área dos riscos e vulnerabilidade foca na capacidade de resposta, incluindo a resistência social e a resiliência ao risco. Neste entendimento, a natureza de um evento perigoso ou as condições que comumente o desencadeiam devem ser consideradas de um ponto de vista resultante de uma construção social e não de uma condição biofísica. Alguns tipos de desastres (como secas e fome) não estão ligados apenas às condições naturais, mas possuem raízes históricas, sociais, culturais e econômicas que impedem o indivíduo ou comunidade de responder adequadamente aos desastres quando a eles estão expostos. Esta concepção da vulnerabilidade reconhece também a importância das diferenças sociais na capacidade de recuperação e resposta aos desastres, mas possui um caráter sociológico mais acentuado e não dá a devida importância à ocupação ou distribuição



espacial desses processos, ou seja, não considera as diferenças socioeconômicas que condicionam a localização dos diferentes estratos sociais no espaço, justificando a sua ocupação mais perto ou mais longe de possíveis fontes de risco.

O terceiro modelo de concepção da vulnerabilidade exposto por Cutter (1996) é conhecido como vulnerabilidade dos lugares e consiste na integração entre os dois modelos predecessores em uma concepção mais interligada e geográfica da vulnerabilidade, centrada na relação entre a sociedade e o ambiente. Assim, a vulnerabilidade é concebida como o conjunto de processos de natureza ambiental (como os riscos biofísicos) e de natureza humana (como as estruturas sociais e econômicas) capazes de auxiliar as comunidades e indivíduos na resposta aos desastres aos quais estão expostos<sup>7</sup>. O resultado pode estar vinculado tanto ao espaço geográfico onde as pessoas e locais vulneráveis estão localizados, como ao espaço social onde se encontram os locais com maior vulnerabilidade.

Os estudos de Cutter apontam para a importância da compreensão geográfica nos estudos do risco, entendendo que as relações entre sociedade e natureza são indissociáveis, e assim, o envolvimento desses dois componentes são importantes para a compreensão sistêmica da questão. Outras perspectivas da vulnerabilidade acabam por ignorar o fator social e se debruçar sobre políticas ou infraestruturas que são domínios mais explorados pelas áreas de gestão e engenharias, ou então outras perspectivas que levam em conta somente o fator social e desconsideram em como a distribuição espacial da sociedade em questão é colocada e pode interferir nos estudos do risco.

Cutter (2003) propõe a técnica estatística da Análise Fatorial Exploratória (AFE) como meio de identificar variáveis de interesse para a determinação da vulnerabilidade. Esses procedimentos estatísticos permitem organizar e identificar fatores, que por sua vez, explicam as dimensões da vulnerabilidade proposta. Essas técnicas possuem ampla aplicação e já foram reproduzidas por estudos posteriores (SCHMIDTLEIN et al., 2008; CUNHA et al., 2011; MENDES et al., 2011b; CUNHA; LEAL, 2012; FREITAS; RAMOS; CUNHA, 2013; BORTOLETTO et al., 2014; FREITAS; ZUCHERATO, 2015) em diversos locais incluindo áreas nos EUA, Brasil e Portugal.

---

<sup>7</sup> Neste caso, Vulnerabilidade dos lugares é igual a Risco.

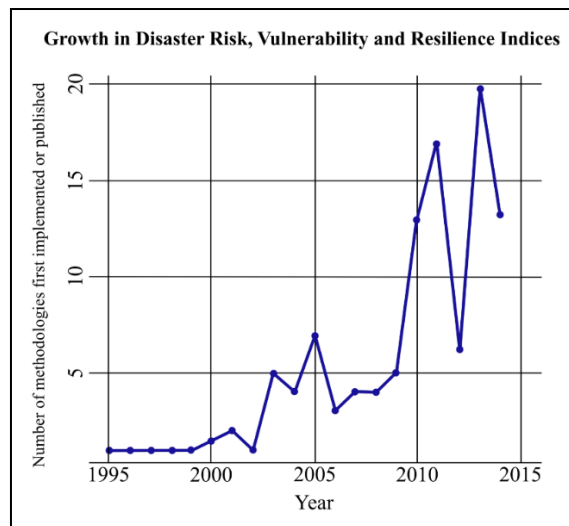
### **2.3 Abordagens Metodológicas e Indicadores de Risco, Vulnerabilidade e Resiliência a Desastres**

Em busca de uma visão geral dos conceitos e métodos abordados, neste item procurou-se expandir o conjunto existente de indicadores de risco, resiliência e vulnerabilidade a desastres, averiguando as contribuições e práticas das áreas de implementação dos índices e das variáveis postas em prática em nível amplo na literatura existente.

Uma atenção cada vez maior está sendo dada às questões de vulnerabilidade, capacidade e resiliência no gerenciamento de desastres. Desde então, um crescente *corpus* de literatura vem procurando expandir essa compreensão teórica e de como medi-la empiricamente. Foi identificada na literatura uma variedade de práticas de construção de indicadores compostos de risco, vulnerabilidade e resiliência, sendo o uso de índices hierárquicos ou dedutivos os mais comuns (BECCARI, 2016)

Desde que Briguglio (1995) publicou um índice examinando as vulnerabilidades econômicas a desastres dos pequenos estados insulares, em 1995, e a publicação de Cutter (2003) sobre o desenvolvimento de um índice denominado Índice de Vulnerabilidade Social (SoVI), houve um aumento expressivo no número de metodologias para medir o aspecto do risco de desastre, vulnerabilidade ou resiliência (BECCARI, 2016).

As publicações nessa temática se ampliaram na década de 2000. No entanto, desde 2010 houve um aumento mais significativo com cerca de dois terços das metodologias de indicadores desenvolvidas. Na Figura 7 é possível observar o crescimento no número de metodologias de novos índices de risco de desastre, vulnerabilidade e resiliência, publicados em cada ano.



**Figura 7.** Crescimento no número de metodologias no mundo após o índice publicado por Briguglio (1995). Em cada ano o número de novos indicadores compostos de risco de desastre, vulnerabilidade e resiliência implementados.

Fonte: Beccari (2016).

Apesar dos desafios e limitações identificados pelos autores para determinar o estado atual da prática no desenvolvimento de indicadores para o estudo do risco de desastres, vulnerabilidade e resiliência, uma compreensão mais ampla de como os indicadores estão sendo construídos e as variáveis que estão sendo usadas é de grande utilidade para aqueles que estão construindo esses índices e para toda comunidade que estuda a temática. Assim, identificam-se práticas comuns e lacunas presentes, além da amplitude da prática e contribuição para os formuladores de políticas públicas, adequando-as suas necessidades.

De acordo com Beccari (2016), são apresentados diversos autores que procuram comparar vários indicadores relacionados ao estudo de desastres.

[...] Da Silva and Morera included seven frameworks related to disasters in their examination of 24 composite indicator frameworks relevant to different aspects of urban performance. Khazai's VuWiki has indexed about 55 methodologies but undertaken little in the way of comparative urban performance. Khazai's VuWiki has indexed about 55 methodologies but undertaken little in the way of comparative analysis, the prime focus being the development of an ontology of vulnerability frameworks. The EMBRACE project covered analysis, the prime focus being the development of an ontology of vulnerability frameworks. The EMBRACE project covered 32 frameworks

including ecological, sociological, psychological, critical infrastructure and organisational resilience. Balica examined 10 diverse indicator methodologies with a focus on natural hazards. Schauer et al. examined 26 threat-specific indicator methodologies with a focus on natural hazards. Schauer et al. examined 26 threat-specific indicator methodologies related to climate change. Gall compared four popular social vulnerability indices in a detailed indicator methodologies related to climate change. Gall compared four popular social vulnerability indices in a detailed dissertation. Birkmann examined three global and one local risk and vulnerability indicators to better understand the relevance of scale. In the earliest relevant review Pelling examined tools for the measurement of urban vulnerability and risk. (BECCARI, 2016, p. 2).

Beccari (2016) explica que as variáveis estatísticas utilizadas pelos especialistas vieram de conjuntos de dados estatísticos existentes e foram combinados por simples adição com pesos iguais. Foram utilizadas entre 2 a 235 variáveis, embora dois terços das metodologias usassem menos de 40 variáveis (Tabela 3). De acordo com as 106 combinações de dados, conforme a disponibilidade de informação e o objetivo geral e específico dos trabalhos consultados pelo autor, foram utilizadas 2298 variáveis únicas, sendo as mais utilizadas variáveis estatísticas comuns, como densidade populacional e taxa de desemprego.

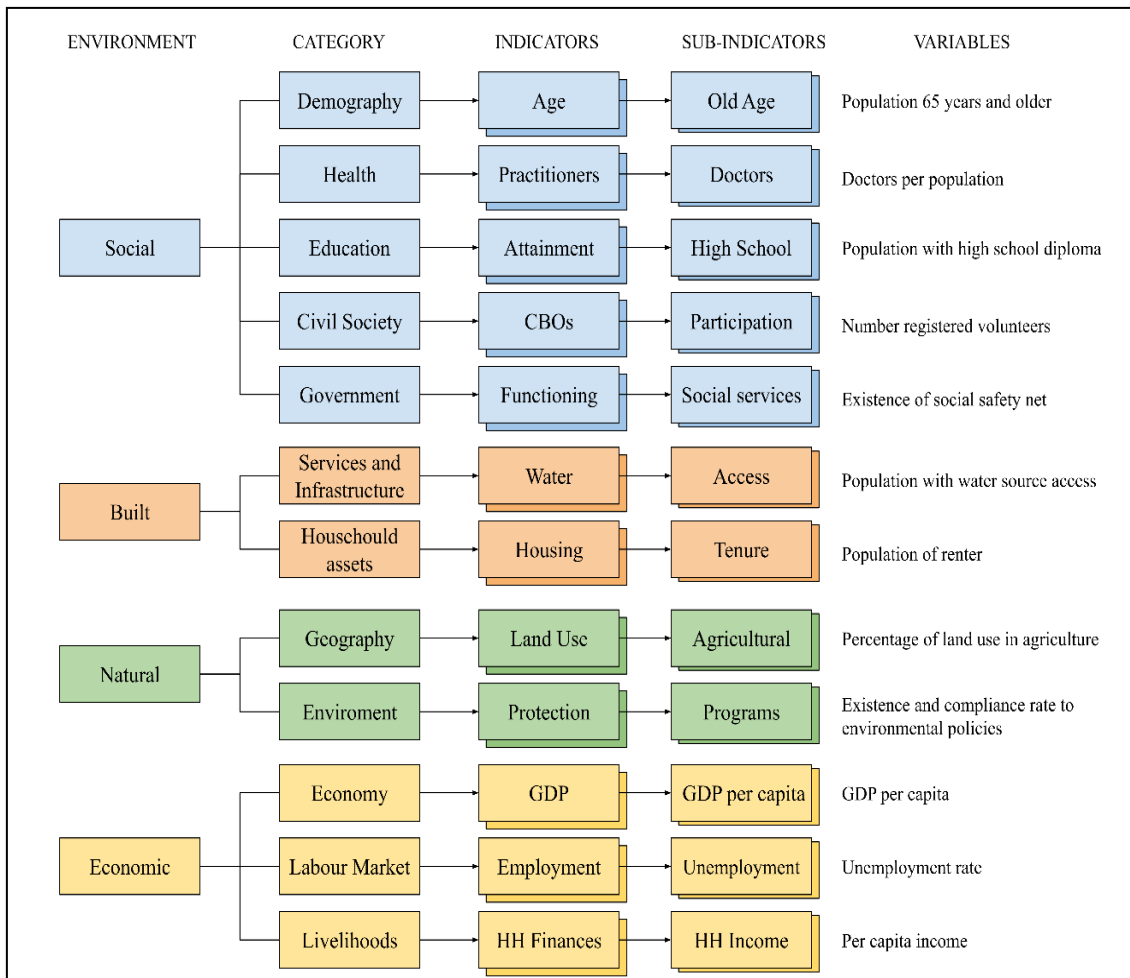
**Tabela 3.** Variáveis mais usadas em todas as metodologias, segundo Beccari (2016).

<b>Nome variável</b>	<b>Número de metodologias</b>
Densidade populacional	33
Taxa de desemprego	31
População 65 anos e mais velha	19
Produto Interno Bruto (PIB) per capita	19
Percentual de população feminina	18
Médicos por População	16
Taxa de alfabetização	15
População total	14
Camas em Hospitais por População	14
Percentual de indivíduos abaixo da linha de pobreza	12
Índice GINI <sup>8</sup>	12

A Figura 8 ilustra a hierarquia de classificação e a frequência de uso de diferentes

<sup>8</sup> O Índice de Gini é um instrumento para medir o grau de concentração de renda. Varia de 0 a 1. Em que 0 representa a situação de igualdade e 1 representa que uma só pessoa detém toda a riqueza.

conceitos em diferentes metodologias, bem como a composição de cada metodologia, as quais foram analisadas e agrupadas em subindicadores, indicadores, categorias e ambientes com base nos fenômenos mensurados por cada variável.



**Figura 8.** Esquema usado para classificar variáveis nas metodologias de indicadores compostos. Modificado de Beccari (2016).

Foi constatado pelo levantamento que, em média, 34% das variáveis utilizadas em cada agrupamento relacionam-se ao meio social, 25% ao ambiente de desastre, 20% para o ambiente econômico, 13% para o ambiente construído, 6% para o ambiente natural e 3% para outros índices. Entretanto, as variáveis que medem especificamente a ação para mitigar ou se preparar para os desastres são apenas 12%, em média, do número total de variáveis em cada índice. Apenas 19% das metodologias empregaram qualquer análise de sensibilidade ou incerteza e em apenas um único caso foi abrangente.

No trabalho de Beccari (2016) com a hierarquia de classificação mostrada na Figura 8, as variáveis foram agrupadas em 334 sub-indicadores, uma média de 6,9 variáveis por sub-indicador. Os sub-indicadores mais comuns foram fortemente influenciados pelas variáveis mais comuns, com alguns sub-indicadores, como o “Acesso à água doméstica” aparecendo apesar de não ter variáveis componentes.

O número de metodologias que incluíam variáveis de cada uma das categorias é mostrado na Tabela 4. Isso demonstra que a maioria das metodologias incluía alguma medida de demografia, educação e saúde, com índices existentes e medição de aspectos do governo e do meio ambiente.

Esse panorama evidencia a multiplicidade de variáveis utilizadas na composição de índices de vulnerabilidade. Por um lado, é necessário que exista uma organização dessas variáveis e que elas estejam disponíveis para a escala na qual o estudo se propõe, e por outro, é necessário que elas possuam uma utilidade e que reflitam em algum nível as dimensões envolvidas na mensuração da vulnerabilidade.

**Tabela 4.** Número de metodologias usando variáveis em cada uma das 15 categorias, adaptado de Beccari (2016).

<b>Categoria</b>	<b>Número de metodologias</b>
Demografia	87
Educação	67
Saúde	64
Serviços e Infraestrutura	61
Economia	59
Perigos e Impactos em Desastres	59
Mercado de trabalho	47
Meios de subsistência	47
Habitação e Ativos Domésticos	47
Resiliência a Desastres	41
Sociedade civil	39
Geografia	37
Meio Ambiente	28
Governo	24
Índices	21

A Análise de Componentes Principais (ACP) é o método de ponderação estatístico

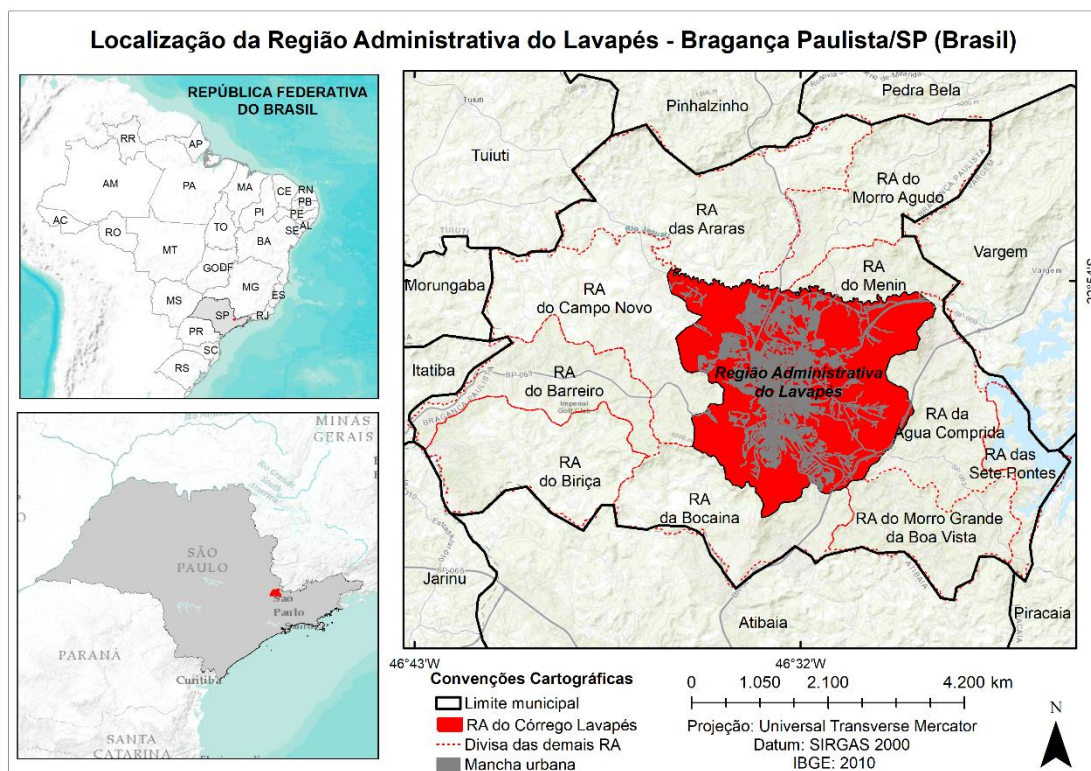
mais popular, utilizado em 17 formas diferentes e tipicamente implementado usando o procedimento desenvolvido para o Índice de Vulnerabilidade Social de Cutter (2003).

A partir dessa revisão, nota-se uma ampla gama de práticas no desenvolvimento de indicadores para a medição do risco de desastres, vulnerabilidade e resiliência em nível global e local e em muitos países diferentes. Existe uma diversidade substancial na literatura, com uma variedade de abordagens na seleção de variáveis, métodos de coleta de dados, métodos de normalização, métodos de ponderação, abordagens de agregação e variáveis usadas. No entanto, a prática atual tem duas limitações principais que podem restringir seu uso, ou potencialmente levar a decisões erradas: o baixo emprego de medidas diretas de resiliência a desastres e a pouca utilização de análise de sensibilidade e incertezas (BECCARI, 2016).

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Região Administrativa do Lavapés (Figura 9), recorte espacial desta dissertação de mestrado, está inserida no município de Bragança Paulista (SP). Esta macrozona abrange toda a área urbana da cidade, base deste estudo de vulnerabilidade, e localiza-se a uma latitude 22°54 sul e a uma longitude 46°43 oeste, a uma altitude de 817 metros. A área possui 104,5 km<sup>2</sup> e apresenta como principal curso d'água o Ribeirão do Lavapés, que corta a cidade no sentido norte-sul.

A área total do município é de 513,59 km<sup>2</sup>, dos quais 12.075 ha na área urbana e 37.924 ha na área rural. Segundo dados do IBGE (2018), Bragança Paulista soma 166.753 habitantes e sua densidade demográfica é de 324,68 hab/km<sup>2</sup>.



**Figura 9.** Localização da Região Administrativa do Lavapés, Bragança Paulista/SP.

Fonte: Elaboração da autora, 2020.

Como a grande maioria dos cursos d'água que atravessam os municípios brasileiros, o Ribeirão do Lavapés sofre impactos com a ocupação do solo urbano em seu entorno, a área de várzea. Destaca-se aqui a sobrecarga da infraestrutura de drenagem urbana e de serviços de saneamento, principalmente após a década de 1980, período em que muitos investimentos no setor foram drasticamente reduzidos.



O município de Bragança Paulista foi fundado em 15 de dezembro de 1763, com o título de Estância Climática. Está situado na porção leste do Estado de São Paulo, 88 km ao norte da capital do Estado e próximo à divisa com o Estado de Minas Gerais, limitando-se com os municípios de Pinhalzinho e Pedra Bela ao norte, Atibaia ao sul, Piracaia e Vargem a leste e Tuiuti, Morungaba, Itatiba e Jarinu a oeste. É conhecido como Cidade Poesia, título conquistado pelas colinas, igrejas, praças, jardins e por seu cartão postal, a Lagoa do Taboão. Está inserido em uma região do estado com intensa atividade econômica na agropecuária e indústria, em área de influência direta das Regiões Metropolitanas de Campinas (RMC) e de São Paulo (RMSP).

Situada geograficamente na porção sudoeste da Serra da Mantiqueira, Bragança Paulista conserva características de relevos acidentados, com áreas planálticas e montanhosas, em geral de rochas graníticas e xistos, e possui um quadro bastante complexo da rede hidrográfica e com zonas de cisalhamento que podem alterar sua resistência (GAMEIRO, 2008). Hidrograficamente, a região está inserida na Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ, e abriga áreas verdes consideráveis, as quais são importantes áreas de conservação, preservação da vegetação, fauna e estrutura local.

Bragança Paulista sofre uma série de problemas socioeconômicos e ambientais. Dentre estes problemas, encontra-se o a frequência das enchentes devido à excessiva cobertura de áreas impermeabilizadas, pois grande volume de água que antes era infiltrada no solo passa agora a compor o volume que escoar superficialmente.

A economia do município (Tabela 5) tem por base o trinômio: agricultura, pecuária e indústria. Também é forte no comércio e no setor de serviços. Atualmente, a Rodovia Fernão Dias (BR-381) constitui a principal estrutura rodoviária que passa pelo município. A importância desta rodovia se justifica pela sua função de interligação da capital paulista com o estado de Minas Gerais e sua capital Belo Horizonte.

A partir da caracterização da área, busca-se reconhecer suas particularidades e potencialidades acerca do ambiente e do seu processo histórico atual, como indicadores do agravamento destes eventos. Por ser uma área bastante complexa do ponto de vista geomorfológico, apresenta potencial risco de inundações devido aos processos desestabilizadores de terreno e das edificações.

**Tabela 5.** Atividades econômicas em Bragança Paulista/SP.

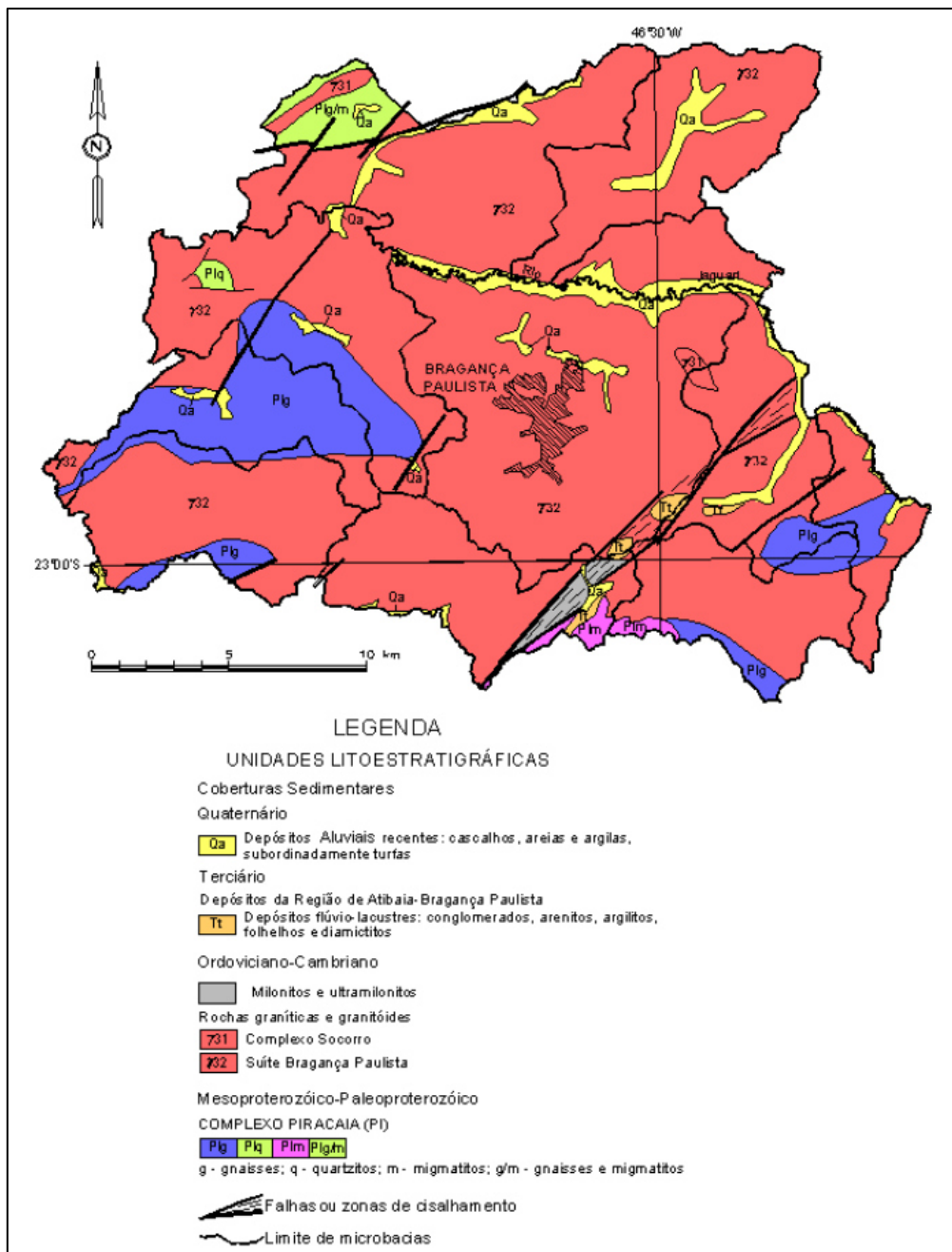
<b>Variável</b>	<b>Bragança Paulista PIB (\$)</b>	<b>São Paulo PIB (\$)</b>	<b>Brasil PIB (\$)</b>
<b>Agropecuária</b>	0,4 %	11.265.005	105.163.000
<b>Indústria</b>	0,6 %	193.980.716	539.315.998
<b>Serviços</b>	0,5 %	406.723.721	1.197.774.001
<b>Total</b>	0,6 %	611.969.442	1.842.252.999

Fonte: IBGE (2011).

### **3.1. Geologia**

Do ponto de vista geológico regional, a área estudada situa-se na Província da Mantiqueira – Setor Central, que se estende ao longo da costa atlântica do Brasil, desde o paralelo 20°S, em Vitória, Espírito Santo, até o paralelo 26° 30’S, em Santa Catarina. Esse setor é constituído por várias unidades litológicas e litoestratigráficas cujas idades vão desde o Arqueano (3.8-2.5 Ga) até o Recente, com predomínio das rochas pré-cambrianas.

Conforme pode ser observado na Figura 10, a maior parte do município de Bragança Paulista encontra-se inserida na unidade Complexo Granitóide Socorro, de idade neoproterozóica (ca. 700-600 Ma). O embasamento cristalino é constituído por rochas metamórficas do Grupo Itapira, do Paleoproterozóico (2.5-2.0 Ga). As rochas granitóides são muito comuns nessa região e constituem corpos intrusivos de diversos tamanhos, desde stocks a batólitos, portadores de composição e textura variadas. Na área estudada ocorrem as associações magmáticas Socorro I, Socorro II, Nazaré Paulista e Piracaia.



**Figura 10.** Mapa geológico de Bragança Paulista/SP.

Fonte: BISTRICHI, 2001.

A região apresenta como embasamento rochas metamórficas do Complexo Piracaiá, de idade paleo a mesoproterozóica. As rochas graníticas fazem parte da Suíte Bragança Paulista. O Complexo Socorro ocorre de maneira localizada no município. Secundariamente, existem depósitos sedimentares terciários (40-30 Ma), na forma de ocorrências restritas, como por exemplo, o de Tanque e os verificados na área urbana central do município (Lago do Taboão), e depósitos aluvionares recentes, ao longo das drenagens atuais, como por exemplo, dos rios Jaguari e Jacareí. Do ponto de vista

estrutural, verifica-se a presença da Zona de Cisalhamento Senador Amaral, bem como de inúmeras falhas de direções NE-SW a ela associadas.

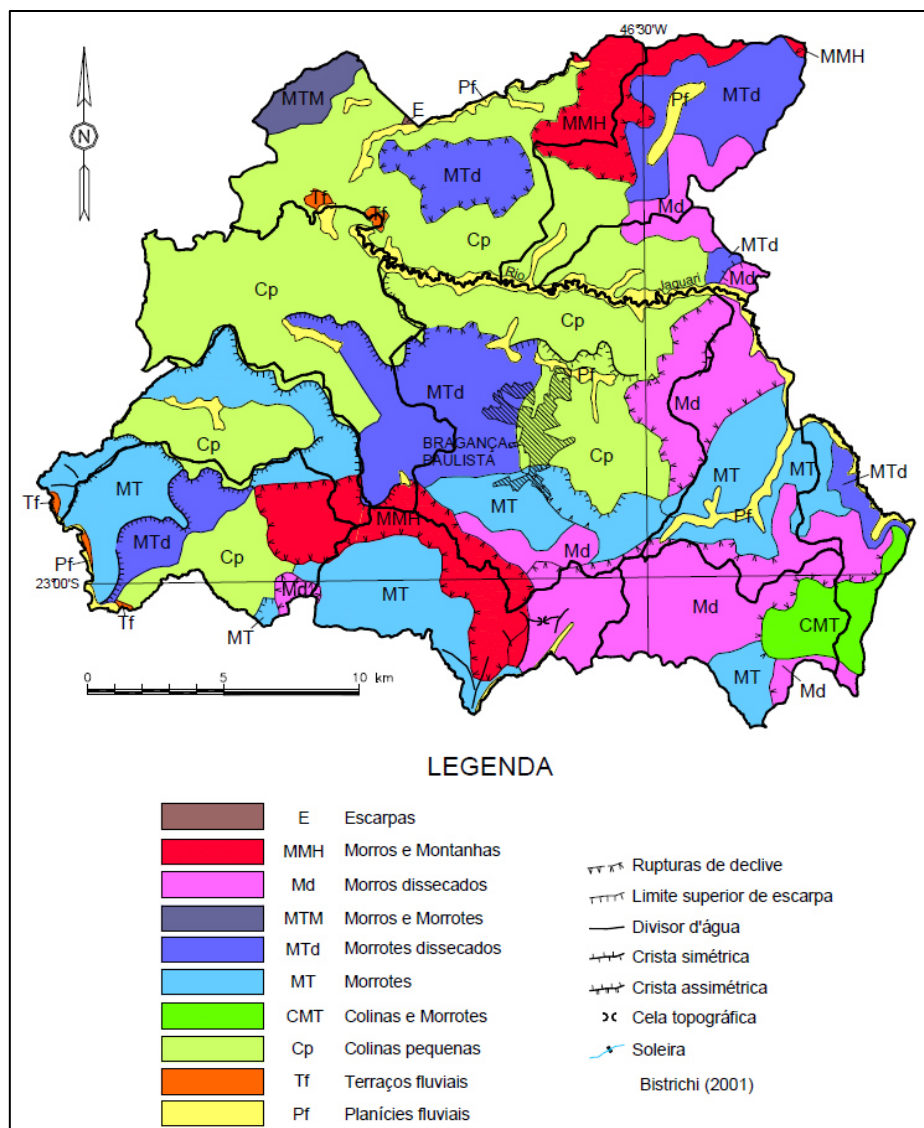
### **3.2. Geomorfologia**

O município está inserido no Planalto Atlântico, apresenta o relevo bastante movimentado, desenvolvido, principalmente, em rochas metamórficas e ígneas de idades arqueana e proterozóica. Observam-se também relevos convexos e suavizados, na forma de morrotes e colinas, instalados sobre rochas pré-cambrianas e cenozóicas. Pires Neto (1991) identificou 19 tipos diferentes de relevo, no Planalto Atlântico, de acordo com suas amplitudes, conforme pode ser observado na Tabela 6.

No município de Bragança Paulista, Bistrichi (2001) identificou os seguintes tipos de relevo: Planícies fluviais (Pf); Terraços fluviais (Tf); Colinas pequenas (Cp); Colinas e Morrotes (CMT); Morrotes (MT); Morrotes dissecados (MTd), Morros dissecados (Md), Morrotes e Morros (MTM); Morros angulosos (Ma), Morros e Montanhas (MMH) e Escarpas (E). A distribuição, em área, dessas formas de relevo pode ser observada na Figura 11.

**Tabela 6.** Características morfométricas e substrato rochoso dos principais tipos de relevo, por Pires Neto (1996), modificado por Bistrichi (2001).

Tipo de relevo	Amplitude (m)	Comprimento de rampa (m)	Declividade (%)	Substrato rochoso
Escarpa (E)	120 a 480	300 a 1.500	23 a 49	Gnaisses, xistos e anfibolitos
Escarpa dissecada (Ed)	60 a 180	300 a 1.800	10 a 26	Gnaisses, metassedimentos pelíticos
Morros e montanhas (MMH)	140 a 400	200 a 1.400	25 a 56	Gnaisses, xistos, granitóides, filitos, quartzitos, anfibolitos
Cristas (Cr)	100 a 300	300 a 1.100	23 a 50	Gnaisses homogêneos e quartzitos
Morros angulosos (Ma)	80 a 300	300 a 1.100	16 a 50	Gnaisses homogêneos e bandados, xistos e filitos
Morros dissecados (Md)	70 a 340	200 a 1.100	16 a 53	Gnaisses, filitos e quartzitos
Morros paralelos (Mp)	70 a 150	250 a 600	17 a 45	Gnaisses
Morros e morrotes paralelos (MMTp)	60 a 120	100 a 450	11 a 40	Xistos, filitos, quartzitos e gnaisses
Morrotes e morros (MTM)	60 a 200	200 a 900	12 a 34	Gnaisses, granitóides, filitos e quartzitos
Morrotes dissecados (MTd)	30 a 140	200 a 800	8 a 40	Gnaisses, filitos e xistos
Morrotes paralelos (MTp)	30 a 120	200 a 700	13 a 40	Filitos, xistos e gnaisses
Morrotes de cimeira (MTc)	30 a 120	150 a 800	6 a 40	Granitóides, quartzitos e gnaisses
Morrotes (MT)	20 a 120	200 a 800	6 a 40	Gnaisses, xistos, anfibolitos e sedimentos terciários
Morrotes pequenos (MTpq)	30 a 80	200 a 400	10 a 40	Gnaisses finos, xistos e filitos
Colinas e morrotes (CMT)	60 a 90		14 a 30	Gnaisses, granitóides e anfibolitos
Colinas pequenas (Cp)	25 a 100	150 a 1.100	5 a 17	Gnaisses
Colinas médias (Cm)	20 a 90	250 a 1.700	4 a 18	Gnaisses, granitóides e sedimentos terciários
Terraços fluviais (Tf)	-	-	-	Areias e cascalhos
Planícies fluviais (Pf)	-	-	-	Siltos, argilas, areias e cascalhos



**Figura 11.** Mapa geomorfológico de Bragança Paulista/SP.

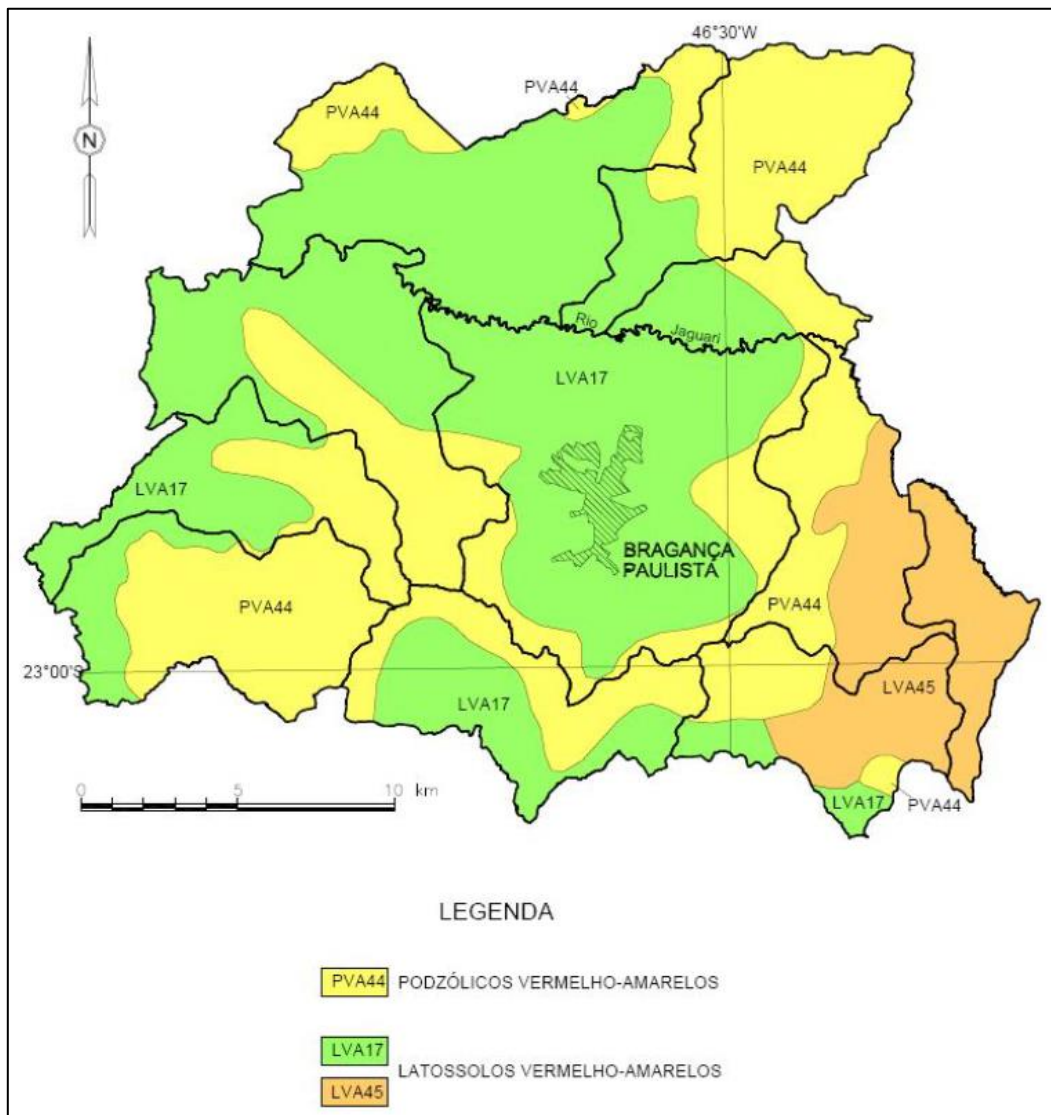
Fonte: BISTRICHI, 2001.

### 3.3. Pedologia

Os solos presentes no município de Bragança Paulista são lateríticos e têm sua origem em processos sob a influência de clima tropical e/ou subtropical, relativamente quente e com precipitações abundantes, nos quais são fortes a lixiviação dos elementos solúveis e a concentração de ferro e alumínio. Os solos mais comuns são os latossolos e os podzólicos, em geral ocorrendo em associações (Figura 12). Os primeiros ocupam as porções mais planas e amplas de cimeira, enquanto os podzólicos são mais largamente

distribuídos, com desenvolvimento muito variado, em topos convexos mais aguçados e nas vertentes (BISTRICHI, 2001).

Solos pouco desenvolvidos também são encontrados, tais como cambissolos e litólitos, presentes em formas e feições peculiares do relevo propícias ao seu desenvolvimento, tais como vertentes com declividade forte e rupturas de declive. Ocorrem, ainda, solos hidromórficos associados a relevos de baixa declividade e mal drenados (BISTRICHI, 2001).



**Figura 12.** Mapa Pedológico de Bragança Paulista.

Fonte: IAC (1999).



### **3.4. Clima**

De acordo com Nimer (1971), a posição geográfica da região sudeste do Brasil, nas proximidades do trópico, lhe confere forte radiação solar e uma posição de transição entre duas grandes regiões dominadas por climas muito diferentes: o Sul, controlado especialmente pelas massas de ar de origem polar, e o Nordeste, controlado climaticamente pelas massas de ar provenientes da Zona de Convergência Intertropical e pela poderosa zona de influência dos ventos alísios, por sua vez impulsionados pelo Anticiclone Móvel do Atlântico Sul.

O município de Bragança Paulista, devido à sua topografia e conexão com o setor oeste da Serra da Mantiqueira, está inserido em uma zona climática mais fria e relativamente úmida. Esta região está na área geográfica caracterizada por duas isolinhas importantes, as isolinhas de 30 dias e de 60 dias secos por ano, que delimitam as antigas áreas de ocorrência das Florestas Ombrófila Densa e a Estacional Semidecidual.

A precipitação média anual da região estudada varia entre 1.300 e 1.500 mm por ano, e, como a maioria das localidades da região sudeste, a precipitação se concentra principalmente nos meses de outubro a março (NIMER, 1971; CIIAGRO, 2011).

### **3.5. Hidrografia**

A região é abastada em riachos, córregos e nascentes, formando 11 microbacias: ao Norte, as microbacias das Araras e do Morro do Agudo; a Oeste, as do Campo Novo, Barreiro, e Biriçá; ao Sul, as da Bocaina e Boa Vista; a Leste, as do Menin, Água Comprida e Sete Pontes; e no centro do município, a microbacia do Lavapés.

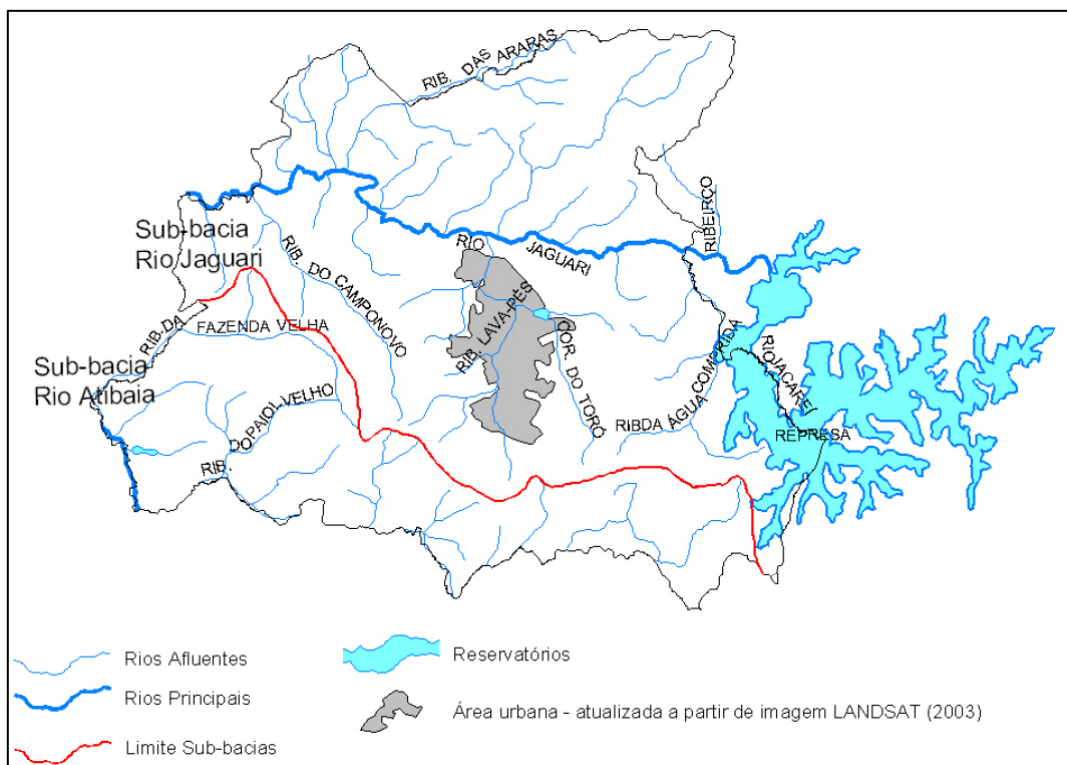
De acordo com a Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, os maiores cursos d'água são representados pelos rios Jaguari e Jacareí, que foram represados no final da década de 1970 e hoje compõem o Sistema Cantareira, responsável pelo abastecimento de cerca de 60% da Região Metropolitana de São Paulo (SABESP, 1999). O reservatório, também conhecido como Represa da Sabesp, com 50 km<sup>2</sup> de área inundada e 2,5 bilhões de metros cúbicos de água, abrange os municípios de Bragança Paulista, Vargem, Piracaia e Joanópolis.

O Sistema Cantareira é um dos maiores do mundo. Seus represamentos estão situados em diferentes níveis e são interligados de tal maneira que, desde o Jaguari e o



Jacareí, as águas passam, por gravidade, pelas represas dos rios Cachoeira, Atibainha e Juqueri, e chegam à Estação Elevatória de Santa Inês, onde todo o volume produzido é bombeado para a represa de Águas Claras, construída no alto da Serra da Cantareira. Desta represa as águas passam, por gravidade, para a Estação de Tratamento de Água (ETA) Guaraú, que dá vazão a 33 mil litros de água potável por segundo. As barragens dos rios Jaguari e Jacareí dão origem à maior e mais distante represa do Sistema Cantareira. Localizada a uma altitude de 844 metros acima do nível do mar, ela contribui para a vazão do sistema, com 22 mil litros de água por segundo (SABESP, 1999).

A partir das cabeceiras da bacia hidrográfica do rio Jaguari, localizadas no sul de Minas Gerais, as águas são transferidas tanto para a estação de tratamento Guaraú, como para a bacia do rio Piracicaba. Portanto, a proteção dos mananciais do Sistema Cantareira diz respeito, diretamente, à vida de duas importantes regiões paulistas: Campinas e Região Metropolitana de São Paulo, que somam mais de 20 milhões de pessoas.



**Figura 13.** Mapa Hidrográfico de Bragança Paulista. Adaptado de [www.comitepcj.gov.br](http://www.comitepcj.gov.br).

O município de Bragança Paulista está localizado na Bacia do Paraná, na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Jaguari (Figura 13), afluente do Rio Piracicaba, e encontra-se em sua maior parte (cerca de 70%), incluindo toda a área urbana do mesmo, dentro da

sub-bacia do Rio Jaguari. O Rio Jaguari atravessa a cidade, e a área urbana do município apresenta alguns de seus afluentes, sendo os principais o Ribeirão do Lavapés (foco deste estudo) e o Córrego do Toró.

Bragança Paulista possui também alguns lagos artificiais como o Lago do Taboão, apontado como o cartão postal do município, com pista de *cooper*, campo de futebol, quadra de vôlei, pista de skate, ciclovia e playground; o Lago do Orfeu, no Jardim Europa, com pista de *cooper*, playground e um bosque; o Lago dos Padres, situado no início da Avenida Norte-Sul, conserva uma área verde e fazia parte da Fazenda dos Padres Agostinianos, e o Lago do Tanque do Moinho, localizado na região Centro-Norte do município.

Bragança Paulista possui uma queda d'água que faz parte da Usina Dr. Tosta, construída no início do século passado, para fornecer energia elétrica à indústria de tecidos Santa Basilissa. Localiza-se a 12 km do centro da cidade, pela rodovia Benevenuto Moretto, que liga Bragança Paulista à cidade de Amparo (SONSIN, 2003).

A Tabela 7 apresenta os dados gerais para caracterização do município de Bragança Paulista.

**Tabela 7.** Dados gerais do município de Bragança Paulista (PMBP, 2012).

Bragança Paulista		
DADOS GERAIS	Estado	São Paulo
	Microrregião	Bragança Paulista
	Coordenadas	Latitude: 22°57'07" Sul
		Longitude: 46°32'31" Oeste
	Altitude (m)	817
	Economia	Agropecuária, indústria e turismo
	Área (km²)	513,59
	População - ano 2010 (hab)	146.744
	Densidade demográfica (hab/km²)	286,26
IDH - ano 2000	0,82	
HIDROGRAFIA	Bacia Hidrográfica	Paraná
	Sub-bacias Hidrográficas	Rio Jaguari (70%)
		Rio Atibaia (30%)
RIO JAGUARI	Nascente	Serra da Cantareira (Minas Gerais)
	Principal afluente	Rio Camanducaia
	Afluentes urbanos (Bragança Paulista)	Ribeirão Lava-pés
		Córrego Toró
Importância econômica	Represamento (Sistema Cantareira)	
	Abastecimento (Região Metropolitana São Paulo)	
RIO PIRACICABA	Formação	Rio Jaguari + Rio Atibaia
	Unidade de Gerenciamento de RHI	UGRHI 5 (PCJ)
	Foz	Rio Tietê (entre Barra Bonita e Santa Maria da Serra)
GEOLOGIA	Pré-cambriano	Granitos e granitoides polidiapíricos
		Biotita gnaisses
		Migmatito bandado
Cenozoico	Formação sedimentar aluvionar	
	Formação sedimentar continental indiferenciado	
GEOMORFOLOGIA	Altitude média (m)	700 e 800
	Picos (m)	1.100 (Serra da Bocaina)
		1.258 (Serra da Guaripocaba)
	Planície aluvial	Margens do Rio Jaguari
	Serras e morros	Restante do município
PEDOLOGIA	Tipo de solo	Argissolo Vermelho-amarelo
		Argissolo Vermelho
SISTEMA VIÁRIO	Área urbana (km)	450

### 3.6. Áreas Permeáveis

As áreas permeáveis de ocupação urbana foram escolhidas pela sua localização territorial e topografia adequada, além da viabilidade social e econômica para a implantação de alterações para obras de macrodrenagem, com terrenos não ocupados, áreas públicas e áreas de preservação, capazes de serem utilizadas hidricamente para obras de macrodrenagem.

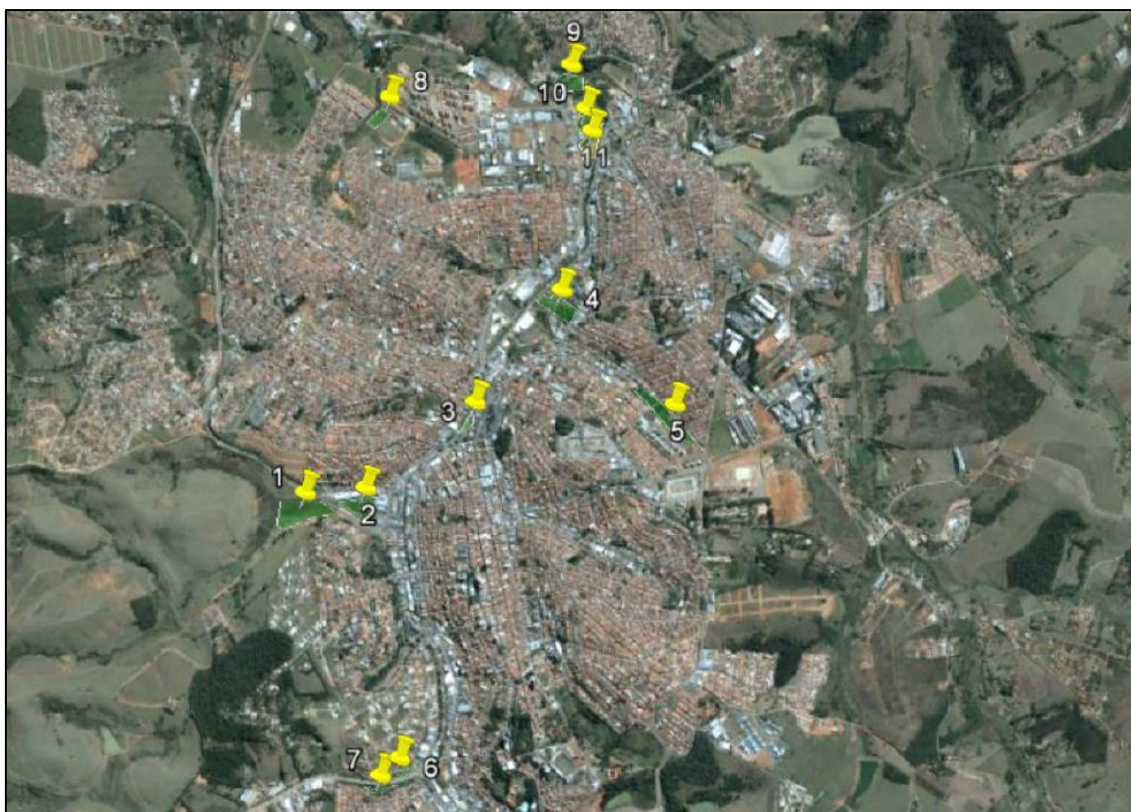
A Tabela 8 apresenta uma lista de áreas permeáveis passíveis de serem utilizadas para readequação do sistema de drenagem do município.

**Tabela 8.** Áreas permeáveis do município de Bragança Paulista.

Área Permeável	Local	Bairro	Área (ha)	Obs.
1	Av. Dr. Plínio Salgado	Jd. América I	2,70	Vegetação rasteira
2	Av. Dr. Plínio Salgado	Vila Gato	1,50	Vegetação rasteira
3	Av. Imigrantes	Lavapés	0,31	Praça
4	Av. Juscelino Kubitschek	Matadouro	2,09	
5	Rua Maracata	Jd. Dr. Julio de Mesquita	2,71	
6	Rua Alberto Diniz	Jd. América	0,57	Vegetação rasteira
7	Rua Alberto Diniz	Jd. Califórnia	0,24	Vegetação levemente densificada
8	Rua Vereador Vicente Vita	Residencial Berbari	0,84	Vegetação rasteira
9	Av. Coronel Daniel Peluso	Dist. Ind. São João Del Rei	1,36	Vegetação de pequeno e médio porte
10	Av. Coronel Daniel Peluso	Dist. Ind. São João Del Rei	1,38	Vegetação rasteira
11	Av. Coronel Daniel Peluso	Dist. Ind. São João Del Rei	1,39	Vegetação rasteira

Fonte: Prefeitura de Municipal de Bragança Paulista (PMBP, 2012).

A Figura 14 apresenta um panorama das áreas permeáveis existentes junto à mancha urbana do município. A numeração existente na Figura 14 é relativa à numeração das áreas permeáveis apresentadas na Tabela 8.



**Figura 14.** Identificação das áreas permeáveis junto à mancha urbana.

### 3.7. Demografia

Neste item são apresentados os movimentos demográficos e socioeconômicos no município de Bragança Paulista ao longo do tempo. Os dados que fomentam a análise são dos censos demográficos, no período de 1920 a 2000, e da contagem da população em 1996 e 2007, do IBGE (2011).

As tabelas a seguir apresentam dados populacionais do município, estatísticas vitais, condições de vida, e informações sobre emprego e rendimento, segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE (2011).

**Tabela 9.** População urbana e rural e evolução do grau de urbanização do município de Bragança Paulista, de 1970 até o ano de 2018.

<b>Ano</b>	<b>População Urbana</b>	<b>População Rural</b>	<b>Grau de Urbanização</b>
1970	41.386	22.290	65,0%
1980	62.651	21.399	74,5%
1991	92.409	16.571	84,8%
2000	111.091	13.940	88,9%
2010	142.255	4.489	96,9%
2018	166.753	3.192	98,0%

Fonte: Censos demográficos do IBGE.

**Tabela 10.** Evolução populacional do município de Bragança Paulista segundo a projeção da Fundação SEADE.

<b>Ano</b>	<b>População Total (hab.)</b>
2015	156.241
2020	163.980
2025	170.383
2030	174.665

Fonte: SEADE, 2011.

**Tabela 11.** Dados populacionais do município de Bragança Paulista.

<b>Dados Populacionais</b>	<b>Ano</b>	<b>Município</b>
População	2010	146.476
População masculina	2010	71.942
População feminina	2010	74.534
População urbana	2010	141.993
População rural	2010	4.483
População com 60 anos e mais (em %)	2010	11,5
População com menos de 15 anos (em %)	2010	22,28
Taxa geométrica de crescimento anual da população - 2000/2010 (em % a.a.)	2010	1,62
Índice de envelhecimento (em %)	2010	51,64
Grau de urbanização (em%)	2010	96,94

Fonte: SEADE, 2011.

**Tabela 12.** Estatísticas vitais do município de Bragança Paulista.

<b>Estatísticas vitais</b>	<b>Ano</b>	<b>Município</b>
Taxa de natalidade (por mil habitantes)	2009	14,13
Taxa de fecundidade geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2009	50,53
Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)	2009	15,71
Taxa de mortalidade na infância (por mil nascidos vivos)	2009	17,18
Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2009	116,37
Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2009	4.252,96

Fonte: SEADE, 2011.

**Tabela 13.** Condições de vida e renda do município de Bragança Paulista.

<b>Condições de vida e renda</b>	<b>Ano</b>	<b>Município</b>
Índice de Desenvolvimento Humano - IDH	2000	0,82
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - dimensão riqueza	2000	58
	2008	53
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - dimensão longevidade	2000	59
	2008	69
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - dimensão escolaridade	2000	43
	2008	69
Domicílios com renda per capita até 1/4 do salário mínimo (em %)	2000	3,52
Domicílios com renda per capita até 1/2 do salário mínimo (em %)	2000	9,03
Renda per capita (em salários mínimos)	2000	2,63

Fonte: SEADE, 2011.

**Tabela 14.** Habitação e infraestrutura do município de Bragança Paulista.



<b>Habitação e infraestrutura urbana</b>	<b>Ano</b>	<b>Município</b>
Domicílios com espaço suficiente (em %)	2000	84,72
Domicílios com infraestrutura interna urbana adequada (em %)	2000	89,87
Coleta de lixo – nível de atendimento em (em %)	2000	99,00
Abastecimento de água – nível de atendimento (em %)	2000	94,58
Esgoto sanitário – nível de atendimento (em %)	2000	84,54

Fonte: SEADE, 2011.

**Tabela 15.** Emprego e rendimento do município de Bragança Paulista.

<b>Emprego e rendimento</b>	<b>Ano</b>	<b>Município</b>
Participação dos vínculos empregatícios na agropecuária no total de vínculos (em %)	2009	4,57
Participação dos vínculos empregatícios na indústria no total de vínculos (em %)	2009	27,80
Participação dos vínculos empregatícios na construção civil no total de vínculos (em %)	2009	2,53
Participação dos vínculos empregatícios no comércio no total de vínculos (em %)	2009	23,68
Participação dos vínculos empregatícios nos serviços no total de vínculos (em %)	2009	41,43
Rendimento médio nos vínculos empregatícios na agropecuária (em reais correntes)	2009	1.195,00
Rendimento médio nos vínculos empregatícios no comércio (em reais correntes)	2009	914,89
Rendimento médio nos vínculos empregatícios na construção civil (em reais correntes)	2009	840,75
Rendimento médio no total de vínculos empregatícios (em reais correntes)	2009	1.287,46
Rendimento médio nos vínculos empregatícios na indústria (em reais correntes)	2009	1.573,74
Rendimento médio nos vínculos empregatícios nos serviços (em reais correntes)	2009	1.345,78

Fonte: SEADE, 2011.

**Tabela 16.** Economia do município de Bragança Paulista.

<b>Economia</b>	<b>Ano</b>	<b>Município</b>
Participação nas exportações do estado (em%)	2009	0,090679
Participação da agropecuária no total do valor adicionado (em %)	2008	2,07
Participação da indústria no total do valor adicionado (em %)	2008	32,44
Participação dos serviços no total do valor adicionado (em %)	2008	65,49
PIB (em milhões de reais correntes)	2008	2.186,40
PIB per capita (em reais correntes)	2008	15.176,41
Participação do PIB no estado (em %)	2008	0,217983

Fonte: SEAADE, 2011.

**Tabela 17.** Educação do município de Bragança Paulista.

<b>Educação</b>	<b>Ano</b>	<b>Município</b>
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais (em %)	2000	7,79
Média de anos de estudos da população de 15 a 64 anos	2000	7,29
População de 25 anos e mais com menos de 8 anos de estudo (em %)	2000	60,46
População de 18 a 24 anos com ensino médio completo (em %)	2000	39,15

Fonte: SEADE, 2011.

### **3.8. Expansão urbana**

Para o melhor entendimento da dinâmica atual do território estudado, faz-se necessário abordar o processo de formação de Bragança Paulista e seus condicionantes de expansão da malha urbana pontuando os aspectos gerais de desenvolvimento (econômico, social e político), analisando sua arquitetura em cada época.

Bragança Paulista foi fundada em 1763, data referente à edificação da capela de Nossa Senhora da Conceição. Primeiramente chamada de Conceição de Jaguari, era freguesia de Atibaia. Em 1797 conquistava sua emancipação, com a nova designação “Vila de Nova Bragança”. Em 1856 foi elevada a cidade e em 1859 criou-se a Comarca de Bragança, a qual abrangia outros municípios da região. Durante o século XIX ocorreram vários desmembramentos de outros distritos da cidade. A atual denominação de Bragança Paulista somente viria a ocorrer em abril de 1944.

Durante o período de 1884 a 1967, datas referentes à inauguração e à desativação da Estrada de Ferro Bragantina, respectivamente, a ferrovia representou um dos importantes condicionantes de crescimento do município nesta época, marcando notavelmente sua paisagem. Sobre o crescimento físico da cidade, este período abarca desde sua ocupação inicial e expansão pelo espigão principal à ocupação dos vales e encostas vizinhas, atravessando os dois principais ribeirões que a margeiam (o Ribeirão Lavapés e o Toró), tendo sempre como destaque a ferrovia que seguia pelo Vale do Lavapés, condicionante da sua expansão. Inserem-se também nesta época as implantações iniciais de infraestrutura (água, esgoto e eletricidade), do final do século XIX e início do XX (ISHIZU, 2009).

No primeiro momento, temos o auge do café, da ferrovia a expansão inicial da cidade dentro do espigão e implantação inicial das redes de água, esgoto e energia elétrica. Posteriormente, seguiram-se a expansão da malha ferroviária, a decadência do café e a ocupação urbana nas encostas vizinhas com ainda pouca travessia para além da



linha do trem. E, finalmente, surgiram novos rumos para a economia da cidade, os problemas na infraestrutura, a arquitetura com referência moderna, e a explosão de loteamentos abertos ocupando grande área na zona norte, que ultrapassava a estrada de ferro que logo seria desativada.

O município de Bragança Paulista apresenta, conforme o Plano Diretor Municipal, 13 zonas homogêneas de ocupação do solo. Dentre estas, 9 possuem características urbanas, cada qual com um diferente nível de urbanização. A mancha urbana do município, bem como sua expansão, é de grande importância em projetos de drenagem urbana, visto que a urbanização e a consequente impermeabilização do solo alteram a capacidade do mesmo em reter a água pluvial, aumentando o escoamento superficial, alterando as condições de drenagem e consequentemente gerando perturbações.

A partir de vistas aéreas e visitas técnicas na área urbana do município, é constatado que além da região central, os bairros residenciais mais próximos ao centro e alguns periféricos já apresentam urbanização plena, gerando assim uma mancha urbana consolidada, porém, com especificidades de infraestrutura bem distintas.

### **3.9. Legislação**

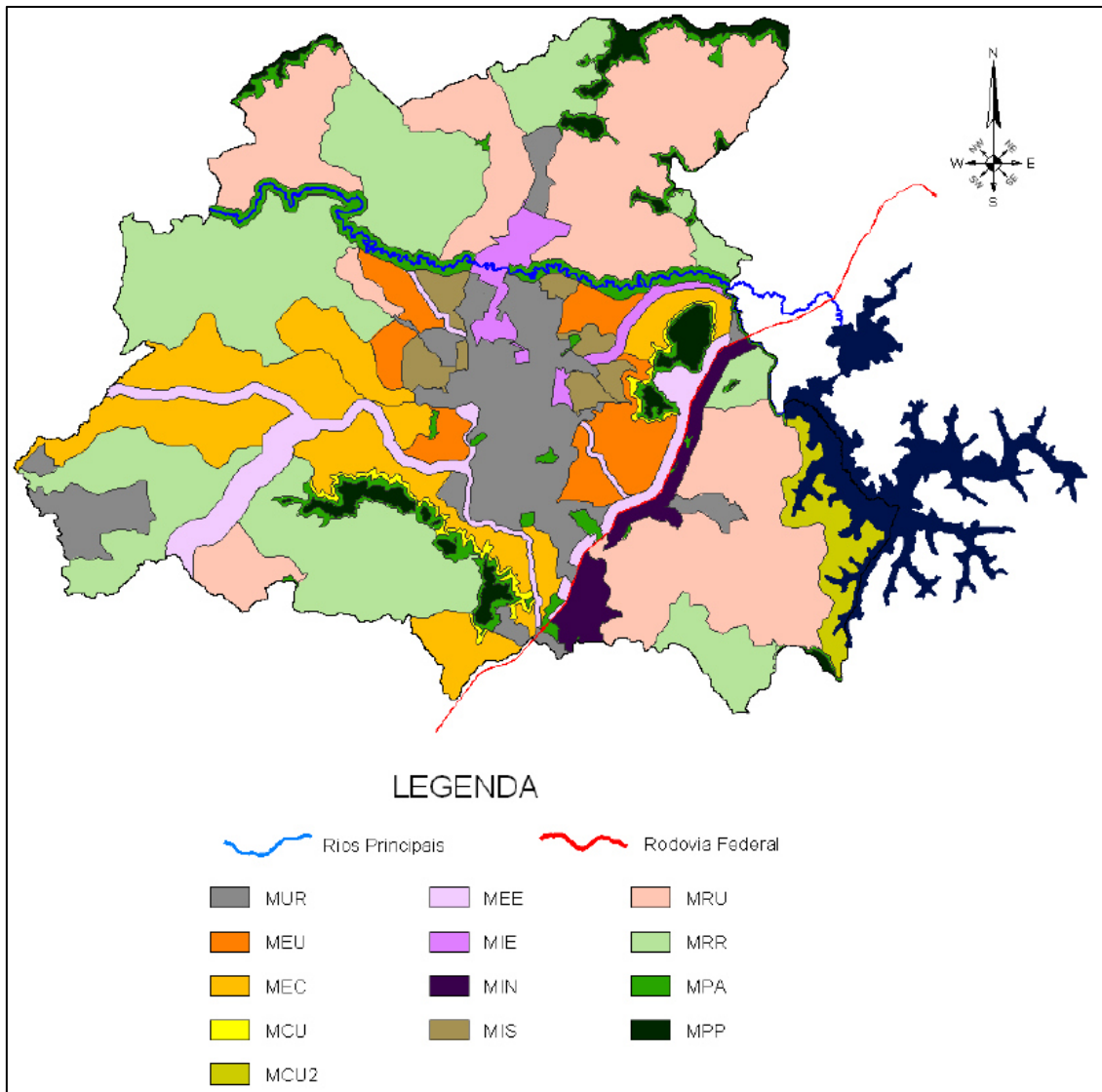
Aqui são descritas as principais leis que tangem as obras de drenagem urbana para o município de Bragança Paulista. Com relação às políticas de gestão e ordenamento do território, novos elementos foram incorporados à Lei nº 6.766/1979, relativa ao parcelamento do Solo Urbano, e à Lei nº 10.257/2001, denominada Estatuto da Cidade, que passam a observar, entre outros: a) a incorporação da redução de riscos de desastres; b) a criação de cidades resilientes; c) a extinção da ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de riscos; d) a conservação e proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos, da vida humana e da moradia em local seguro; e) o mapeamento de áreas susceptíveis a riscos geo-hidrológicos de alto/muito alto grau; f) o plano de contingência de proteção e defesa civil; e g) a criação de órgão municipal de proteção e defesa civil. A Lei nº 9394/1996 institui a inclusão dos princípios de proteção e defesa civil e educação ambiental na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Lei nº 9.394/1996).

### **3.9.1. Plano Diretor do Município de Bragança Paulista**

O Plano Diretor é um instrumento de política de desenvolvimento social, cultural, econômico, ambiental e de planejamento territorial, aplicável a todo o território do município e referência obrigatória para os agentes públicos e privados que nele atuam (Art. 2º). O Plano Diretor foi instituído pela Lei Complementar nº 534/2007 de 16 de Abril de 2007, e zoneia o município em 12 zonas homogêneas em relação às características de ocupação e utilização do solo: Macrozona Urbana (MUR), Macrozona de Expansão Urbana (MEU), Macrozona de Interesse Social (MIS), destaque especial para estas três primeiras macrozonas citadas, pois são as que compõem toda a área de estudo. Macrozona de Expansão Urbana Controlada (MEC), Macrozona de Expansão Econômica (MEE), Macrozona de Expansão Industrial (MIE), Macrozona de Expansão Industrial Especial (MIN), já estas últimas citadas compõem uma pequena parte dentro da área de estudo. E por fim, Macrozona Rural (MRU), Macrozona Rural Urbanizável (MRR), Macrozona de Proteção Ambiental (MPA) e Macrozona de Proteção Permanente (MPP), Macrozona de Contenção de Urbanização (MCU e MCU2). A Figura 15 apresenta o macrozoneamento do município, de acordo com o Plano Diretor.

Em relação à drenagem urbana, o Plano Diretor cita no Artigo 91º que “são elementos referenciais para o saneamento ambiental, de modo a melhorar as condições de vida da população no município e impedir a degradação dos seus recursos naturais, os seguintes sistemas”, destacado no Item III “Sistemas de Drenagem Urbana”.

Neste mesmo sentido, o zoneamento urbano e a previsão de crescimento da mancha urbana são de fundamental importância para o planejamento e dimensionamento do sistema de drenagem urbana que suporte uma demanda maior, em razão da maior área impermeabilizada no município.



**Figura 15.** Macrozoneamento de Bragança Paulista segundo o Plano Diretor do município.

No Artigo 99º do Plano Diretor, constitui-se como uma das diretrizes para gestão do patrimônio natural de Bragança Paulista, a preservação da vegetação das encostas com declividade superior a 45º (quarenta e cinco graus), ao longo dos cursos d'água e de linhas de drenagem natural e dos remanescentes de várzeas [...]. Essas diretrizes, de acordo com o Plano Diretor (Artigo 100º), serão implementadas mediante algumas medidas como a implementação de programas de proteção dos recursos hídricos.

No Artigo 111º, o Plano Diretor cita como uma das diretrizes gerais para a gestão do saneamento ambiental do município, a integração das políticas, programas e projetos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem pluvial, coleta e disposição final de resíduos sólidos.

O Artigo 114º sanciona como diretrizes específicas para a gestão do sistema de drenagem urbana a “adequação do sistema de drenagem urbana com a ampliação e recuperação das galerias de águas pluviais existentes” (Item I), “a articulação entre órgãos municipais e entidades comunitárias, para implementação de um programa de prevenção à obstrução das galerias de águas pluviais, por meio da educação ambiental” (Item II), e a “ampliação do conhecimento das condições de drenagem com a identificação e mapeamento das principais áreas de recarga de aquíferos de Bragança Paulista” (Item III).

O Artigo 178º cita que “as avenidas de fundos de vale deverão ser projetadas de maneira a permitir que os mananciais corram a céu aberto entre os leitos carroçáveis das avenidas, a fim de evitar a ocupação desordenada desses fundos de vale, melhorando a drenagem urbana e facilitando a manutenção dos mananciais, podendo, em casos especiais, ser construídas pontes para interligação de vias”.

### **3.9.2. Código de Urbanismo**

O Código de Urbanismo de Bragança Paulista, Lei Complementar nº 556 de 20 de julho de 2007, tem como objetivo regulamentar o parcelamento do solo para fins urbanos, bem como o zoneamento municipal por meio do uso e a ocupação do solo (Artigo 1º).

No Artigo 96º, a lei decreta que “As condições naturais de absorção das águas pluviais no lote deverão ser garantidas pela execução de um ou mais dos seguintes dispositivos reservatórios:

- I – Reserva de área de acordo com taxa de impermeabilização estabelecida no Plano Diretor e na presente Lei Complementar;
- II – Construção de caixa de retardo ligado ao sistema de drenagem; ou
- III – Construção de poço de infiltração ligado ao sistema de drenagem.”

### **3.9.3. Código de Obras**

O Código de Obras e Urbanismo da Estância de Bragança Paulista, Lei nº 1.146 de 13 de julho de 1971, no artigo 33-A, sanciona: “é obrigatória a implantação de sistema para captação e retenção de águas pluviais coletadas por telhados, coberturas, terraços e

pavimentos descobertos, em lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500 m<sup>2</sup> (quinhentos metros quadrados), com os seguintes objetivos:

I) reduzir a velocidade de escoamento de águas pluviais para as bacias hidrográficas em áreas urbanas com alto coeficiente de impermeabilização do solo e dificuldade de drenagem;

II) controlar a ocorrência de inundações, amortecer e minimizar os problemas das vazões de cheias e, conseqüentemente, a extensão dos prejuízos;

III) contribuir para a redução do consumo e o uso adequado da água potável tratada.

#### **3.9.4. Lei Orgânica do Município de Bragança Paulista**

A Lei Orgânica do município de Bragança Paulista, de 02 de abril de 1990, no Artigo 154º cita: “são espaços territoriais especialmente protegidos, com suas respectivas margens, o Lago do Taboão, o do Tanque do Moinho, o rio Jaguari, seus principais afluentes, a represa dos rios Jaguari e Jacaréí, bem como a serra da Bocaina, a do Guaripocaba e a do Lopo”.

Destaque para o Lago do Taboão e o Tanque do Moinho, situados na região central urbana, e a Serra do Guaripocaba situada na área de expansão urbana, estas três áreas protegidas compõem a área de estudo.

#### 4. METODOLOGIA DO ESTUDO

O método da pesquisa tem como proposta uma investigação sistêmica<sup>9</sup> utilizando o conceito de vulnerabilidade social, a partir da aplicação da análise Análise Fatorial Exploratória (AFE). Trata-se de uma organização estatística dos dados de forma a permitir que as variáveis que mais contribuem com objeto de estudo apareçam, destacando-se das demais. Como qualquer procedimento estatístico, exige cuidado no tratamento dos dados para que esses expressem efetivamente informações confiáveis sobre a vulnerabilidade.

De tal modo, a base metodológica inicial para os estudos aqui propostos – “vulnerabilidade social” –, na visão sistêmica, adotou as considerações de Cutter (2003) e Mendes et al. (2011b), mais as propostas publicadas de modo recente no Brasil por Freitas e Cunha (2012; 2013), Freitas e Zucherato (2015), Bortoletto et al. (2010), Bortoletto (2016) e Zucherato (2018).

Como um meio de adaptação da técnica proposta por Cutter (2003), propôs-se para este trabalho a elaboração de um índice simplificado de vulnerabilidade social tendo como base a utilização de variáveis estatísticas que se mostraram relevantes para a compreensão da vulnerabilidade social em outros estudos.

Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica referente aos estudos desenvolvidos na área e que utilizam os conceitos de vulnerabilidade adotados pela pesquisa proposta. Estes foram organizados e, ainda, os eixos temáticos de dados em comum adotados para a sua determinação foram examinados, bem como as variáveis utilizadas, para que então fossem selecionadas as variáveis redundantes disponibilizadas pelo IBGE (2011).

Por meio desse processo foi possível perceber que, em geral, os estudos de vulnerabilidade social baseiam-se na determinação da criticidade e da capacidade de suporte. Sendo estas, duas sub-dimensões apoiadas numa análise fatorial de componentes principais (ACP) composta por um conjunto de variáveis, que quando organizadas, expressam grandes categorias: (1) Riqueza Econômica, material e bem-estar; (2) Saúde e Apoio Social; (3) Acessibilidade; (4) Demografia; (5) Condições do Edificado e

---

<sup>9</sup> A investigação sistêmica considerada neste estudo é compreender o todo (as áreas de vulnerabilidade socioambiental aos riscos hidrológicos, em específico as inundações) por meio da análise das partes que o formam (os fatores desencadeantes na área urbana do município de Bragança Paulista/SP).

Habituação; (6) Educação; (7) Justiça; (8) Proteção Civil; e (9) Investimento Ambiental. Estas ainda se desdobram em subcategorias que refletem as condições necessárias para a identificação das áreas de vulnerabilidade social e ambiental.

Os resultados desta revisão de literatura, por um lado, demonstram a amplitude da análise de vulnerabilidade, bem como o desejo contínuo de quantificá-la, além das muitas metodologias empregadas. Por outro lado, a revisão, também revelou as limitações metodológicas que se mostram generalizadas ao medir e mapear a vulnerabilidade, tais como:

(1) the focus on population concentrations within known hazard zones and not entire populations, potentially omitting vulnerable populations; (2) it has been limited by scale – either too large to uncover local-level nuances or too insular to allow for useful comparisons at a country or larger level, often utilizing site-specific data or indicators; (3) the focus on income as the key variable for measuring vulnerability, deprivation or resilience; and (4) the reliance on proprietary data and/or methodologies. (GAR BUTT, K., ELLUL, C., FUJIYAMA, T., 2015, p. 163).

Além, a revisão encontrou uma infinidade de tentativas em grande escala (do país ao quase global) para avaliar a vulnerabilidade com foco em medidas relativas baseadas predominantemente nos aspectos econômicos da vida e visões idiossincráticas sobre a ponderação de indicadores. Poucos estudos que levaram em conta os aspectos sociais da vulnerabilidade (saúde, bem-estar, apoio, demografia, política, condições de segurança etc.) foram encontrados para examinar de forma realista a vulnerabilidade em escala local usando uma abordagem baseada em indicadores.

Essa problemática pode ser colocada em virtude da disponibilidade dos dados, que em geral, apresentam uma disponibilidade maior em níveis mais generalizados e na potencialidade de sensibilização dos resultados de seus estudos. Estudos em escala mais geral abrangem uma população exposta a vulnerabilidade maior e, portanto, apresenta um maior apelo à cultura do risco. Por outro lado, refletem menos as particularidades essenciais que podem ser encontradas nos contextos aos quais se debruçam.

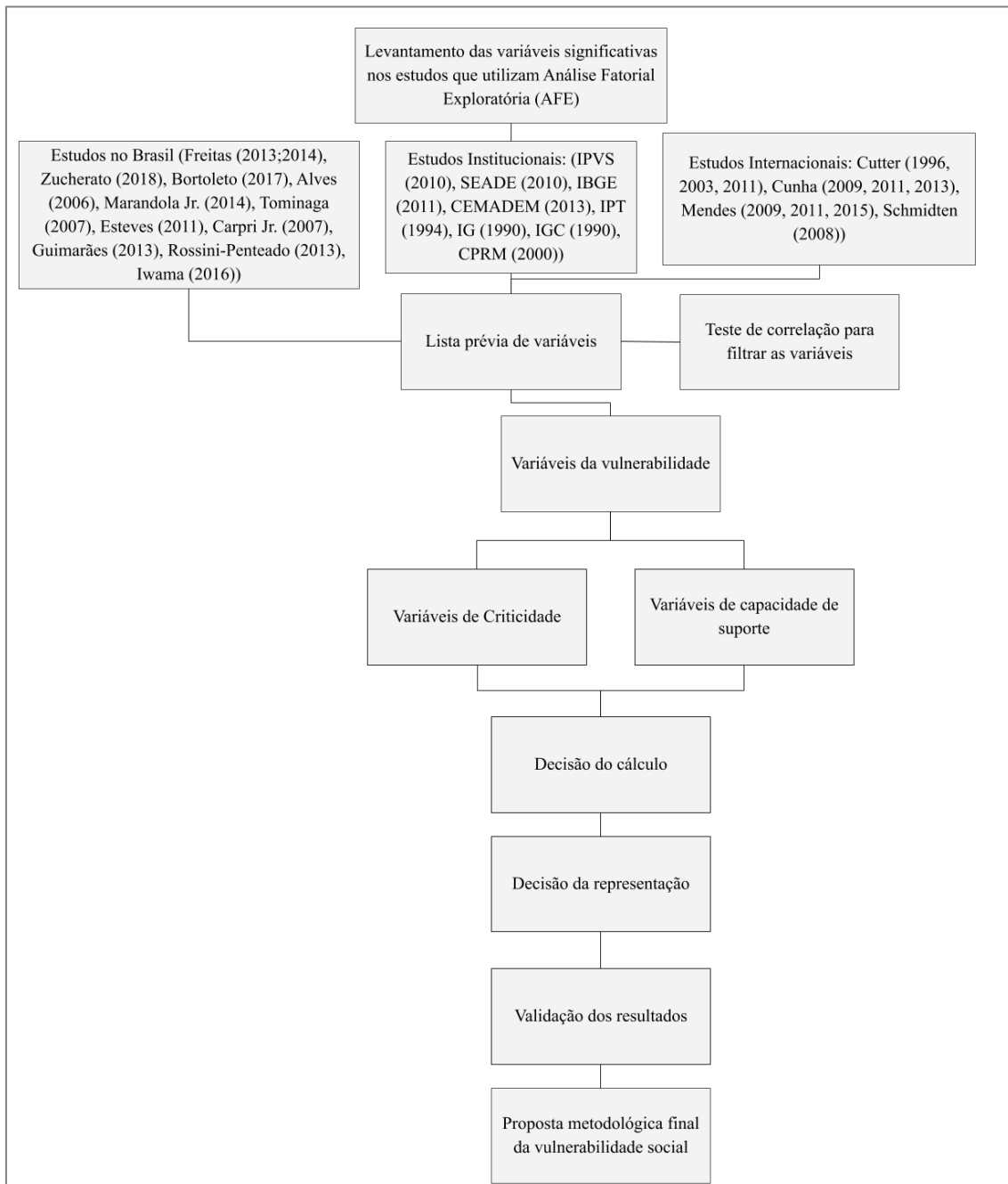
No fluxograma da Figura 16 são apresentados os procedimentos metodológicos para a análise multicritério<sup>10</sup> que resultou em um modelo metodológico simplificado,

---

<sup>10</sup> Aplicação da média ponderada nas matrizes das variáveis, gerando a matriz contendo as informações sintetizadas sobre o atrito. É uma superfície potencial do atrito (MOURA, 2009).

adaptado de Zucherato (2018).

Cabe ainda citar, para a originalidade do debate mesmo que ainda de forma inicial, a adaptação da abordagem de Cutter para o contexto brasileiro. Esta abordagem emprega o método de ponderação estatística mais popular, a análise de componentes principais, sendo possível aderir a estudos comparativos de risco e vulnerabilidade visando a relevância da escala.



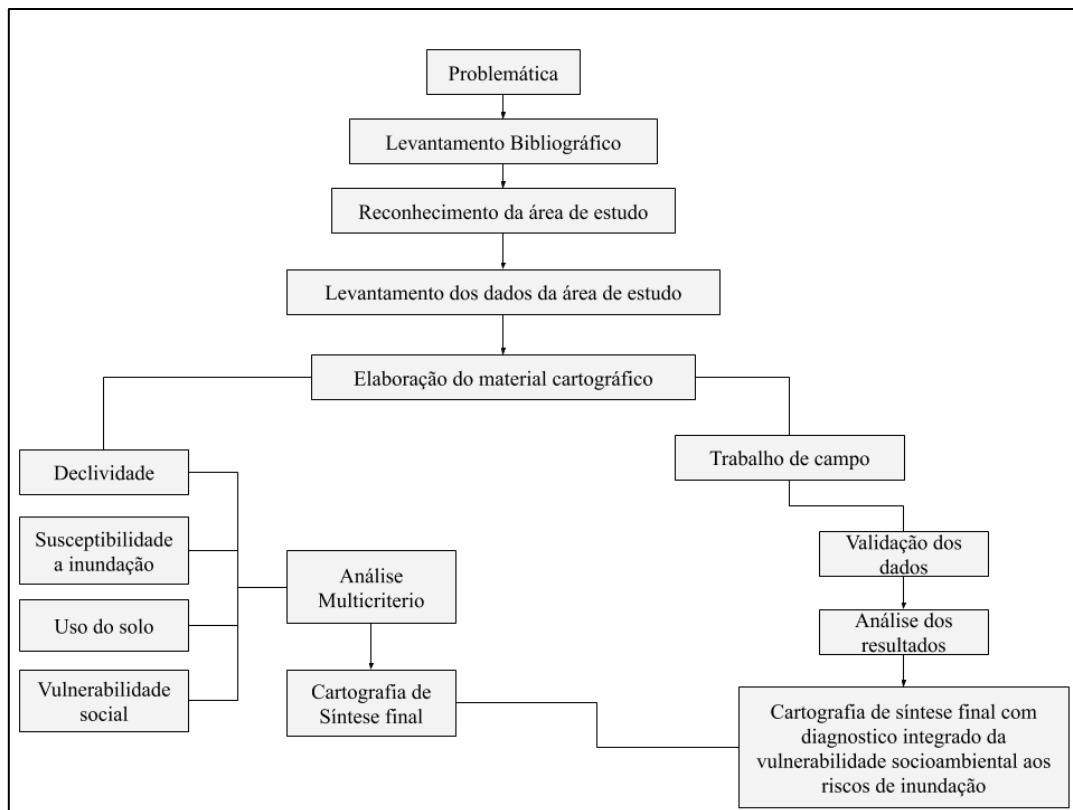
**Figura 16.** Fluxograma representativo do modelo metodológico simplificado no estudo da vulnerabilidade social. Fonte: Elaboração da autora, 2020.



Desde a publicação do Índice de Vulnerabilidade Social da Cutter (SoVI®; CUTTER et al., 2003), tem havido numerosos índices construídos sobre a análise de componentes principais. Estes índices são focados, em sua maioria, no nível subnacional, pois a ACP normalmente requer um grande número de unidades de estudo para produzir resultados de alta confiabilidade. Devido a ACP ser uma técnica de redução de dados, é adequada para ambientes ricos em dados, comumente presentes em países desenvolvidos, onde grandes agências estatísticas coletam dados comparáveis em diversas áreas pequenas. Mas vale aqui destacar que os dados do Brasil são mais detalhados e ricos em informações que os dados disponíveis em Portugal, por exemplo.

A ACP pode ser implementada de diversas maneiras, sendo o método de rotação uma escolha chave utilizada na construção dos componentes principais. Nos trabalhos em que o método de rotação usado foi listado, todos utilizaram a rotação varimax como um meio de minimizar o número de fatores, devido ao desejo de tentar explicar a significância conceitual de cada fator. Entretanto, também é provável que o uso de uma rotação varimax na SoVI da Cutter também tenha sido influente.

Assim, a sistemática da vulnerabilidade socioambiental ao risco de inundação pautou-se nos dados elencados neste trabalho que, por meio do objetivo proposto, visou abordar as características sociais e físicas da área de estudo, gerando materiais cartográficos, a partir dos caminhos metodológicos a seguir esquematizado na Figura 17.



**Figura 17.** Fluxograma representativo da estrutura metodológica da dissertação.

Fonte: Elaboração da autora, 2020.

#### 4.1 Revisão de Literatura e levantamento de dados

Esta etapa foi responsável pelas leituras e fichamentos a fim de obter um amadurecimento teórico-metodológico sobre os conceitos em torno de riscos hidrológicos e da vulnerabilidade social.

Sendo assim, inicialmente realizou-se uma revisão bibliográfica de diversos autores brasileiros e internacionais, entre eles portugueses, que utilizam a metodologia de vulnerabilidade social para a elaboração da cartografia. Nesse levantamento foram observadas as variáveis que apareciam com mais frequência, sendo estas listadas e servindo de base para o cálculo da vulnerabilidade social e socioambiental.

Tal revisão possibilitou a organização dos capítulos, sobre o tema em questão, os quais viabilizaram as discussões dos resultados obtidos. Além do referencial teórico, foram levantados os registros históricos em noticiários. Também foram consultados os dados apresentados pela Defesa Civil Municipal, os dados do Instituto Geológico de 2002

a 2016, e os dados do mapeamento prévio de ação emergencial em áreas de alto e muito alto risco a inundações e movimentos de massa, apontadas pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2012). Estes dados foram fundamentais para a elaboração da cartografia de susceptibilidade do município.

#### 4.2 Carta de Declividade

A carta de declividade é uma análise morfométrica importante que, na temática, indica a suscetibilidade dos terrenos ao desenvolvimento de processos geomorfológicos. Assim, neste estudo, sua leitura está diretamente relacionada ao volume e a velocidade das águas pluviais que fluem pelas vertentes, uma vez que a declividade representa a inclinação ao plano horizontal.

Nesta perspectiva, sua importância para a leitura do relevo também é salientada por Zacharias (2006), ao afirmar que:

[...] dentre as cartas morfométricas mais comumente utilizadas por diversos profissionais, a de Declividade ou Clinográfica possibilita a quantificação, em classe, da inclinação do terreno. Trata-se de uma carta coroplética onde a intensidade das cores ou tramas representa as classes, que podem ser quantificadas em grau ou em porcentagem. (ZACHARIAS, 2006, p. 120)

Com este propósito, a declividade foi elaborada digitalmente na plataforma SIG, por meio do *software* ArcGIS 10.5. No entanto, suas classes foram definidas segundo a proposta de De Biasi (1992), que a apresenta pela fórmula de obtenção da declividade do terreno em graus, onde:

$$Dc = \frac{Dn}{Dh} \times 100$$

onde: Dc = declividade  
Dn = equidistância das curvas de nível  
Dh = distância horizontal  
100 = fator que possibilita a representação de declividade em porcentagem.

Com base nas características da área e nas disposições legais, foram definidas as classes de declividade, a fim de dialogar com as leis municipal (nº 534/2007) e federal (nº 6766/79) sendo esta última de 19 de dezembro de 1979, que ao dispor sobre o parcelamento do solo, veta a ocupação em terrenos com declividade igual ou superior a 30%, salvo se atendidas as exigências específicas das autoridades competentes (Ministério das Cidades, 2001).

Deste modo, a carta de declividade foi composta por 6 classes, apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1.** Descrição das classes de declividade utilizadas.

<b>Classes de Declividade</b>	<b>Cor da Classe</b>	<b>Parâmetros de Análise</b>
< 2%		Topos convexos com baixa declividade e planícies fluviais. Área sujeita à inundação.
2% – 5%		Instalação de Infraestrutura Urbana (De Biasi, 1992).
5% – 12%		Instalação de Infraestrutura Urbana.
12% – 30%		Declividade intermediária – instalação de Infraestrutura Urbana.
30% – 45 %		Declividade intermediária – área de atenção para o IPT.
> 45%		Uso restrito ao parcelamento do solo urbano (Lei Federal 6.766/79) – área de atenção para o IPT.

Fonte: Elaboração da autora, 2020.

### 4.3 Classificação da Cobertura Vegetal e Uso e Ocupação da Terra

A distribuição espacial e as variações do uso e ocupação da terra são aspectos preponderantes para o entendimento da dinâmica urbana e consequente análise da dinâmica hidrológica local. Para uma análise coerente relativa à hidrodinâmica de inundações, alguns aspectos de uso e ocupação se destacam, como a cobertura vegetal e a distribuição das áreas impermeáveis, especialmente importantes no cenário urbano.

Para a elaboração da classificação do uso, foi utilizada imagem de satélite proveniente do Sentinel-2, referente à data de 09/09/2019 e possuindo resolução espacial de 10 metros. Para a classificação da cobertura vegetal e uso e ocupação da terra foram utilizadas as bandas do espectro do visível (bandas 2, 3 e 4) e infravermelho próximo (banda 8). A classificação utilizada foi a classificação do tipo supervisionada, por permitir a tomada de amostras representativas de cada classe de uso por meio da digitalização de polígono.

Na classificação supervisionada foram consideradas e mapeadas quatro classes de uso: (1) cobertura impermeável, (2) solo exposto e vegetação rasteira, (3) corpos d'água e (4) mata nativa e de reflorestamento. As classes foram escolhidas considerando os processos de inundações sobre a população exposta. Este procedimento metodológico resultou no mapa de cobertura vegetal e uso e ocupação da terra (Figura 25), que está discutido e avaliado nos resultados deste trabalho.

#### **4.4 Coleta e seleção de dados do Censo Demográfico**

Nesta etapa, foi realizada a coleta de dados sociodemográficos que mais se aproximam da realidade da área em estudo, com a finalidade de determinar a vulnerabilidade social. Aqui foi considerado o trabalho de Cutter (2003), que considera a combinação entre processos biofísicos e processos sociais circunscritos em uma determinada área específica.

O enfoque foi dado à consulta de variáveis dos domicílios levantados pelo Censo Demográfico de 2010, que serviu para a análise dos fatores de vulnerabilidade social por reunir características dos domicílios particulares e das pessoas, que mostram os resultados quanto as variáveis da:

- **Criticidade:** que leva em conta as características e comportamentos das pessoas que podem contribuir para a ruptura do sistema, enfrentamento e resistência (Rendimento, Idade, Etnia, Alfabetização, gênero, condições de moradia...), e
- **Capacidade de Suporte:** que trata das características e comportamentos, que permitem à comunidade reagir em casos de desastre, recuperação e resiliência (serviços domiciliários e urbanos básicos de saneamento e rede de esgoto; coleta de resíduos sólidos; acesso à rede de água e de energia; logradouros; jardins, vegetação arbórea; serviços ambientais; políticas ambientais etc.

##### **4.4.1 Etapa 1: Seleção das variáveis**

A escolha das variáveis foi ponderada a partir dos critérios de criticidade e capacidade de suporte, aplicados à vulnerabilidade social. Como critério de escolha para a análise, foram considerados os fatores que alteravam e deixavam mais vulnerável uma população na ocorrência de um desastre.

Como exemplos: a variável banheiro e a variável escolaridade. Na ocorrência de um desastre e perda de bens, o banheiro, que entra no critério de capacidade de suporte não contribui para a recuperação da pessoa afetada por um desastre de inundação, por exemplo, e que teve a perda total de bens. Já no caso da escolaridade, que entra no critério de criticidade, na ocorrência de um desastre e perda total de bens a escolaridade é um fator que irá ajudar na recuperação, pois o nível de conhecimento e/ou qualificação da poderá contribuir para a recuperação deste indivíduo de forma mais rápida. Ou seja,

apesar de uma pessoa de alto de nível de escolaridade ser afetada por um desastre, ela ainda se torna menos vulnerável que uma pessoa que não tem escolaridade e que tem perda total de bens.

A partir disso, foram feitas algumas questões para ajudar na seleção das variáveis, tais como: no caso de um desastre acontecer tal, variável atrapalha ou ajuda o afetado a resistir ao desastre? Se essa pessoa perder seus bens, essa variável vai ajudar ou atrapalhar ela a recomeçar a vida? A partir das respostas, a variável deve ser incluída no estudo.

No caso do exemplo dado (variável banheiro), se uma casa possui três banheiros (Capacidade de Suporte), o afetado têm condições de reconstruir com materiais de maior resistência, ao invés de utilizar como recurso madeira, por exemplo. Assim, na ocorrência de inundação, uma casa com três banheiros, possui a capacidade de se recuperar mais fácil, sua capacidade de resiliência é maior do que a de uma casa com um banheiro. A existência de mais banheiros na casa é um indicador de família com melhor condição de vida, então com maior resiliência.

Já no caso do segundo exemplo, usando como fator a variável escolaridade. Se um afetado com ensino fundamental e outro com pós-graduação perde todos os bens na ocorrência de uma inundação, qual deles provavelmente vai demorar menos tempo para conseguir se reestabelecer? Neste caso, provavelmente o afetado que possui pós-graduação levará menos tempo para se recuperar de um desastre, pois seu nível de escolaridade também deve contribuir para uma renda mais elevada, e com isso conseguirá se reestabelecer rapidamente.

Portanto, se uma variável possui esta característica de análise descrita, então, ela também entra para a análise do cálculo da vulnerabilidade social. Dessa forma podemos pensar o que ajuda e o que atrapalha na capacidade de resposta e de recuperação das pessoas e dos lugares, quando expostos ao risco, onde elas moram, o que elas levam com elas e o que o desastre “leva embora”. Na condição da variável “banheiro”, a presença de 1 ou mais banheiros é um indicador de condição social que responde sobre maior resiliência.

Após a obtenção da lista temática de variáveis (Tabela 18), correspondente a realidade da área de pesquisa, passou-se para a etapa de coleta de dados no banco estatístico, utilizando como critério de seleção as variáveis que apresentavam relação com

os eixos temáticos abordados na pesquisa. Os setores censitários rurais foram desconsiderados para a análise dos resultados.

**Tabela 18.** Lista de 58 grupos de variáveis selecionadas para a composição das variáveis iniciais de Bragança Paulista/SP.

Nº	Planilha IBGE	Variável Base	Variável de Normalização
01	Básico	V001 Domicílios particulares e domicílios coletivos	Área (ha)
02		V005 Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes (com e sem rendimento)	Sem necessidade de normalização
03		V006 Variância do rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes (com e sem rendimento)	
04	Domicílio01	V004 Domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio	V001 (Domicílio01) Domicílios particulares e domicílios coletivos
05		V005 Domicílios particulares permanentes do tipo apartamento	
06		V007 Domicílios particulares permanentes próprios em aquisição	
07		V012 Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral	
08		V013 Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade	
09		V024 Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores	
10		V027 a V033 Domicílios particulares permanentes com 3 ou mais banheiros de uso exclusivo dos moradores	
11		V035 Domicílios particulares permanentes com lixo coletado	
12		V041 Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em rio, lago ou mar	
13		V043 Domicílios particulares permanentes com energia elétrica	
14		V045 Domicílios particulares permanentes com energia elétrica de outras fontes	
15		V050 Domicílios particulares permanentes com 1 morador	
16		V057 a V059 Domicílios particulares permanentes com 9 moradores	
17		V060 Domicílios particulares permanentes sem morador do sexo masculino	

18		V018 Moradores em domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica	
19		V081 Domicílios particulares permanentes com mulher responsável e mais 1 morador	
20		V100 Domicílios particulares permanentes do tipo casa próprios e quitados	
21		V111 Domicílios particulares permanentes do tipo casa com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial	
22		125 Domicílios particulares permanentes do tipo casa com lixo coletado por serviço de limpeza	
23		V171 Domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio com energia elétrica	
24		V158 Domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio com 1 banheiro de uso exclusivo dos moradores	
25		210 Domicílios particulares permanentes do tipo apartamento com energia elétrica	
26		217 Domicílios particulares permanentes com lixo coletado e abastecimento de água da rede geral	
27		229 Domicílios particulares permanentes com lixo coletado e banheiro	
28		234 Domicílios particulares permanentes com outra forma de destino do lixo e banheiro ou sanitário	
29	Domicilio02	V046 Homens moradores em domicílios particulares permanentes	V002 (Domicilio02) Moradores em domicílios particulares permanentes
30		V090 Mulheres moradoras em domicílios particulares permanentes	
31	Responsável01	V001 Pessoas responsáveis, do sexo feminino	V001 (Responsável02) Pessoas Responsáveis
32	Responsável02	V001 Pessoas Responsáveis	
33		V002 a V009 Pessoas Responsáveis entre 10 a 17 anos de idade	
34		V052 a V092 Pessoas Responsáveis entre 60 a 100 anos de idade	
35		V093 Pessoas Responsáveis alfabetizadas	
36	Pessoa01	V001 Pessoas alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade	V002 (Domicílio01) Domicílios particulares permanentes
37		V015 a V077 Pessoas alfabetizadas entre 18 a 80 anos ou mais de idade	V001 (Pessoa01) Pessoas alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade
38		V081 Pais, mães ou sogros(as) alfabetizados(as) com 20 ou mais anos de idade em domicílios particulares	
39	Pessoa02	V086 Mulheres alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade	V090 (Domicilio02) Mulheres moradoras em



			domicílios particulares permanentes
40	Pessoa03	V003 Pessoas Residentes e cor ou raça - preta	V001 (Pessoa03) Pessoas Residentes
41		V005 Pessoas Residentes e cor ou raça - parda	
42		V006 Pessoas Residentes e cor ou raça - indígena	
43	Pessoa12	V019 Empregadas domésticas em domicílios particulares	V001 (Domicilio02) Moradores em domicílios particulares e domicílios coletivos
44	Pessoa13	V022 Pessoas com menos de 1 ano de idade	
45		V035 a V039 Pessoas entre 1 a 5 anos de idade	
46	Domicílio_Renda	V012 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 5 a 10 salários mínimos	V001 (Domicílio01) Domicílios particulares e domicílios coletivos
47		V013 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 10 salários mínimos	
48	Pessoa_Renda	V116 Mulheres de 10 anos ou mais de idade moradoras em domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 5 a 10 salários mínimos	V090 (Domicilio02) Mulheres moradoras em domicílios particulares permanentes
49		V120 Mulheres de 10 anos ou mais de idade moradoras em domicílios particulares permanentes sem rendimento nominal mensal	
50	Entorno02	V206 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Existe identificação do logradouro; V207 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Não existe identificação do logradouro	V001 (Domicilio01) Domicílios particulares e domicílios coletivos
51		V208 Domicílios particulares permanentes com moradia adequada – Existe iluminação pública; V210 Domicílios particulares permanentes com moradia semi-adequada – Existe iluminação pública; V212 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Existe iluminação pública	
52		V214 Domicílios particulares permanentes com moradia adequada – Existe pavimentação; V216 Domicílios particulares permanentes com moradia semi-adequada – Existe pavimentação; V218 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Existe pavimentação	
53		V220 Domicílios particulares permanentes com moradia adequada – Existe calçada;	

		V222 Domicílios particulares permanentes com moradia semi-adequada – Existe calçada V224 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Existe calçada	
54		V232 Domicílios particulares permanentes com moradia adequada – Existe bueiro/boca-de-lobo V234 Domicílios particulares permanentes com moradia semi-adequada – Existe bueiro/boca-de-lobo V236 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Existe bueiro/boca-de-lobo	
55		V238 Domicílios particulares permanentes com moradia adequada – Existe rampa para cadeirante V240 Domicílios particulares permanentes com moradia semi-adequada – Existe rampa para cadeirante V242 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Existe rampa para cadeirante	
56		V244 Domicílios particulares permanentes com moradia adequada – Existe arborização V246 Domicílios particulares permanentes com moradia semi-adequada – Existe arborização V248 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Existe arborização	
57		V250 Domicílios particulares permanentes com moradia adequada – Existe esgoto a céu aberto V252 Domicílios particulares permanentes com moradia semi-adequada – Existe esgoto a céu aberto V254 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Existe esgoto a céu aberto	
58		V256 Domicílios particulares permanentes com moradia adequada – Existe lixo acumulado nos logradouros V258 Domicílios particulares permanentes com moradia semi-adequada – Existe lixo acumulado nos logradouros V260 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Existe lixo acumulado nos logradouros	

Fonte: Censo Demográfico IBGE (2010).

## 4.5 Análise Fatorial Exploratória

A análise fatorial, a partir de um conjunto inicial de variáveis, tenta identificar um conjunto menor de variáveis hipotéticas (fatores), sendo o objetivo final a redução da dimensão dos dados, sem perda de informação (PEREIRA, 2008). De acordo com Cunha et. al. (2011), a análise da vulnerabilidade socioambiental baseou-se na análise de componentes principais (ACP) de um conjunto de variáveis, organizadas segundo as seguintes categorias: demografia, habitação, educação, infraestrutura, idade, renda, etnia, e investimento ambiental. Os resultados para os valores da vulnerabilidade social foram obtidos através do cruzamento dos *scores* de cada setor censitário, ponderados através do peso explicativo de cada um dos fatores.

Para efeitos cartográficos, os resultados da vulnerabilidade social foram classificados em cinco categorias (muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto). Esta análise foi fundamental para as tomadas de decisões, apresentando os principais fatores extraídos da matriz de correlação, resultante de análise estatística do conjunto de variáveis de interesse. A análise de componentes principais se caracteriza por determinar que os componentes lineares existam dentro dos dados e como uma variável pode contribuir com aquele componente (FIELD, 2009, p. 565).

As variáveis escolhidas foram submetidas a testes de multicolineariedade<sup>11</sup>, sendo excluídas as variáveis que apresentavam valores muito altos de correlação (valores maiores de 0,85 para correlações diretas e menores de -0,85 para correlações inversas). Esse procedimento teve o objetivo de eliminar variáveis redundantes e inserir no cálculo do índice variáveis que apresentavam uma natureza mais diversa. Nesse processo, foram consideradas 32 variáveis de 57, sendo suprimidas 25 variáveis do cálculo da vulnerabilidade social proposta.

Retiradas as variáveis redundantes, as variáveis restantes são então avaliadas se contribuem para aumentar a vulnerabilidade, ou se contribuem para diminuir a vulnerabilidade. Para que o índice final possa ser calculado, todas as variáveis que contribuem para diminuir a vulnerabilidade são multiplicadas por (-1) para que apresentem o sinal inverso. Esse procedimento coloca todas as variáveis em um mesmo sentido de contribuição para o cálculo final dos valores de vulnerabilidade.

---

<sup>11</sup> conjunto de pontos para objetos alinhados, isto é, coisas que estão "em uma linha".

Como passo seguinte, as variáveis foram padronizadas pelo método do z-score (ABDI, 2007) para que apresentassem valor da média igual a 0 e valor do desvio padrão 1 (-1 para os valores abaixo de uma vez o desvio padrão). Esse procedimento permitiu uma comparação de dados de amplitudes e naturezas diversas, relativizando-os, onde por conseguinte procedeu-se a Análise de Componentes Principais (ACP).

#### **4.5.1 Etapa 2: Análise de Componentes Principais (ACP) aplicada aos dados socioeconômicos, demográficos e ambientais.**

De acordo com as referências adotadas para a pesquisa, o método de extração escolhido foi a Análise por Componentes Principais, seguido do método de rotação ortogonal *Varimax*, também chamada de matriz dos fatores ou componentes rotacionados, considerando os fatores sociais.

Para este levantamento foram consideradas todas as variáveis sociais selecionadas pelo Censo, de acordo com as influências relacionadas à renda *per capita* do responsável e do domicílio (pessoas alfabetizadas, densidade populacional, total de moradores), sendo as variáveis da renda, educação e idade as que mais influenciam na análise. Na análise de comunalidades, foram considerados os valores das variáveis quanto ao tipo e condição do domicílio; número de moradores por domicílio; sendo os dados de serviços de saneamento e o entorno, os que mais influenciam na análise.

Para a validação da análise de componentes principais, foram aplicados os testes de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) e de esfericidade de *Bartlett*<sup>12</sup>, gerados a partir de dois fatores capazes de explicar a variância acumulada, considerando os setores censitários localizados na Área Administrativa da área urbana de Bragança Paulista/SP.

As variáveis foram então calculadas com base no conjunto dos nove fatores, considerando sua influência positiva ou negativa para os resultados pretendidos na análise, conforme ilustra a expressão:

$$VS = ((+/- 1) \times \text{valor}) \times Fn$$

---

<sup>12</sup> Estes dois testes (*KMO* e *Bartlett*) permitem saber se a aplicação da análise fatorial tem validade para as variáveis escolhidas.

Onde: VS = Vulnerabilidade Social; Valor = Carga de influência; e Fn = Fatores de Criticidade e Capacidade de Suporte resultantes da Análise de Componentes Principais.

n = 1 a 9

A variação dos sinais (positivo ou negativo) está diretamente associada ao significado das principais variáveis que definem cada fator, levando em conta que a maior variável (social ou ambiental) diz respeito à probabilidade de ruptura do Sistema e de maior vulnerabilidade com respeito à variável ali explicitada” FREITAS e CUNHA (2012).

Assim foi calculado o índice final da vulnerabilidade social para os setores censitários do município de Bragança Paulista/SP. As 5 classes de vulnerabilidade foram definidas, a partir da classe de muito baixa vulnerabilidade social (fatores com valores negativos), para os setores censitários que apresentam melhor infraestrutura territorial em resposta a uma situação dos riscos abordados, e da classe muito alta, para os setores que apresentam (fator com valores positivos) indicando muita baixa infraestrutura territorial.

#### **4.5.2 Etapa 3: Implementação do Modelo de Análise Fatorial Exploratória (AFE)**

A implementação do modelo de AFE requer uma interpretação adequada de uma série de relações estatísticas tanto da amostra utilizada no estudo proposto como entre as distribuições das variáveis escolhidas para a sua composição.

Como saída para implementação de um construto de AFE para o estudo da vulnerabilidade social, é obtida uma série de tabelas e valores, dentre as quais são destacados no quadro resumo da Figura 18.

<i>Tipo de Critério</i>	<i>Saída da AFE</i>	<i>Descrição</i>
<i>Critérios de validação do modelo</i>	Matriz de correlações	Maior parte das correlações entre as variáveis inseridas com valor compreendido entre 0,05 e 0,85
	Teste de KMO	Valor mínimo do teste KMO de 0,5 sendo desejável valores acima de 0,6.
	Comunalidades	Valor mínimo das comunalidades de 0,5 (50% da variância compartilhada).
<i>Critérios para decisão do número de fatores a reter</i>	Tabela da Variância explicada	Os fatores retidos devem explicar no mínimo 60% da variância explicada do modelo obtido.
	Exame do gráfico de Escarpa	Serão retidos todos os fatores com autovalor igual ou superior a 1
<i>Critério para determinação das variáveis que compõem cada fator retido</i>	Matriz de componente rotativo	A rotulação dos fatores leva em conta o valor obtido pela matriz de componente rotativo, sendo cada variável incluída como pertencente ao fator em que contribuir mais.

**Figura 18.** Resumo dos critérios adotados para a aplicação do modelo Análise Fatorial Exploratória.

Fonte: Zucherato (2018).

Os valores do teste de KMO apresentaram para as variáveis inseridas um valor de 0,732 (Figura 19), o que se apresentou como um valor maior do que o valor mínimo estabelecido de 0,5 e dentro do valor para que pudesse ser considerado como um modelo razoável, ou seja, maior do que 0,6, conforme os valores de qualidade do modelo AFE (Figura 20).

<b>KMO and Bartlett's Test</b>		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,732
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	4677,524
	df	465
	Sig.	,000

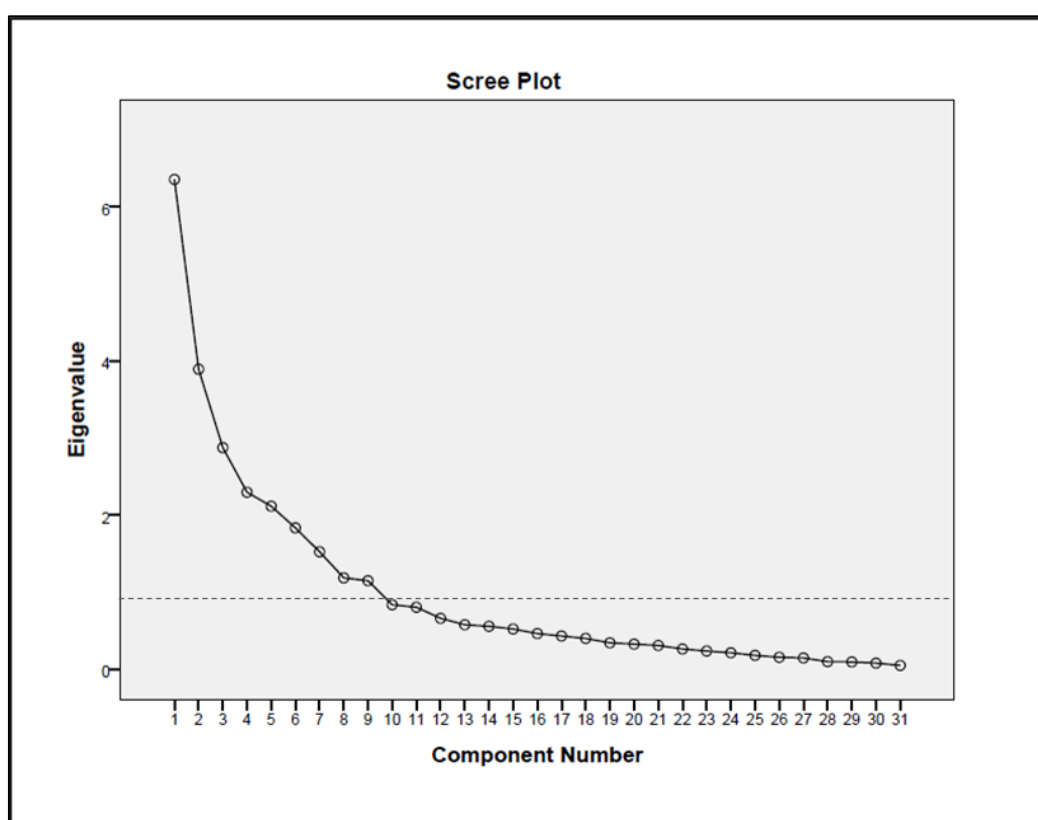
**Figura 19.** Valores de KMO obtidos para o modelo utilizado na avaliação da vulnerabilidade.

Valores de KMO	Qualidade da Análise Fatorial
0,9 a 1	Muito boa
0,8 a 0,9	Boa
0,7 a 0,8	Média
0,6 a 0,7	Razoável
0,5 a 0,6	Má
< 0,5	Inaceitável

**Figura 20.** Valores de referência para a qualidade do modelo AFE com base no KMO.

Fonte: Pereira (2008).

Validado o modelo, foi necessário então que se determinasse o número de fatores a serem retidos pelo exame dos valores apresentados pela variância explicada, sendo retidos então um total de 9 fatores. O exame do gráfico de escarpa obtido permite visualizar de uma maneira mais prática a distribuição dos fatores com relação aos seus autovalores, conforme apresentado na Figura 21 a seguir.



**Figura 21.** Gráfico de Escarpa dos fatores obtidos para a vulnerabilidade social e ambiental de Bragança Paulista/SP.

**Tabela 19.** Matriz de correlação dos principais fatores.

FATORES	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pessoas negras									
Pessoas pardas		,569							
Domicílio com 3 banheiros ou mais de uso exclusivo		-,500	,630						
Casa própria		,519	,552						
Pessoas Alfabetizadas			,476						
Domicílio com 10 salários		-,580	,457						
Calçadas com rampa para cadeirante			-,442						
Apartamentos			-,621						
Domicílio sem homem	,812								
Domicílio com mulheres responsáveis	,761								
Domicílio com iluminação pública	,751								
Domicílio com arborização	,691								
Domicílio com mulheres	,652								
Domicílio com mulheres responsáveis	,628								
Bueiro	,613								
Mulheres responsáveis com 5 a 10 salários	,472	-,656							
Serviço de Lixo	,466	,665	,407						
Casa (vila ou em condomínio)				,632					
Pessoas de 1 a 5 anos		,488		,427					
Responsáveis de 60 a 100 anos	,519			-,444					
Abastecimento de poço ou nascente	-,556				,581				
Pessoas analfabetas de 8 a 80 anos	,531				,560				
Banheiro com fossa					,513				
Domicílio com 1 morador	,597				,436				
Domicílio com 1 banheiro exclusivo				,573				,556	
Outro destino de lixo e esgoto									,620
Domicílio com 9 moradores		,505							,485
Lixo acumulado							,668		
Esgoto							,629		
Responsáveis de 10 a 17 anos						,691			
Familiares alfabetizados	,517					,571			
Cargas de influência dos fatores	negativo	negativo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo	negativo	positivo



#### 4.6 Carta da Vulnerabilidade Social






Depois de obtidos os dados relativos ao social, foi realizado o cálculo da vulnerabilidade dos setores censitários, expressa na equação:

$$VS = ((-1) \times \text{valor}) \times F1) + ((-1) \times \text{valor}) \times F2) + ((-1) \times \text{valor}) \times F3) + ((-1) \times \text{valor}) \times F4) + ((1) \times \text{valor}) \times F5) + ((1) \times \text{valor}) \times F6) + ((1) \times \text{valor}) \times F7) + ((-1) \times \text{valor}) \times F8) + ((1) \times \text{valor}) \times F9) / 9$$

Sendo: VS = Vulnerabilidade Social; e Valor = Carga de influência, por fim foi dividido por 9, respectivo aos 9 fatores considerados.

Através da definição das classes de vulnerabilidades social, foi elaborado o mapa de vulnerabilidade social (Figura 29) respeitando a legenda de tons variando do verde ao vermelho, apresentada no Quadro 2.

**Quadro 2.** Classes de vulnerabilidade social (VS) e legenda.

Classes de VS	Descrição	Intervalo da classe	Legenda
1	Muito Baixa	(-) 2,31 – (-) 1,00	
2	Baixa	(-) 0,99 – (-) 0,500	
3	Média	(-) 0,49 – 0,500	
4	Alta	0,500 – 1,00	
5	Muito alta	1,00 – 3,06	

Fonte: Organizado pela autora (2020).

#### 4.7 Trabalho de Campo

Esta etapa compreende o momento destinado à aferição através de sucessivos trabalhos de campo que garantiram a identificação das áreas de riscos a partir da identificação dos órgãos públicos municipal, estadual e federal, e a identificação das áreas de vulnerabilidade por meio da integração das matrizes estatísticas e os mapas temáticos dos componentes sociais e ambientais.

Nesta perspectiva, o primeiro campo realizado no dia 16 de novembro de 2017 teve o intuito de estabelecer contato com a prefeitura. Nas visitas e coletas de informações foram realizadas reuniões com a secretária do meio ambiente, secretária de planejamento urbano, secretária de segurança e defesa civil, e seus respectivos funcionários do resolo, da engenharia de agrimensura e engenharia civil. Depois de estabelecido o contato, foram providenciadas as documentações necessárias exigidas pela prefeitura para a aquisição dos dados fornecidos.

Nos segundo e terceiro trabalhos de campo, realizados nos dias 25/01/2018 e 24/08/2018, foram coletados os dados fornecidos pela prefeitura e assinado o termo de entrega dos mesmos. Estes são: Ortofotos 2003 e 2007; Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de resíduos sólidos, 2015 – Fundação Agência das Bacias PCJ; Projeto de Obras de Infraestrutura, estudos hidráulicos e hidrológicos (junho de 2011); Base espacial e aerofotogramétrico, 2016 – Base Aerofotogrametria. Após a reunião na prefeitura, foram percorridos 17 pontos com ocorrências de alagamentos, inundações e enxurradas.

#### **4.8 Integração dos dados e Elaboração das Cartografias de Síntese**

Segundo Zacharias (2006; 2010), a cartografia de síntese é fruto de uma integração de informações, da reconstrução do todo, o qual serve ao planejador como instrumento legal para as tomadas de decisões. São estes mapas que indicam as áreas com potencialidades e fragilidades da realidade espacial.

Nesta lógica, com base nos métodos associados à abordagem numérica disponíveis nos SIG, esta etapa teve como meta a elaboração de mapas síntese, sendo:

a) mapas intermediários, resultantes das justaposições dos componentes sociais, morfométricos e antrópicos;

b) mapa síntese final da vulnerabilidade socioambiental, resultante da compilação das sínteses intermediárias.

Para a elaboração da Carta de Vulnerabilidade Socioambiental ao Risco de Inundação, a metodologia consistiu na construção de um índice espacial de indicadores antrópicos, sociais e morfométricos através da aplicação do Processo Analítico Hierárquico

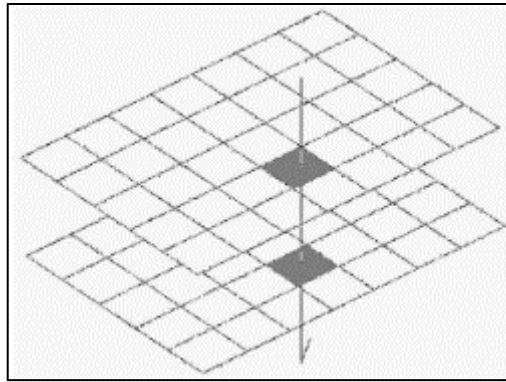
- AHP. Este processo fundamenta-se na justaposição da informação selecionada e quantificada, tendo em vista a sua priorização hierárquica, isto é, atendendo à relevância atribuída a cada indicador considerado.

Neste sentido, a hierarquização de informação e a tomada de decisão devem demonstrar um elevado grau de consistência interna, evitando as naturais contradições e inconsistências que podem derivar de juízos subjetivo (CRAVEIRO et al., 2012; RODRIGUES et al., 2014). A matemática empregada é a simples Média Ponderada (MOURA, 2007). Conforme Cunha et al. (2011), atualmente existem:

[...] vários operadores de inferência espacial para a integração dos dados, sendo que para avaliar e decidir as melhores alternativas propostas em um ambiente de Sistema de Informações Geográficas é utilizada uma técnica conhecida como AHP – Processo Analítico Hierárquico. A AHP é uma teoria com base matemática que permite organizar e avaliar a importância relativa entre critérios e medir a consistência dos julgamentos (Câmara et al., 2001). Segundo Tanaka & Entani (2007), o processo analítico hierárquico é um método útil nos problemas da tomada de decisão multicritério, sendo usado para calcular os pesos dos critérios por pares de comparações e tornando mais pesado o estabelecimento da matriz. A importância relativa dos critérios é obtida consultando e examinando as opiniões de peritos [...]. (CUNHA Rogério, et al., 2011, p 400-4001).

A realização da análise multicritério pelo método AHP foi efetuada no ArcGIS por meio da ferramenta *Arctoolbox – Spatial Analyst Tools – Overlay – Weighted Overlay*. Para o processamento da análise multicritério foram considerados os indicadores de: (a) Susceptibilidade às inundações; (b) Cobertura Vegetal e Uso da Terra; (c) Declividade e (d) Vulnerabilidade Social. As bases de dados cartográficos, compostas na forma de planos de informação, foram salvas nos formatos matriciais (raster). A questão se justifica pela relação de topologia implícita ao processo matricial, o que não só otimiza o cruzamento de dados, como também é condição *sine qua non* em alguns modelos (MOURA, 2007).

A escolha da resolução espacial dos planos de informação foi de 10 metros, conforme a escolha da base de informações e, conseqüentemente, a resolução ou precisão espacial das análises geradas. A definição da resolução é a escolha do tamanho do pixel na composição dos mapas em formato raster e do número de linhas e colunas na matriz de representação, conforme representado na Figura 22.



**Figura 22.** Coincidência espacial - sobreposição de planos de informação de mesma resolução. Representação matricial em linhas e colunas, com a dimensão do pixel definindo a resolução (MOURA, 2003).

Em seguida, foram atribuídos os pesos para a avaliação numa escala crescente de importância. A atribuição de pesos, ou ponderações a cada critério ou indicador, tem por base o cálculo vetorial resultante da matriz original das sucessivas comparações efetuadas, por critério e por indicador. Decidiu-se por atribuir maior valor de influência a susceptibilidade (30%), seguido da cobertura vegetal e uso da terra (25%) e vulnerabilidade social (25%), e por último, a declividade (20%). A decisão se baseou no conhecimento especialista das condições e características próprias de Bragança Paulista.

Nesta perspectiva, os pesos dos mapas analíticos foram adotados baseando-se nos critérios organizados na Tabela 20, que define a intensidade do fenômeno espacial, entendendo-o com importância: igual, moderada, essencial, demonstrada, extrema ou dentro de valores intermediários. Os pesos de cada componente de legenda das variáveis citadas foram atribuídos em função da maior influência como fator do aumento da vulnerabilidade a inundação, distribuídos de 1 a 9. As mais estáveis apresentam valores mais próximos a 1, as intermediárias similares a 5 e as mais vulneráveis estão próximas de 9, conforme sistematizado na Tabela 21. A partir do conhecimento sobre a área, faz-se a validação do resultado. Caso não validado, retorna-se à etapa de análise reexaminando as variáveis, pesos e notas, até encontrar-se uma distribuição condizente com a realidade vista na área.

**Tabela 20.** Escala de valores AHP para a comparação pareada (BARBOSA e CORDEIRO, 2001).

<b>INTENSIDADE DE IMPORTÂNCIA</b>	<b>DEFINIÇÃO E EXPLICAÇÃO</b>
<b>0,1</b>	Importância igual – os dois fatores contribuem igualmente para o objetivo
<b>0,3</b>	Importância moderada – um fator é ligeiramente mais importante que o outro
<b>0,5</b>	Importância essencial – um fator é claramente mais importante que o outro
<b>0,7</b>	Importância demonstrada – um fator é fortemente favorecido e sua maior relevância foi demonstrada na prática
<b>0,9</b>	Importância extrema – a evidência que diferencia os fatores é da maior ordem possível
<b>0,2; 0,4; 0,6; 0,8</b>	Valores intermediários – possibilidade de compromissos adicionais entre julgamentos





**Tabela 21.** Integração dos dados para a aplicação do Processo de Análise Hierárquica (AHP).

	<b>INFLUÊNCIA</b>	<b>PESOS</b>
<b>SUSCEPTIBILIDADE ÀS INUNDAÇÕES</b>	30%	
NÃO CLASSIFICADO (Buffer 250m)		3
ALTO		7
MUITO ALTO		9
<b>COBERTURA VEGETAL E USO DA TERRA</b>	25%	
ÁREA CONSTRUÍDA		9
GRAMÍNEA/SOLO EXPOSTO		7
CORPOS D' ÁGUA		1
MATA		1
<b>DECLIVIDADE</b>	20%	
0 – 2%		9
2 -5%		9
5 – 12%		5
12 – 30%		1
30 – 45%		1
> 45%		1
<b>VULNERABILIDADE SOCIAL</b>	25%	
MUITO BAIXA		1
BAIXA		3
MODERADA		5
ALTA		7
MUITO ALTA		9

Elaboração da autora (2020).

Através do cálculo e definição das classes de vulnerabilidade social, foi elaborado um mapa respeitando a legenda de tons, que variam do verde ao vermelho, apresentada no Quadro 3. As áreas que distam mais de 250 metros das drenagens são consideradas áreas de muito baixa vulnerabilidade socioambiental à inundações e não foram classificadas em cores.

**Quadro 3.** Classes de vulnerabilidade socioambiental e legenda.

<b>Classificação</b>	<b>Intervalo da classe</b>	<b>Legenda</b>
Baixa	1 – 2	
Média	3 – 4	
Alta	5 – 6	
Muito alta	7 – 9	

Fonte: Organizado pela autora (2020).

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Este capítulo está dividido em seções que abordam as análises e as discussões dos resultados. A partir da integração dos dados obtidos através dos trabalhos de campo e da elaboração das cartografias intermediárias, foi obtida a cartografia de síntese final, resultando no cenário da vulnerabilidade socioambiental aos riscos hidrológicos (inundações) no município de Bragança Paulista. A análise dos resultados possibilita uma visão integrada da paisagem com vistas à tomada de medidas mitigadoras por parte do poder público para a gestão municipal.

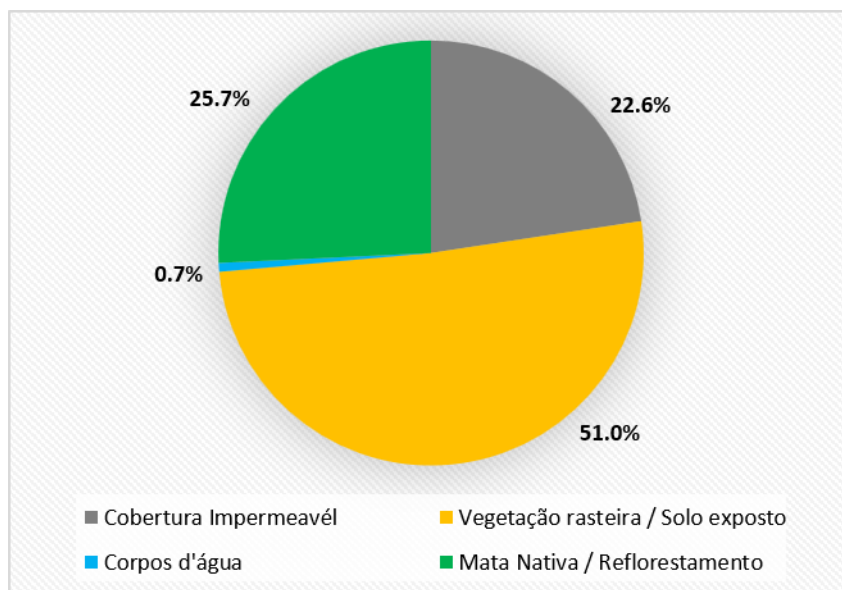
### **5.2 Cobertura Vegetal e Uso e Ocupação da Terra**

A partir da breve contextualização da evolução urbana entende-se a dinâmica do município, o que influencia diretamente na cobertura vegetal e uso e ocupação da terra. No cenário atual, há o predomínio de vegetação rasteira e solo exposto (51%) na área periférica da Região Administrativa do Lavapés (Figuras 23 e 25). A maior parcela desta cobertura está concentrada na macrozona de expansão urbana, com destaque também na macrozona urbana (Figura 15).

A mata nativa e de reflorestamento representam 25,7% da área, com predominância nas macrozonas de proteção ambiental, localizadas ao oeste, em áreas de maiores declives. A região norte da área, nas margens do rio Jaguari, é marcada pela presença de vegetação no entrono dos corpos d'água que estão situados em áreas mais periféricas e permeáveis. Já a cobertura impermeável representa 22,6% da área total em estudo. Trata-se principalmente das edificações situadas na macrozona urbana.

O Código Florestal, Lei nº 12.651/2012, considera largura mínima de 30 metros de Área de Preservação Permanente (APP), para cursos de menos de 10 metros de largura em área urbana (Figura 24).

Os córregos situados na área mais densa da malha urbana apresentam-se quase que sem vegetação, com APPs claramente ignoradas, especialmente ao longo do Ribeirão do Lavapés, o mais afetado pela intensa urbanização. Este ribeirão encontra-se circundado pela intensa urbanização, principalmente nos trechos dos bairros Santa Luzia, Taboão, Centro, América, Aparecida, Lavapés, Matadouro, Santa Cruz, São Lourenço, Bianchi, Brasil e Cidade Nova (ver mapa índice dos abairramentos, Figura 26).



**Figura 23.** Gráfico da distribuição espacial da Cobertura Vegetal e uso da Terra, na Região Administrativa do Lavapés, município de Bragança Paulista.

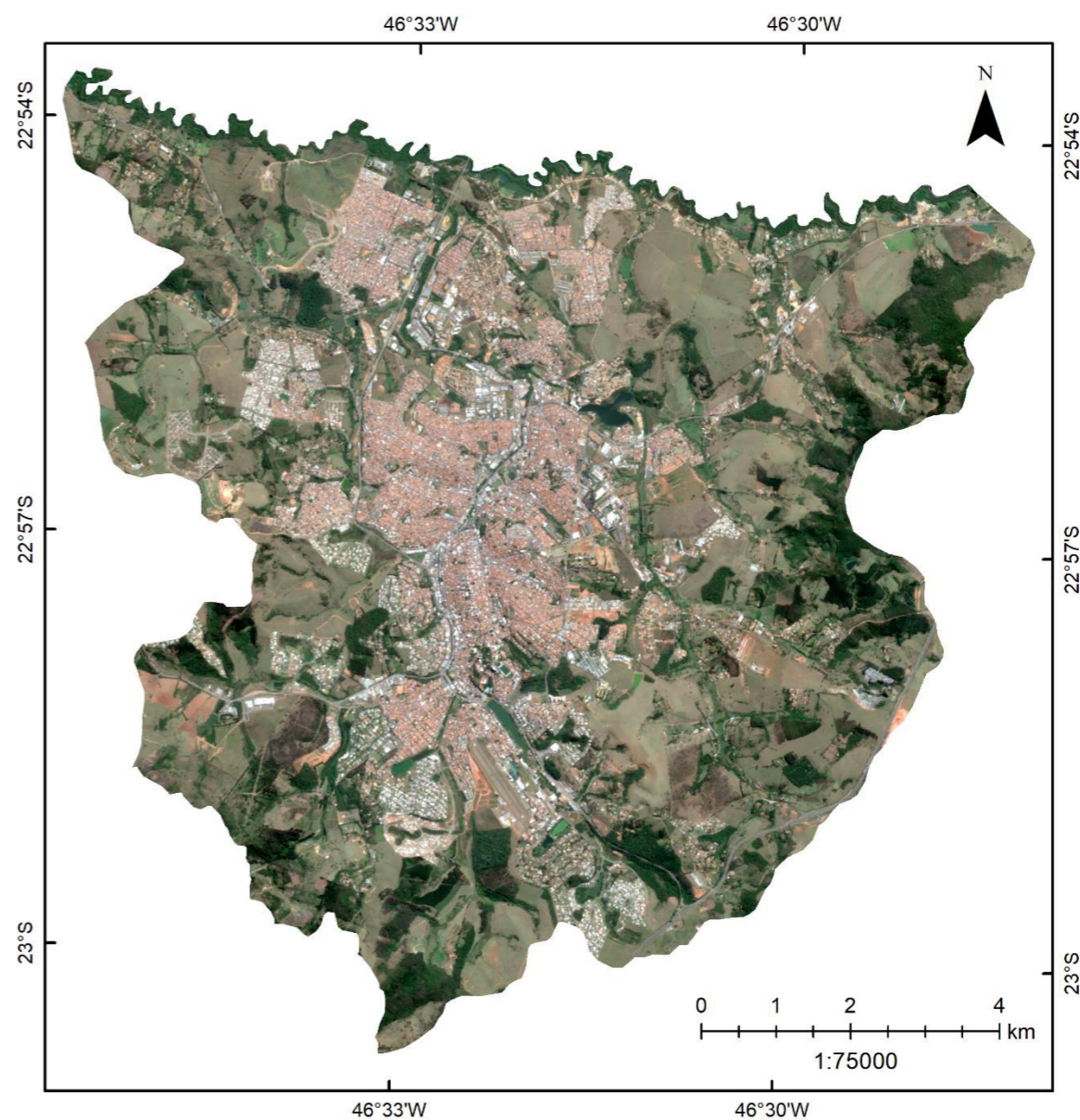
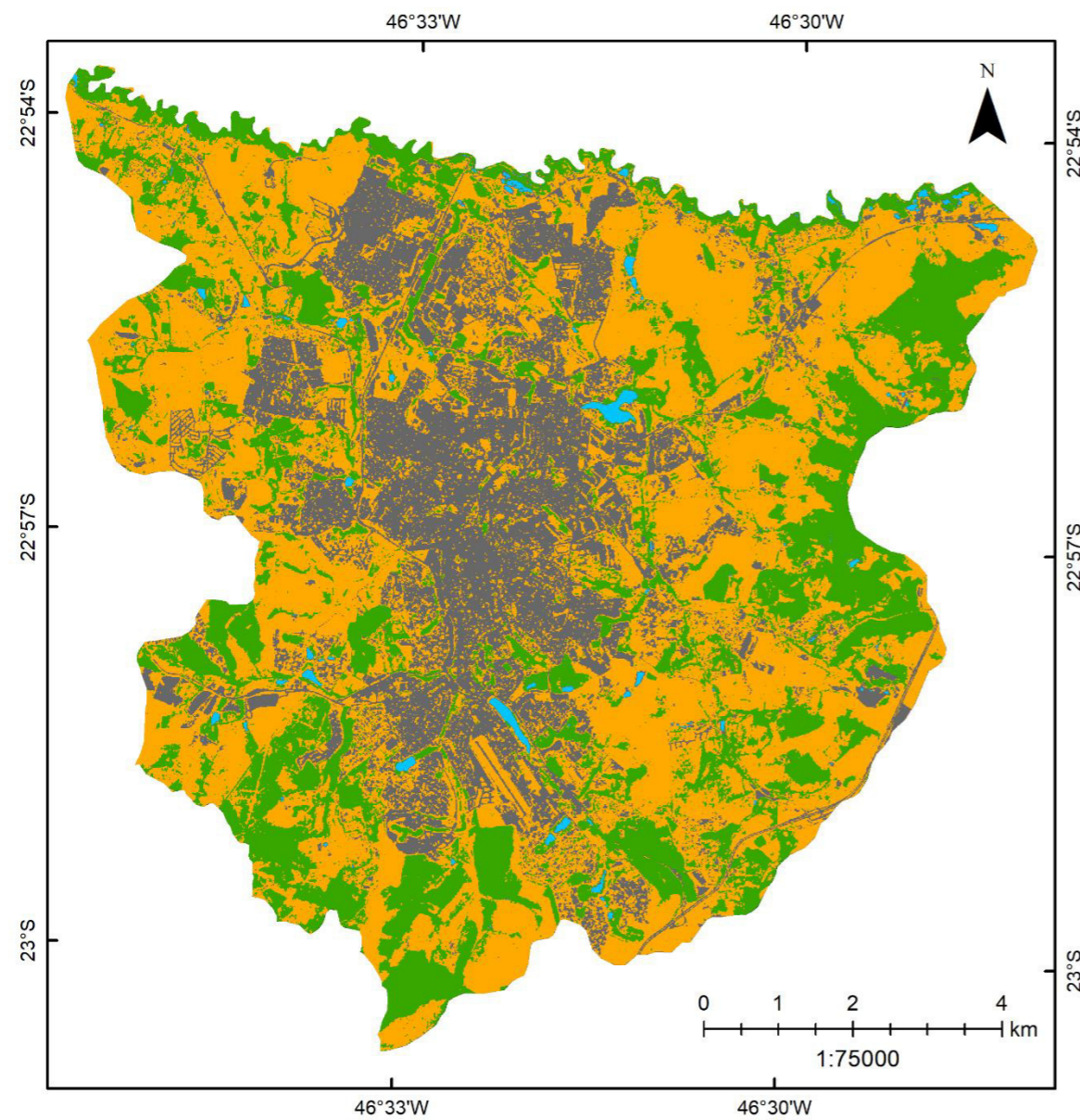
<b>Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:</b>
<b>I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:</b>
a) 30 metros, para cursos de menos de 10 metros de largura.
b) 50 metros, para cursos que tenham de 10 a 50 metros de largura.
c) 100 metros, para cursos que tenham de 50 a 200 metros de largura.
...
<b>II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:</b>
...
b) 30 metros em zonas urbanas.
... IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a situação topográfica, com raio mínimo de 50 metros.

**Figura 24.** Artigo 4º da Lei nº 12.651/2012.





Fonte: Adaptado do Código Florestal, Lei Nº 12.651/2012.

**Figura 25.** Carta de Cobertura Vegetal e Uso e Ocupação da Terra Região Administrativa do Lavapés - Bragança Paulista/SP.





**Legenda**

-  Cobertura impermeável
-  Vegetação rasteira / Solo exposto
-  Corpos d'água
-  Mata Nativa / Reflorestamento



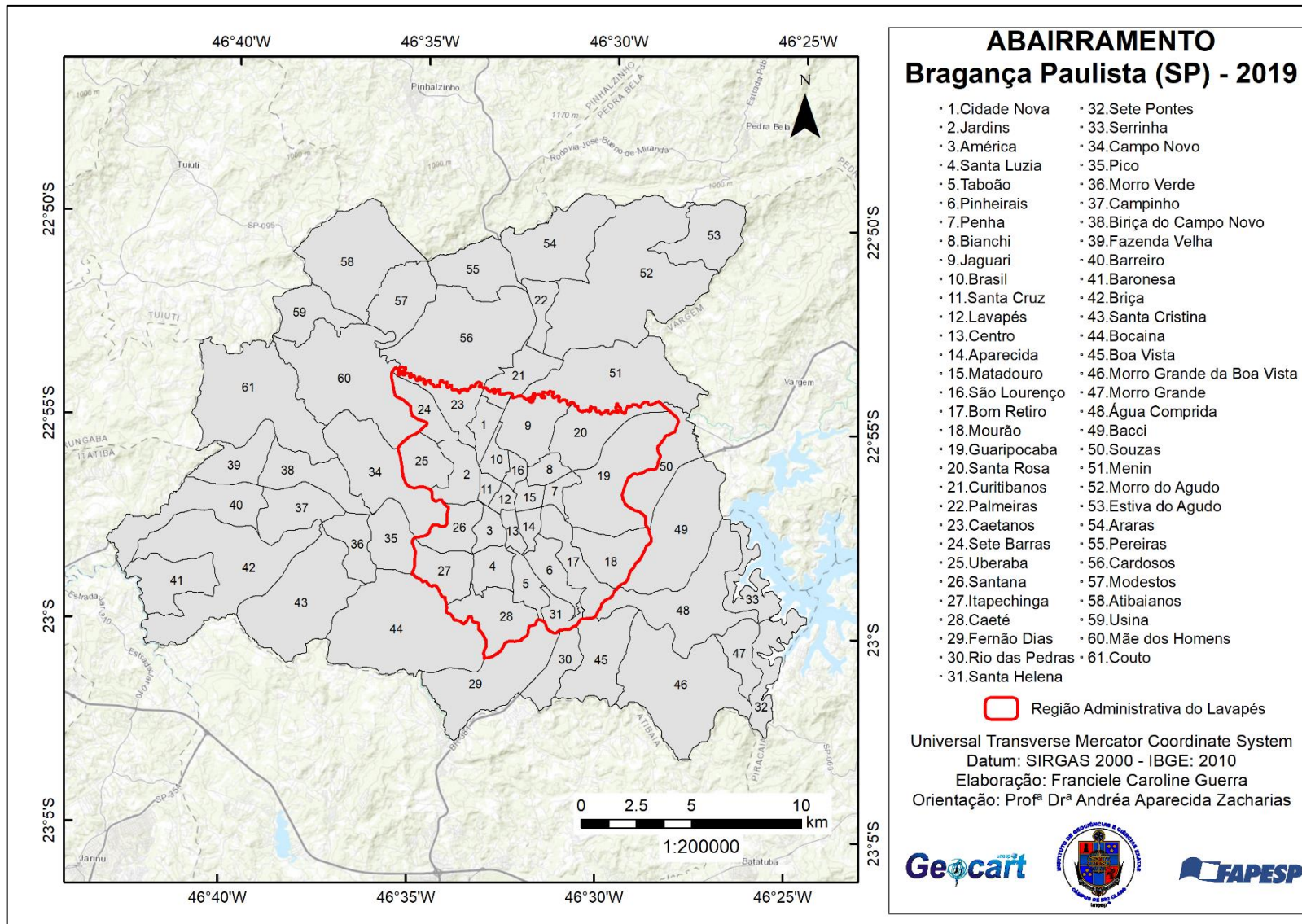
**CARTA DA COBERTURA VEGETAL E USO E OCUPAÇÃO DA TERRA Bragança Paulista (SP) - 2019**

Universal Transverse  
Mercator Coordinate System  
Datum: SIRGAS 2000  
Sentinel 2 (09/09/2019)

Elaboração: Franciele Caroline Guerra  
Orientação: Profª Drª Andréa Aparecida Zacharias

**Figura 26.** Carta índice de abairramentos setoriais.  
Município de Bragança Paulista/SP.





## 5.1 Análise de Declividade

O declive, por si só, é um fator agravante em situações de inundação urbana. Atua de forma muito intensa, uma vez que aumenta a velocidade de escoamento ao longo das vertentes e favorece a estagnação e acumulação das águas em locais planos. Quanto mais impermeabilizada estiver a vertente, mais grave tende a ser o processo, diminuindo as perdas por infiltração e aumentando a disponibilidade hídrica à superfície (PAIVA, 2018).

As declividades de uma bacia interferem na capacidade de erosão e na velocidade de escoamento d'água, assim como também interferem na capacidade de infiltração e, conseqüentemente, no tempo de concentração em caso de cheia.

O declive é um fator topográfico muito relevante na dinâmica hidrológica, especialmente do Ribeirão do Lavapés, seja pelos elevados declives de algumas vertentes nas cabeceiras de importantes tributários, ou pela área de planície do setor final da bacia (Figura 27). Características estas cruciais para a deposição de sedimentos e o conseqüente assoreamento do leito principal, além da ocorrência de inundações.

As declividades inferiores a 2% são caracterizadas por áreas planas e topos convexos com baixa declividade e planícies fluviais. São áreas predominantemente sujeitas à inundação. A análise dos locais de inundação na cidade de Bragança Paulista revela que a quase totalidade das inundações ocorrem em áreas de declives muito baixos, correspondentes à planície aluvial dos corpos d'água. O Ribeirão do Lavapés, de modo marcante, é caracterizado pelo cenário descrito, e ainda, os processos naturais são intensificados pela antropização da área.

As declividades de 2% a 5% também possuem as maiores concentrações nos registros de inundações, principalmente nos interflúvios. Essas declividades são caracterizadas por planícies aluviais e eventual presença de lagoas, perenes ou intermitentes. Nesta faixa de declividade também se encontra instalada grande parte da infraestrutura urbana, identificado através do cruzamento de mapas no SIG.

A faixa de declividade entre 5 e 12% é caracterizada por encostas coletoras responsáveis pelo volume de água devido a sua forma. Esta faixa é também caracterizada por potencializar o escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, ou seja, as enxurradas, que podem ou não estar associadas a áreas de domínio dos

processos fluviais. Ademais, é uma área de declive intensificada pela impermeabilização do solo correspondente à urbanização.

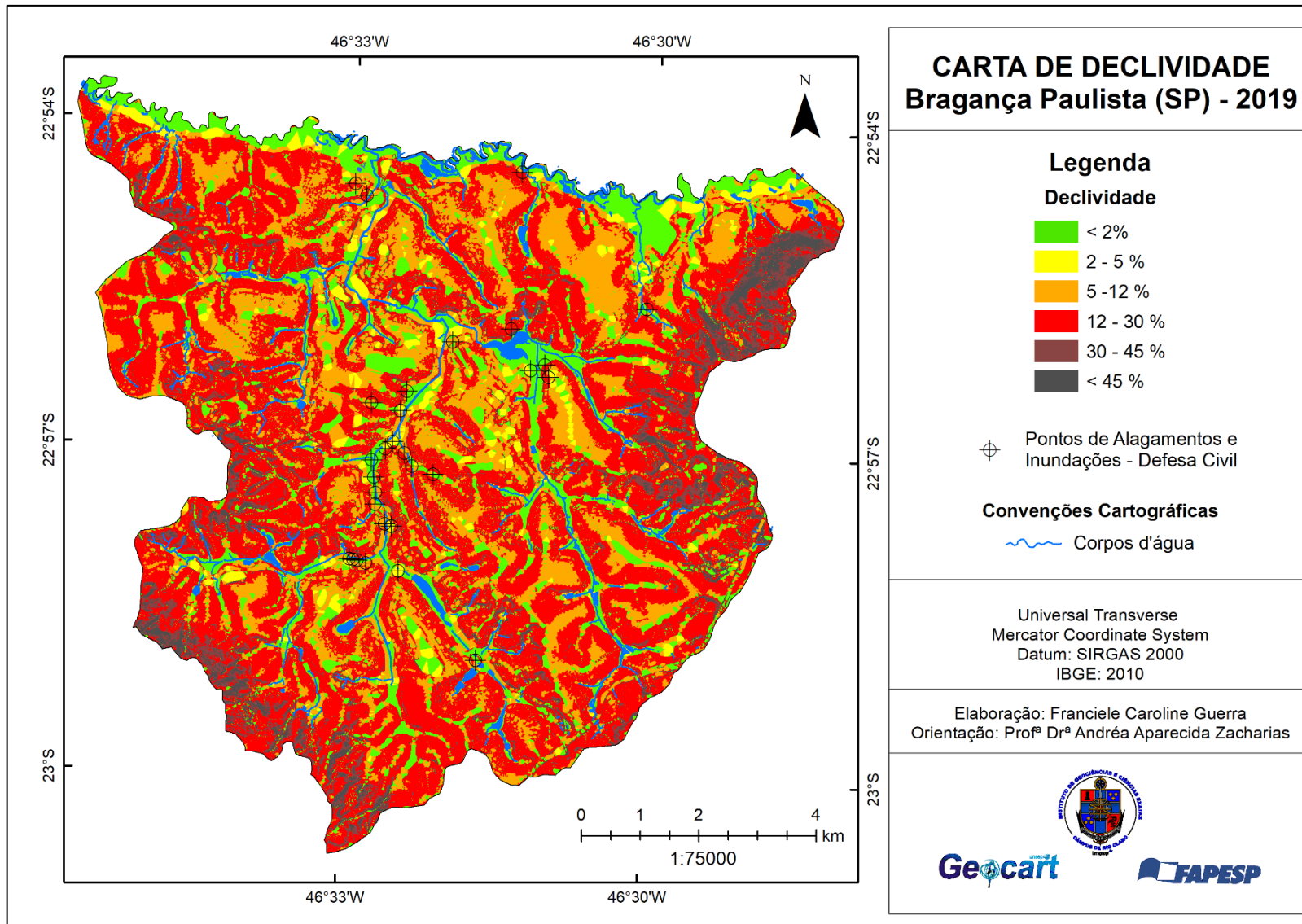
As declividades intermediárias, entre 12% e 30%, são de muita predominância na região e encontram-se mais concentradas a montante dos córregos urbanos. E à jusante, a área também é marcada pela infraestrutura urbana. As declividades entre 30% e 45% são declividades intermediárias majoritariamente identificadas como áreas de atenção para o IPT. São áreas que possuem seus usos restritos pela Lei de Parcelamento do Solo Urbano.

Os maiores declives localizam-se ao longo das vertentes, onde, encontram-se declividades superiores a 40%, resultado do processo erosivo e do profundo encaixe de algumas linhas de água em lineamentos que representam zonas de fraqueza das rochas encaixantes. Vale destacar que essa alta declividade desempenha papel fundamental nos movimentos de massa, como os deslizamentos, que comumente impactam o município.

Os pontos de alagamentos e inundações apresentados no mapa foram obtidos através dos relatórios da defesa civil e também identificados nos noticiários. Estas áreas vem sendo afetadas com frequência nos últimos anos.

**Figura 27.** Carta de declividade.

Região Administrativa do Lavapés – Bragança Paulista/SP.



### 5.3 Análise Social

A partir dos dados sociais e resultados estatísticos representados cartograficamente a seguir, constatou-se que Bragança Paulista apresenta maiores valores de densidade demográfica principalmente nos bairros: Cidade Nova, Brasil, Santa Cruz, Lavapés, São Lourenço, Jaguari, Bianchi e Aparecida (Figura 28). Os valores apresentados são maiores que 69,7 hab/km<sup>2</sup>, e em determinados setores, ultrapassam 112,5 hab/km<sup>2</sup> (Figura 28), vale destacar que os limites dessa representação cartográfica são os limites dos setores censitários.

Os bairros mencionados estão situados ao norte e mais ao centro da área e são marcados pelo baixo rendimento médio domiciliar das residências particulares permanentes, apresentam entre 2 a 5 salários mínimos quase que em sua totalidade.

Em uma ordem decrescente relativo à densidade demográfica, aparecem na sequência os bairros Matadouro, Santa Luzia, Jardins e Centro, com densidade demográfica variando entre 32,9 hab/km<sup>2</sup> e 69,7 hab/km<sup>2</sup>. Os bairros mencionados estão mais concentrados na área central e centro sul, e apresentam em sua maior parte rendimento médio domiciliar entre 5 e 10 salários mínimos.

Os demais bairros apresentam densidade demográfica entre 1.38 hab/km<sup>2</sup> e 32.89 hab/km<sup>2</sup>, distribuídos principalmente na zona sul e sudoeste. Na zona sul da área urbana, contemplada na área de estudo, estão presentes os maiores rendimentos médio domiciliar: entre 10 e 20 salários mínimos.

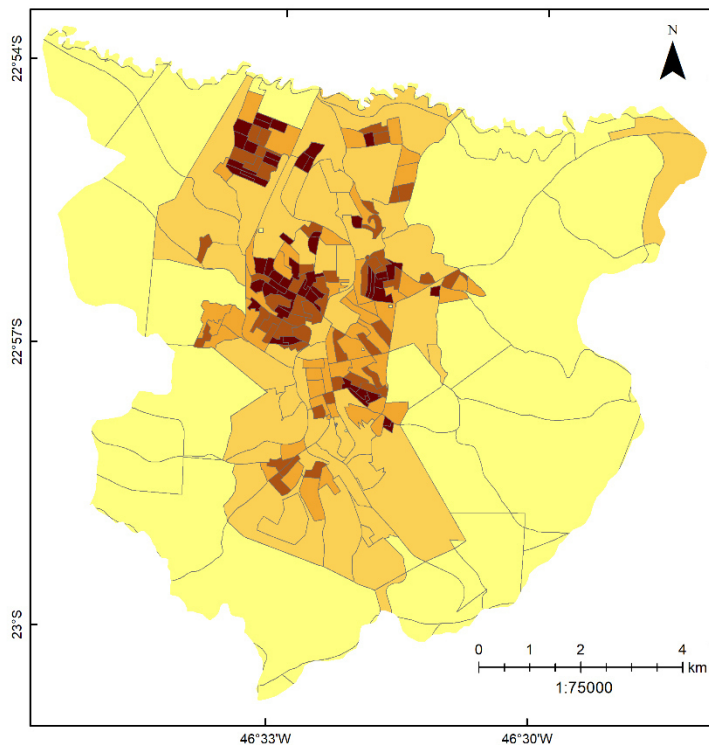
Neste cenário, em específico, encontra-se o bairro Taboão, que é caracterizado pelo cartão postal da cidade, o Lago do Taboão, sendo este um setor atrativo do ponto de vista comercial, empresarial e institucional. Por exemplo, localizam-se ali as mais conhecidas redes de fast-food e restaurantes, clínicas, redes de hotéis e a Universidade São Francisco. Destaque para o rendimento médio domiciliar dos domicílios particulares permanentes acima de 20 salários mínimos.

Nesta perspectiva, a região sul caracteriza-se por casas e condomínios de alto padrão, reservados à população de alto poder aquisitivo, enquanto a região central abriga antigos casarões, onde funciona boa parte do comércio da cidade.

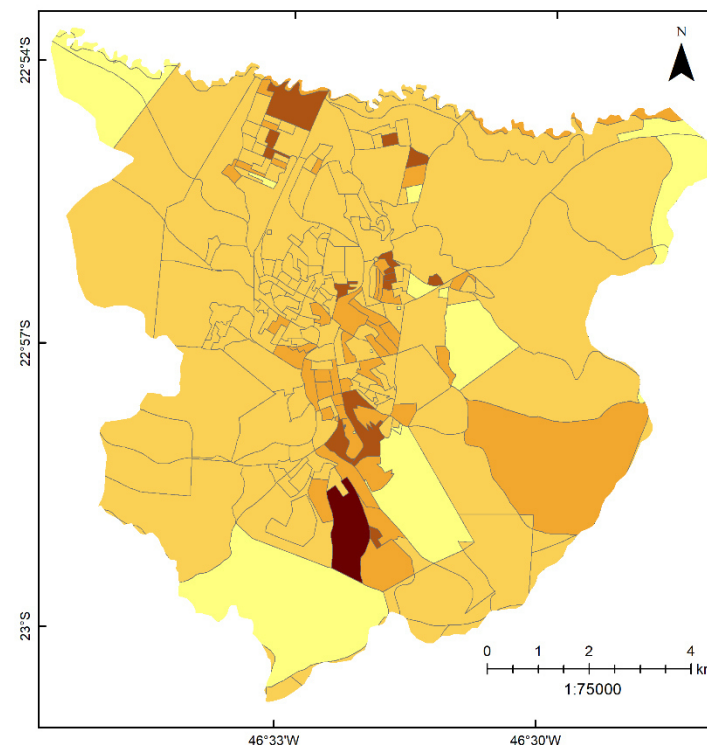
**Figura 28.** Carta de densidade demográfica e renda.  
Região Administrativa do Lavapés – Bragança Paulista/SP.



**Densidade Demográfica**








**Renda**








**Legenda**

**Densidade Demográfica**

	0.000 - 1.387
	1.388 - 32.899
	32.900 - 69.749
	69.750 - 112.518
	112.519 - 434.117

**Renda (salários mínimos)**

	<2
	2 - 5
	5 - 10
	10 - 20
	>20

**DADOS CENSO IBGE 2010  
Bragança Paulista (SP) - 2019**

Universal Transverse  
Mercator Coordinate System  
Datum: SIRGAS 2000

Elaboração: Franciele Caroline Guerra  
Orientação: Profª Drª Andréa Aparecida Zacharias



A população da região norte caracteriza-se por residir em domicílios populares, financiados e subsidiados pelo governo. Ou seja, advindos da implementação de conjuntos habitacionais construídos entre as décadas de 1970 e 1990, no intuito de atender ao fluxo de migrantes, provenientes também do êxodo rural. Destaca-se sua infraestrutura precária e ultrapassada que forma grandes áreas periféricas.

De modo mais recente, surgiram novos loteamentos situados nas zonas sul, leste e oeste, e os bairros Jardim Santa Helena e Jardim América, localizados mais próximos ao centro. São bairros destinados à classe média, constituídos por condomínios fechados e principalmente residenciais.

As áreas periféricas são marcadas pela expansão urbana (Figura 29). São também as mais expostas pela vulnerabilidade social (Figura 30), resultado das políticas de segregação socioeconômica, que é representada pela baixa renda da população.

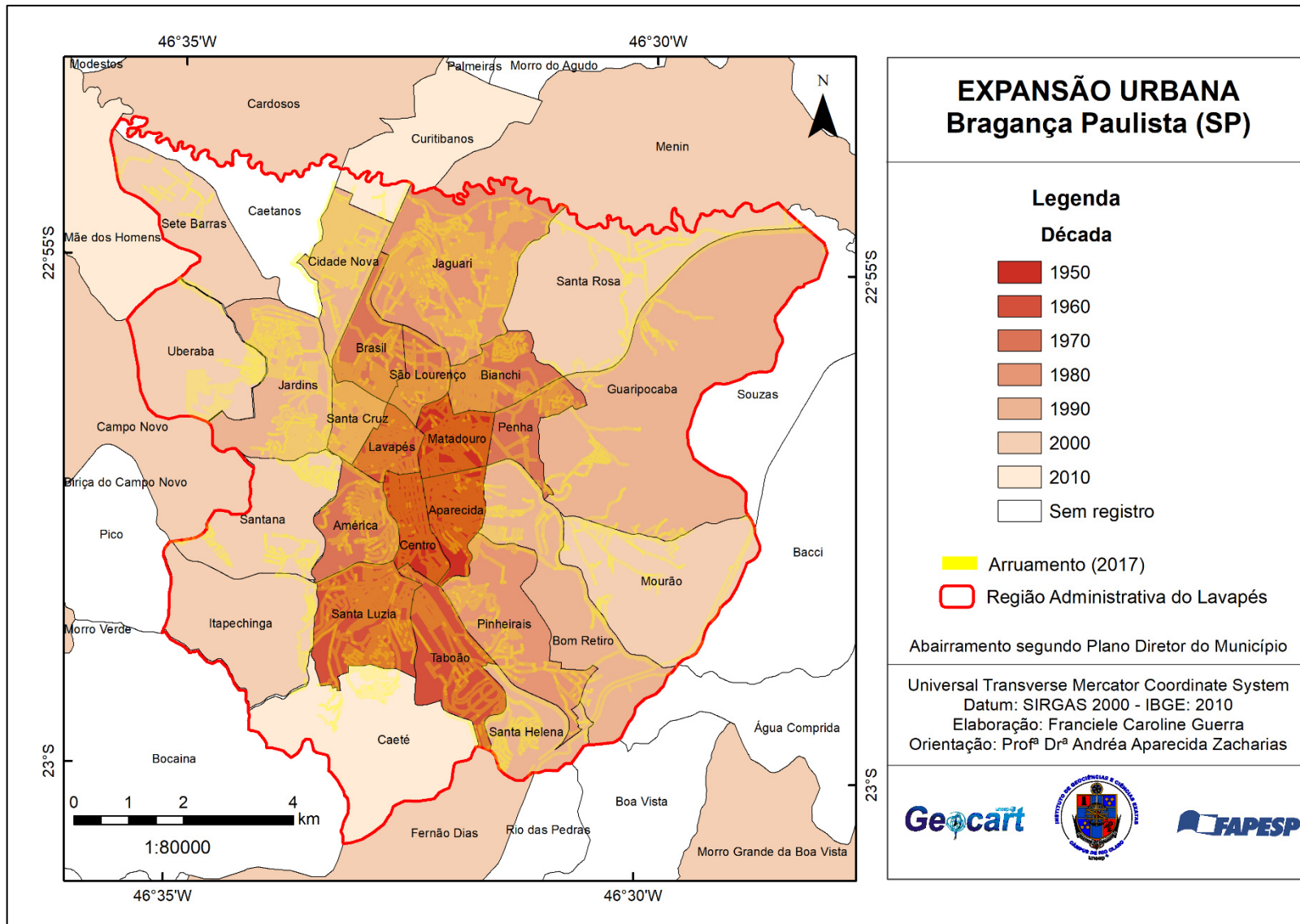
A espacialização da vulnerabilidade social mostra que as áreas centrais da cidade são menos vulneráveis, apresentando muito baixa e baixa vulnerabilidade social. As áreas periféricas retratam alta e muito alta vulnerabilidade social, que aparenta ser um padrão entre outras cidades onde existe a dispersão e/ou exclusão centro-periferia.

Conforme é apresentado na Figura 31, à medida em que se afasta da área central é possível perceber o aumento dos níveis de vulnerabilidade, marcados pela infraestrutura urbana mais deficitária e também a presença da população com menor capacidade de resposta na ocorrência de desastres. Neste sentido, são identificadas duas áreas concêntricas na lógica da vulnerabilidade no município (Zucherato e Guerra, 2019).

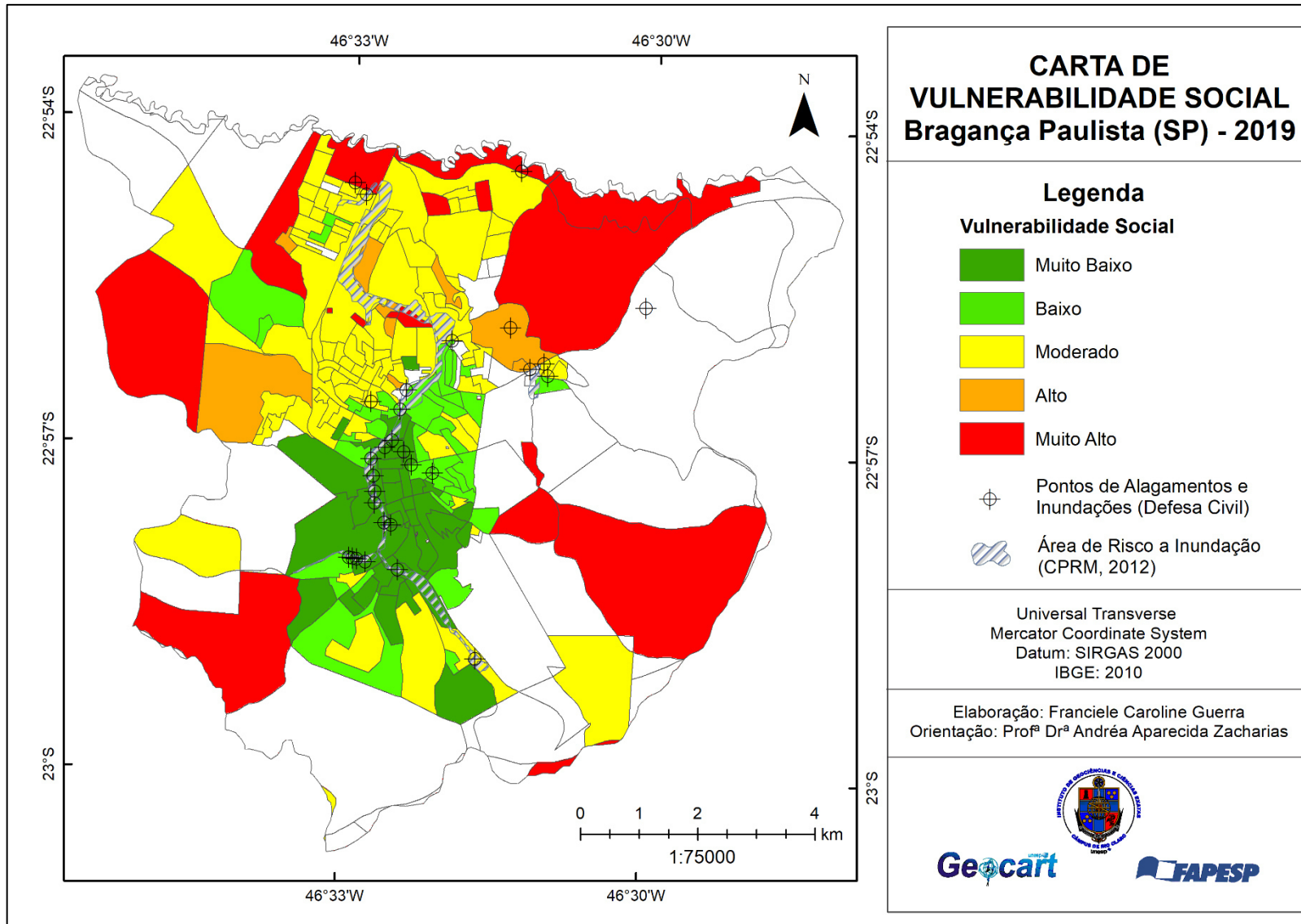
No sentido de uma discussão mais fundamentada, é indispensável falar sobre desigualdades de renda, raça e gênero. O Brasil figura-se como um dos países mais desiguais do mundo, apresentando gigantesco abismo entre ricos e pobres, tais níveis extremos de desigualdades são incompatíveis com uma sociedade democrática.

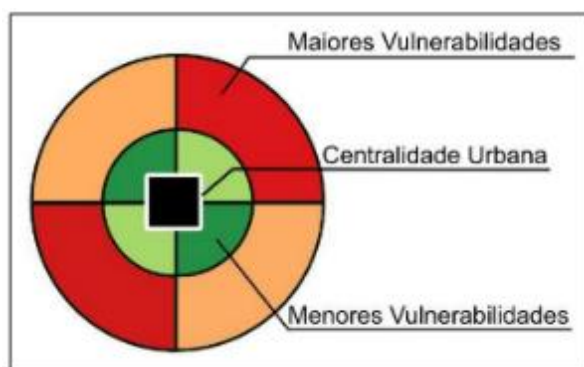
**Figura 29.** Carta de expansão urbana.

Região Administrativa do Lavapés – Bragança Paulista/SP.



**Figura 30.** Carta de Vulnerabilidade Social.  
Região Administrativa do Lavapés – Bragança Paulista/SP.





**Figura 31.** Esquema de distribuição da vulnerabilidade na área analisada.

Fonte: Zucherato e Guerra (2019)

A Figura 32 apresenta uma metodologia de determinação de vulnerabilidade chamada de Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS (SEADE, 2013), adotada pelo governo do estado de São Paulo. O IPVS foi desenvolvido por meio de iniciativas governamentais para fornecer informações econômicas e sociais dos municípios paulistas como meio de incentivo e reconhecimento da importância na adoção de políticas de gestão de risco.

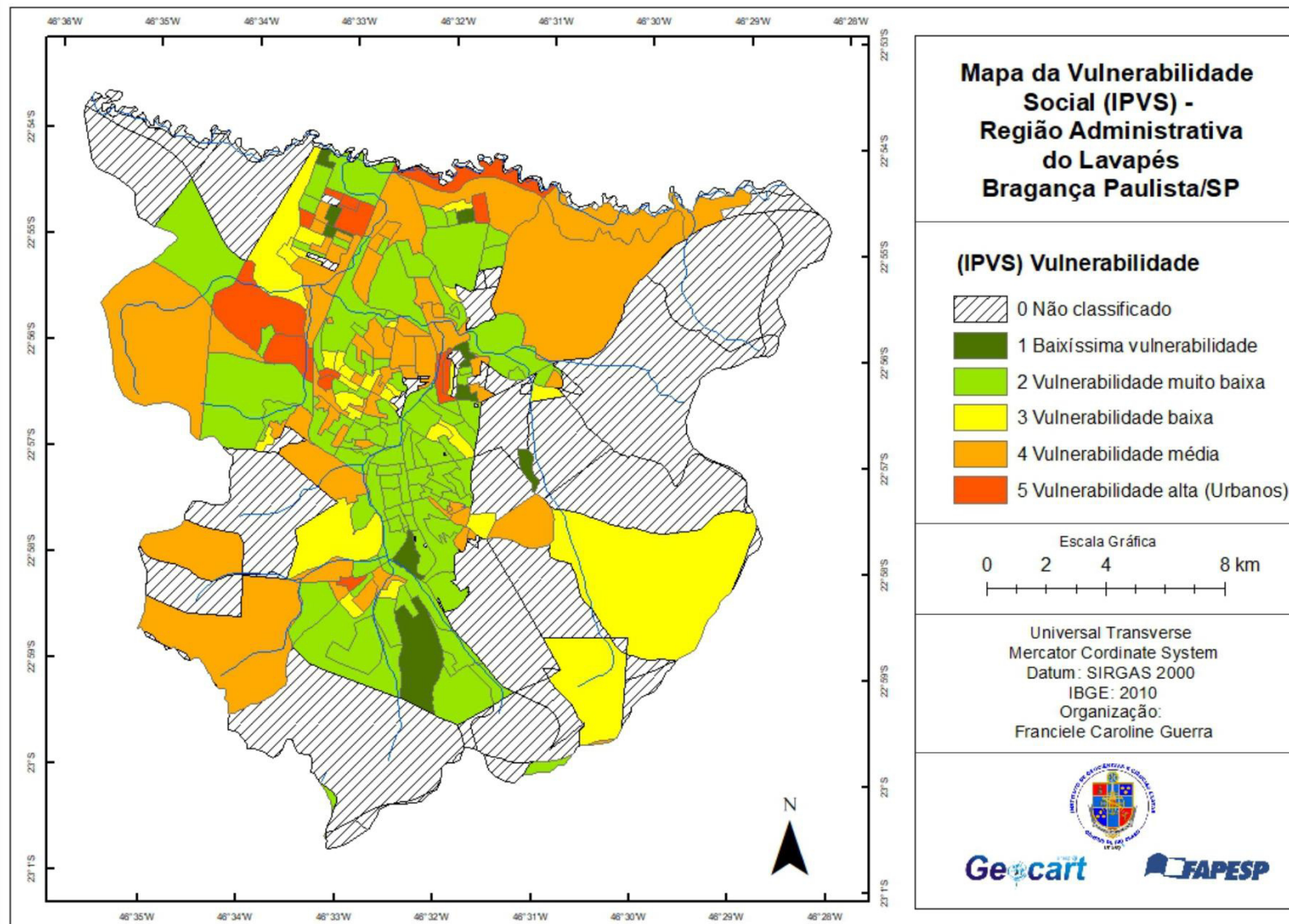
Apesar de se tratar de vulnerabilidade social, o IPVS não foi desenvolvido com vistas à vulnerabilidade específica para desastres ambientais, sendo este índice mais um meio de mensuração das desigualdades sociais e econômicas. No entanto, seus resultados podem ser associados aos estudos do risco (Zucherato, 2018), além de ser mais uma ferramenta de apoio para a análise dos resultados.

Vale aqui destacar que alguns setores censitários da área de estudo foram excluídos, e podem ser identificados como áreas em branco no mapa da vulnerabilidade social (Figura 30). O motivo pelo qual levou a exclusão destes setores foi a falta de informações no censo, assim tomou-se como base para a exclusão a metodologia do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS (Figura 32).

**Figura 32.** Carta do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (SEADE, 2010).

Região Administrativa do Lavapés – Bragança Paulista/SP.





#### **5.4 Análise de Susceptibilidade aos Riscos Hidrológicos – Inundações**

Apesar das distintas formas de avaliação dos riscos, vulnerabilidades e resiliência, a Defesa Civil classifica os desastres causados por inundações em função da magnitude: excepcionais, de grande magnitude, normais ou regulares e de pequena magnitude; e em função do padrão evolutivo: inundações graduais, inundações bruscas, alagamentos e inundações litorâneas provocadas pela brusca invasão do mar.

A partir da leitura da carta de vulnerabilidade social (Figura 30) e da identificação das áreas de risco no município, representada pela carta de susceptibilidade (Figura 33), nota-se as interferências da expansão urbana nas áreas periféricas (regiões norte, leste e oeste). Estas áreas são constituídas por maior contingente populacional decorrente da rápida urbanização, expostas à maiores interferências no meio natural, pelos loteamentos e programas habitacionais.

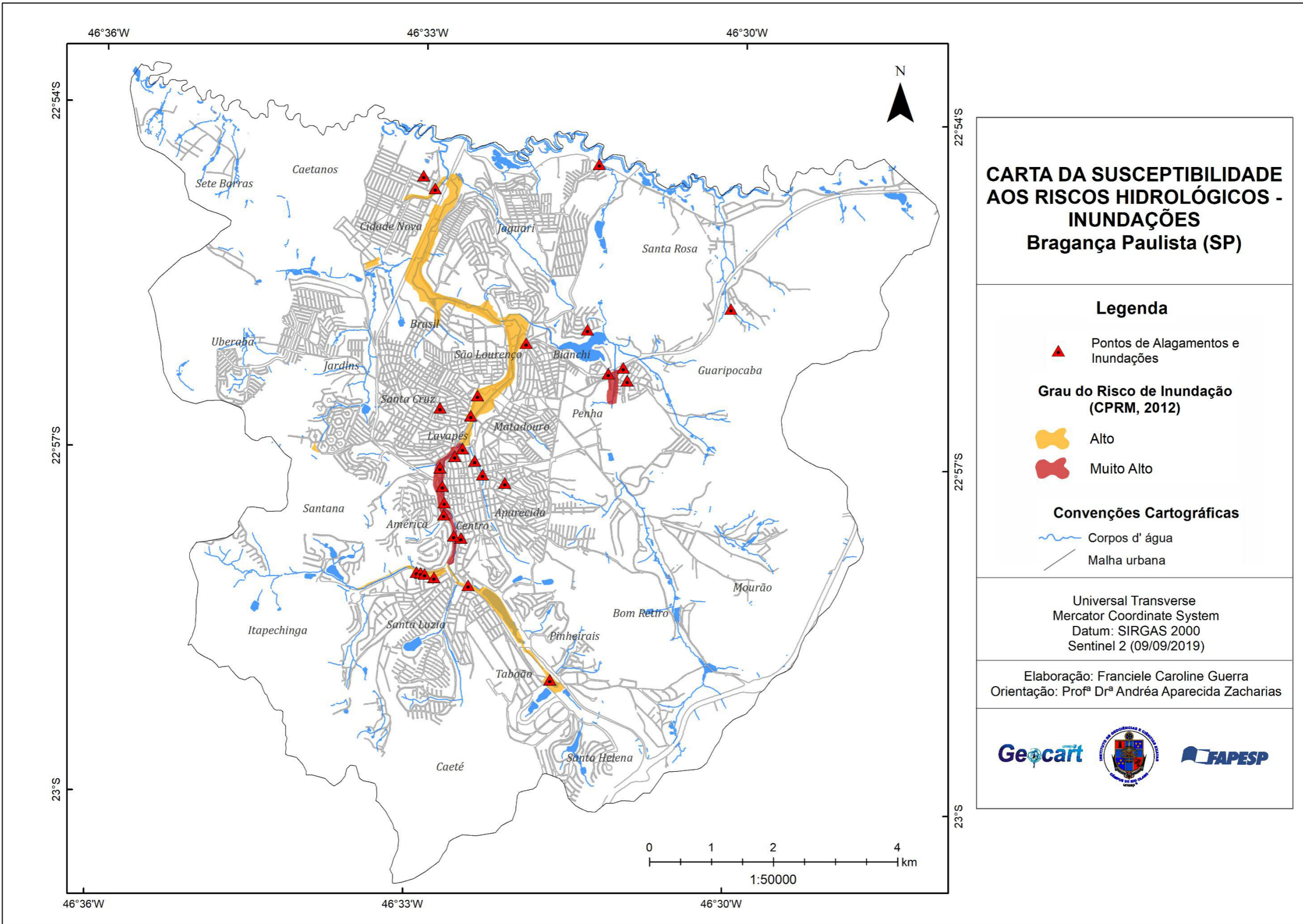
A sociedade possui uma relação dinâmica com o território, o que leva a condição da população estar potencialmente mais exposta ou não dependendo do horário, da época do ano e da multiplicidade que desencadeiam os desastres.

Além dos registros de ocorrências da defesa civil e do mapeamento prévio da CPRM (2012), a análise de susceptibilidade se deu de acordo com a combinação entre os condicionantes naturais e antrópicos do ambiente, a fim de identificar a probabilidade de ocorrência dos processos de inundação, enchente e de alagamento. Entre os condicionantes naturais e antrópicos caracterizados e analisados no estudo, destacam-se:

- a) Formas de relevo;
- b) Características da rede de drenagem da bacia hidrográfica;
- c) Presença ou ausência da cobertura vegetal;
- d) Uso e ocupação irregular nas planícies e margens de cursos d'água;
- e) Disposição irregular de lixo nas proximidades dos cursos d'água;
- f) Alterações nas características da bacia hidrográfica e dos cursos d'água (vazão, retificação e canalização de cursos d'água, impermeabilização do solo, entre outras);
- g) Intenso processo de erosão dos solos e de assoreamento dos cursos d'água.



**Figura 33.** Susceptibilidade aos Riscos Hidrológicos – Inundações.  
Região Administrativa do Lavapés – Bragança Paulista/SP.



**CARTA DA SUSCEPTIBILIDADE AOS RISCOS HIDROLÓGICOS - INUNDAÇÕES Bragança Paulista (SP)**

**Legenda**

▲ Pontos de Alagamentos e Inundações

**Grau do Risco de Inundação (CPRM, 2012)**

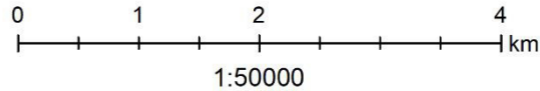
Alto  
Muito Alto

**Convenções Cartográficas**

Corpos d' água  
Malha urbana

Universal Transverse Mercator Coordinate System  
Datum: SIRGAS 2000  
Sentinel 2 (09/09/2019)

Elaboração: Franciele Caroline Guerra  
Orientação: Profª Drª Andréa Aparecida Zacharias



Na Tabela 22 são descritos o grau de risco e o número de pessoas atingidas, a partir do vetor de inundação, elaborado por CPRM (2012).

**Tabela 22.** Inventário levantado de CPRM (2012) no município de Bragança Paulista.

LOCAL	TIPOLOGIA	TOTALNÚM MORADORES	NÚM PESSOAS	GRAU RISCO	DESCRIÇÃO
<b>Taboão - afluente do Rio Lavapés</b>	Enchente / enxurrada	40	160	Alto	Enxurradas e inundações de um afluente do ribeirão Lavapés, em decorrência de retificação do canal, mal dimensionados e passando sob áreas densamente edificadas, invasão da planície de inundação com altos aterros.
<b>Jardim Califórnia - Centro</b>	Enchente / enxurrada	70	280	Alto	Transbordamento do córrego Califórnia. Inundações com tendência ao agravamento, à medida que a urbanização se adensa de modo inadequado nas cabeceiras do córrego.
<b>Jardim Califórnia - Centro</b>	Inundação	210	840	Muito Alto	Região central da cidade, incluindo praças, edificações comerciais, residenciais e pública, sujeitas a inundações, ou por enxurradas de alto poder destrutivo a que é sujeito o ribeirão Lavapés.
<b>Jardim Califórnia - Centro</b>	Enchente / enxurrada	140	550	Alto	Área central da cidade, densamente urbanizada, sujeita a ser inundada, pelo transbordamento do rio e pela concentração das águas pluviais em uma área da planície aluvial.
<b>Ribeirão Lavapés/ Av. dos Imigrantes</b>	Enchente / enxurrada	90	360	Alto	Área periférica ao centro, com urbanização ao longo da planície de inundação do ribeirão Lavapés, à juzante do local em que recebe as águas do ribeirão Toró.
<b>Morumbi/ Jardim Sta. Lúcia - inundação do ribeirão Toró</b>	Inundação	40	160	Muito Alto	O rio é raso, em área urbanizada, com pontos de estrangulamentos por aterros, pontes e canalizações deficientes. Além disso o rio é sujeito a grandes e bruscas mudanças de nível e vazão, pois parte da planície de inundação encontra-se aterrada.
<b>Parque dos Estados/ Rua Alípio Lemes de Oliveira</b>	Enchente / enxurrada	13	50	Alto	Partes dos fundos de 13 casas atingidas por sucessivas inundações. O transbordamento de um pequeno córrego, que deságua nesse local do Rio Jaguarí.

Considerando a intensificação das inundações no município de Bragança Paulista, destacam-se dois registros de inundações que se tornaram desastres de acordo com os dados do relatório da SANATEL (2012), descritos a seguir.

O primeiro registro trata-se de uma inundação gradual, ocorrida em março de 2003, na divisa com o município de Piracaia, atingindo a Bacia do Ribeirão Água Comprida, nas proximidades da rodovia Padre Aldo Bolini. Foram afetados trezentos trabalhadores entre 16 e 50 anos de idade. Entre os danos materiais, nove infraestruturas públicas foram afetadas na zona rural e três estabelecimentos comerciais com perda estimada em 70%. Vinte olarias também foram afetadas, com cerca de 1.500 (mil e quinhentos) tijolos destruídos. Também houve a queda de parte da rede de distribuição elétrica.

O segundo registro em destaque trata-se de uma inundação brusca, ocorrida em janeiro de 2011 (Decreto Municipal 1.151/2011). Os bairros mais afetados foram Vila Malva, Jardim Califórnia, Bocaína, Lavapés, Guaripocaba dos Souzas e Menin. A precipitação total foi de 176 mm em três dias. Dos dezesseis imóveis existentes sobre o Ribeirão do Lavapés, na Av. José Gomes da Rocha Leal, onze foram interditados e cinco tiveram que realizar manutenção das estruturas. Um dos imóveis onde funcionava um restaurante teve o chão e a parede destruídos (Figura 34). Cento e sessenta em uma (161) famílias foram afetadas, com 36 pessoas sendo removidas para abrigos. A prefeitura não soube informar o número exato de pessoas que deixaram suas residências, grande parte das famílias se abrigaram na casa de amigos e familiares.



**Figura 34.** A força da enxurrada causou abertura de cratera em restaurante.

Foto: Juliana Cardilli/G1 (janeiro de 2011).

Os eventos mais incidentes geralmente ocorrem em períodos de altos índices pluviométricos em curto espaço de tempo (alta intensidade). A intensa impermeabilização na área urbana somada à grande concentração das águas pluviais em taludes de corte provoca enxurradas e inundações bruscas, além de deslizamentos e rolamento de blocos, o que afeta os domicílios localizados especialmente em áreas de riscos (Figura 35).

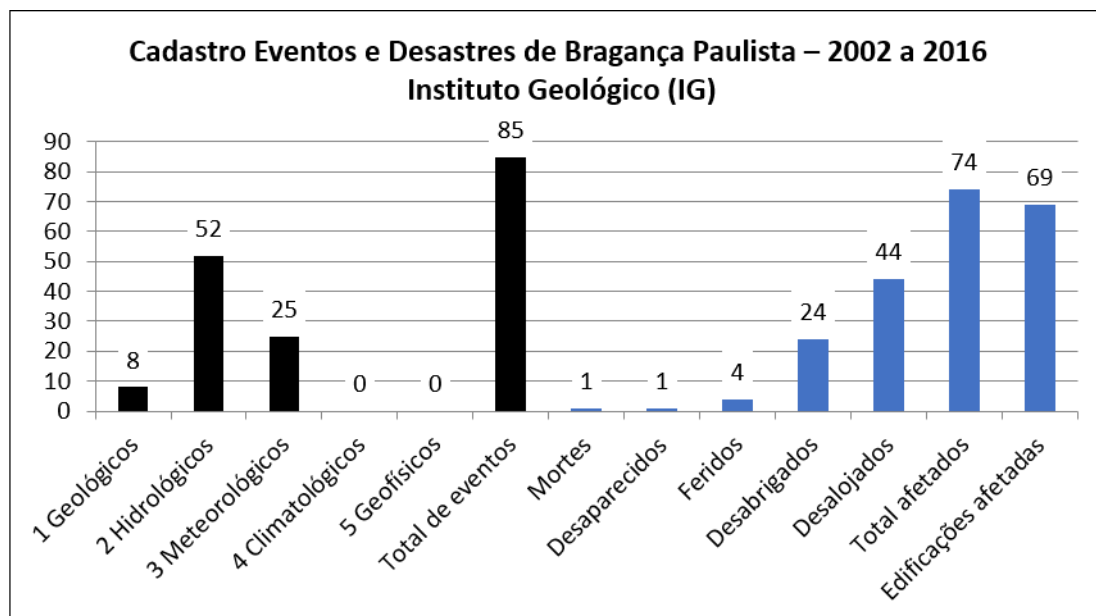


**Figura 35.** Muro dos fundos de centro automotivo foi derrubado pela água.

Foto: Juliana Cardilli/G1 (janeiro de 2011).

Segundo levantamento feito pelo Instituto Geológico entre os anos de 2002 e 2016 foram registrados em Bragança Paulista 52 eventos hidrológicos, somando um total de sessenta e nove edificações afetadas por eventos de desastres cadastrados, conforme a Figura 36. O município apresenta 1.200 domicílios e 3.934 habitantes em risco de acordo com a população de 146.744 do censo demográfico de 2010 (IBGE, 2018).







**Figura 36.** Cadastro do número de eventos de acordo com o grupo de riscos (em preto). Em azul número de desastres e pessoas afetadas, entre 2002 a 2016 de Bragança Paulista/SP.

Fonte: Instituto Geológico (2016) – Organizado por Guerra (2017).

Na sequência são apresentados os locais susceptíveis à inundação que foram visitados *in loco* nos anos de 2017 e 2018 e devidamente documentados com registro fotográfico e descrição (Quadro 4). A Figura 37 ilustra a análise de uma área fortemente afetada por inundações no centro da cidade, local de baixa declividade (plano) onde a rede de drenagem encontra-se canalizada, em uma região dominada por coberturas impermeáveis.

**Quadro 4.** Descrição documental dos locais susceptíveis à inundação que foram visitados *in loco* nos anos de 2017 e 2018.

Susceptibilidade a Inundações	Local	Descrição
	<p>Av. José Gomes da Rocha Leal Vila Malva</p>	<p>Área de inundação em todo o percurso da avenida situada em área de várzea. No local, além das ocorrências de inundação causadas devido à ocupação e construção irregular em área de APP, foram registrados problemas sociais. Três prédios foram demolidos pela defesa civil após as ocupações de moradores de rua que acabaram ateando fogo. No local há uma antiga panificadora, construída sobre o córrego Lavapés.</p>
	<p>Rua 19 de Abril (Imediações das Lojas CEM)</p>	<p>Ocorrência de inundação, causada por forte chuva torrencial. Neste local há alguns prédios que foram embargados pela prefeitura, ocorrendo também a incidência de fogo. Foto disponível em: &lt;<a href="http://jornalemdia.com.br/noticias.php?p=14945">http://jornalemdia.com.br/noticias.php?p=14945</a>&gt; Acesso em: fevereiro de 2019</p>



Bairro do Popó

Área de inundação e com problema sociocultural com a ocupação irregular em área invadida. Segundo os agentes da Defesa Civil, ao desocupar as famílias das moradias irregulares para sua devida demolição é fornecida pela prefeitura outra moradia. Neste processo, a habitação irregular é invadida por seus familiares para ganhar uma casa popular. Como forma de combater o problema sociocultural, foi criada uma lei de “ajuste de conduta” para a remoção de casas irregulares.



Córrego da Antiga Rodoviária

Córrego Lavapés canalizado, apresenta frequentes problemas de inundação.





Rua Francisco Luigi  
Picarelli  
  
Jardim Santa  
Helena

A área sofre com inundações frequentes, um dos problemas apontados pelos moradores é a falta de escoamento de água. As galerias pluviais que existem no local acabam sendo insuficientes. Conforme a fotografia, a intensidade da água acabou rompendo o muro. De acordo com o Decreto nº 2.866 publicado no dia 15 de janeiro de 2019, o prefeito Chedid declarou a ideia de fazer a desapropriação do local para a construção de um Reservatório de Detenção de Cheias, conhecido como “piscinão”, com a finalidade de realizar a acumulação temporária das águas de chuva, contribuindo com a redução das inundações urbanas.



Av. Lago Taboão

Incidência de alagamentos, próximo ao Lago Taboão. Atualmente o lago passa por contenção de obras de assoreamento.



Jardim Europa  
Próximo ao Colégio  
Porto

Área de fundo de vale, incidência de inundações do ribeirão, o bairro possui perfil de classe média alta.



Jardim Califórnia  
Ruas (Caieiras,  
Otavio Conti)

Área de fundo de vale, apresenta problemas com inundações. O bairro é caracterizado como médio padrão. No bairro existem muitas casas à venda devido aos processos de inundações que a população local tem presenciado.

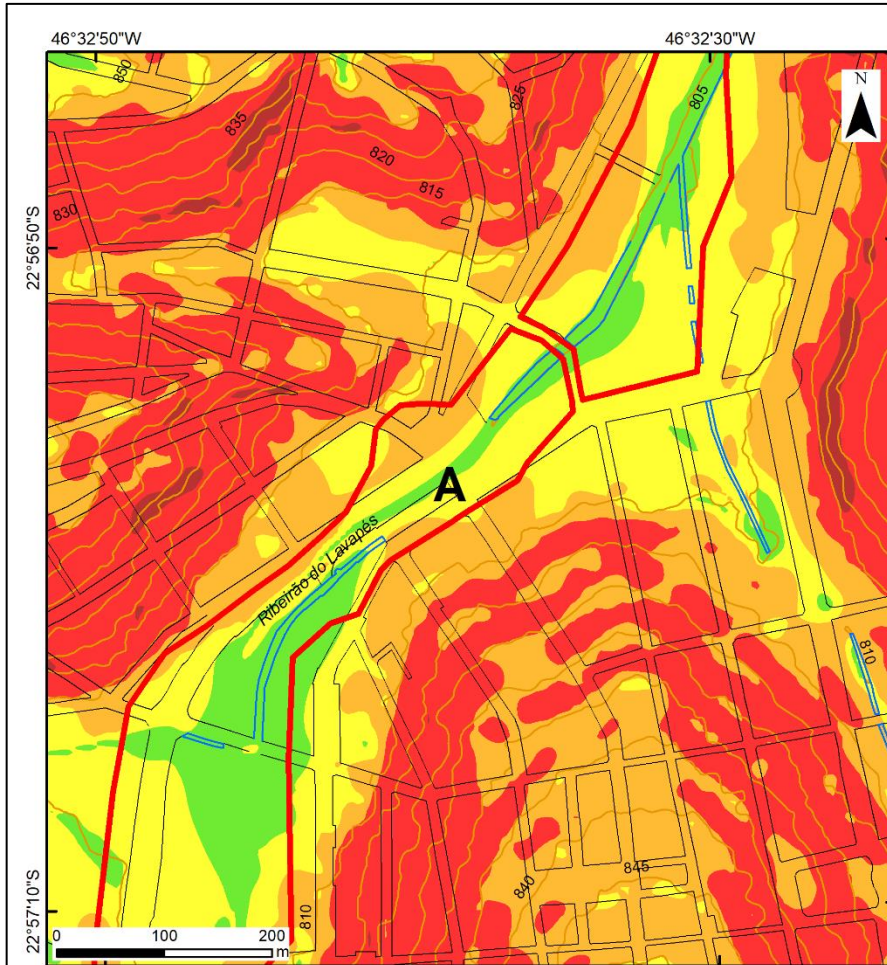


Green Park

O bairro Green Park teve sua instalação em 1987, porém o bairro possui uma área de ocupação irregular e passa por sérias questões sociais e ambientais.

**Figura 37.** Localização da área afetada por inundações no centro da cidade de Bragança Paulista.





**Legenda**

**Declividade (%)**

	>2%		5 - 12 %		30 - 45 %
	2 - 5%		12 - 30%		<45%

**Convenções Cartográficas**

	Área de risco à inundação (CPRM, 2012)
	Drenagem canalizada
	Malha urbana
	Curvas de Nível (Intervalo 5m)



**Inundação - Novembro de 2018**  
**Praça Chico Major, Centro - Bragança Paulista/SP**  
 Foto: Bragança Jornal - Diário



Ortofoto (2016)

## 5.5 Análise da Vulnerabilidade Socioambiental ao Risco de Inundação

Com o objetivo de desenvolver uma análise de maneira integrada, relativa aos resultados até aqui apresentados, recorreu-se ao método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), que compreende uma análise multicritério para a priorização das informações. Ao permitir integrar os indicadores sociais e ambientais que caracterizam a área de estudo (aspectos discutidos no Capítulo 4).

A partir dos resultados da análise multicritério, confeccionou-se a Carta da Vulnerabilidade Socioambiental (Figura 38). Considera-se esta carta um material cartográfico expressivo para se analisar a área como um todo, de maneira holística. Destaca-se na carta os setores com alta a muito alta susceptibilidade a inundação, tomando como base de discussão os setores mapeados pela CPRM (2012), apresentados na Figura 33.

A Figura 38a compreende, a sul, uma região onde a Vulnerabilidade Socioambiental (VSA) é muito alta e lá encontram-se pontos de alagamento conhecidos no bairro Santa Helena. Neste setor, a Vulnerabilidade Social (VS) é moderada (como visto na Figura 29).

Já a região onde localizam-se o Centro e o Jd. América, norte na Figura 38a, possui VS muito baixa, e por isso, mesmo uma região com muitos alagamentos possui uma VSA moderada a alta (e não muito alta, como esperado). Ou seja, ali há maior capacidade de suporte, e mesmo com risco ambiental marcadamente presente, apresenta baixa vulnerabilidade social como contraponto.

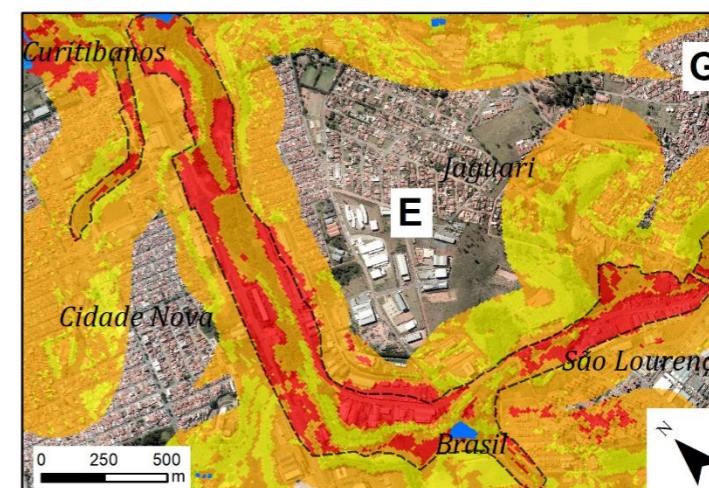
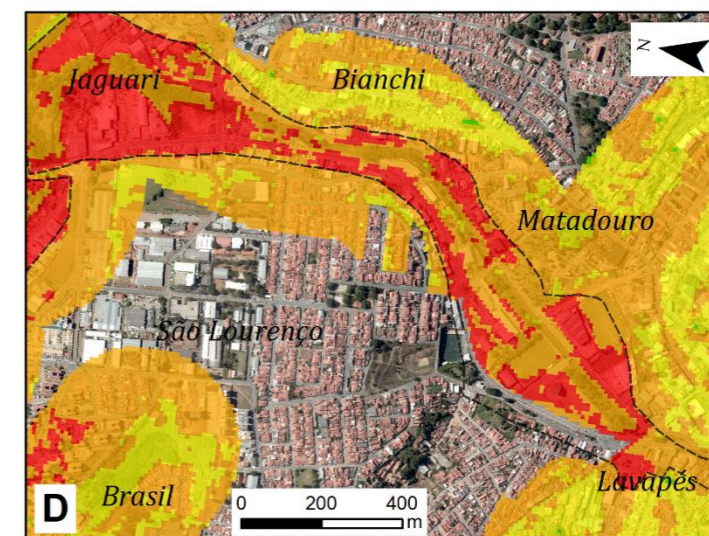
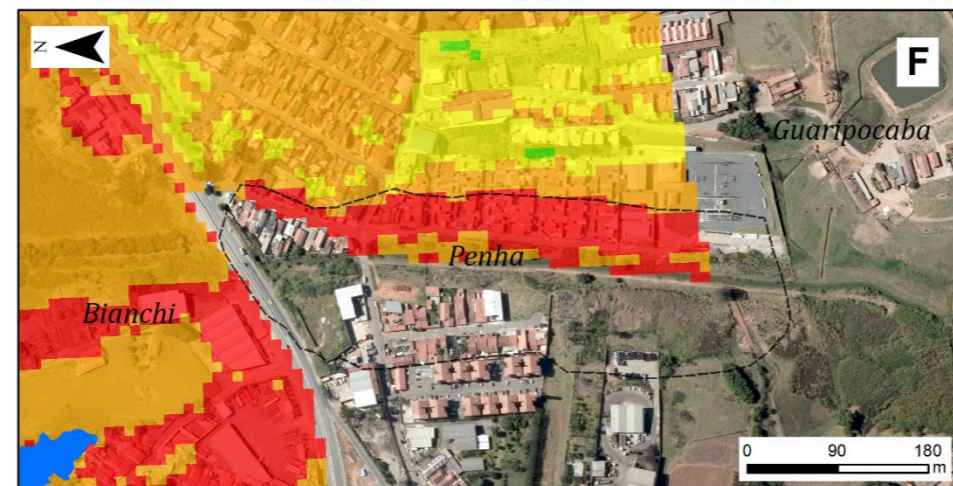
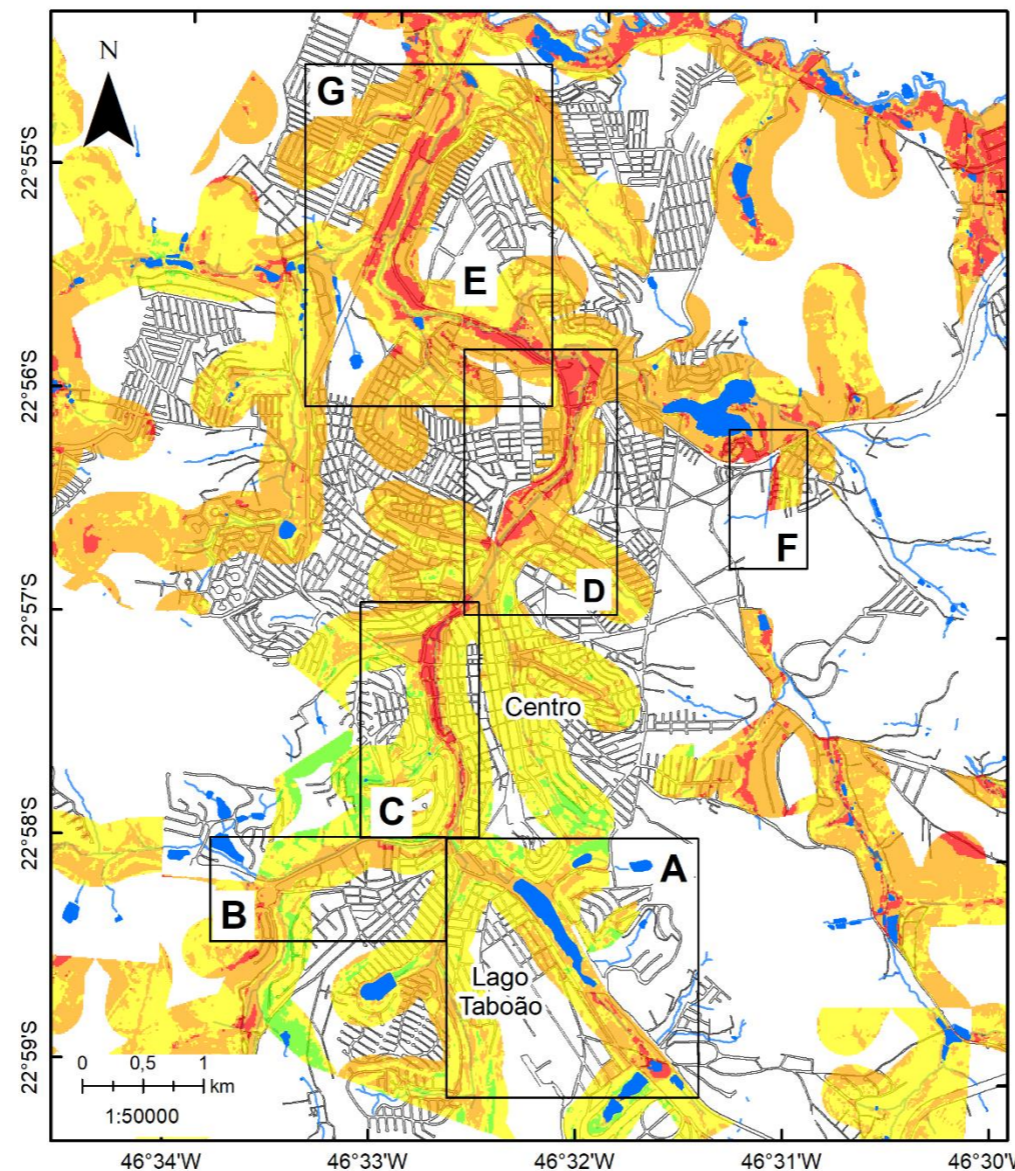
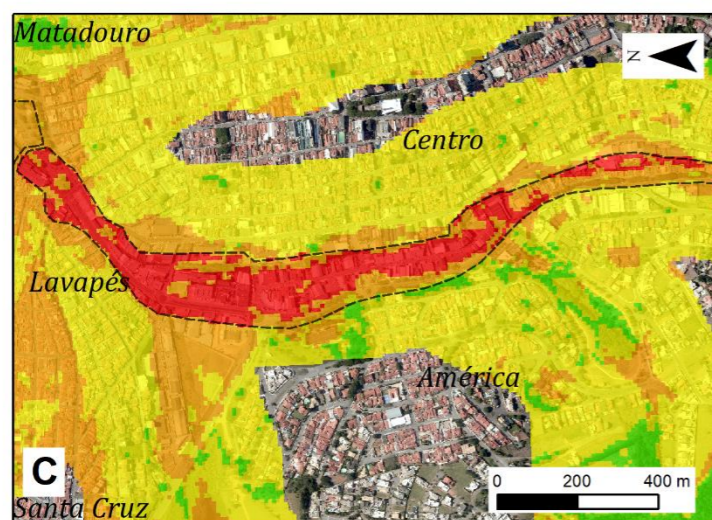
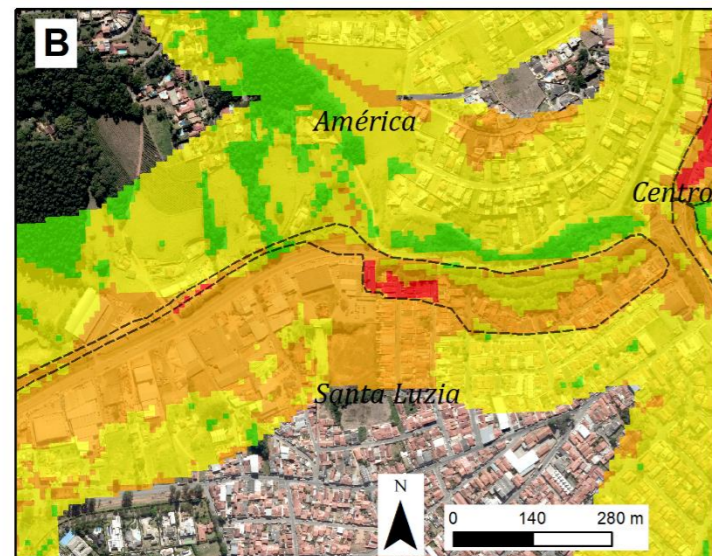
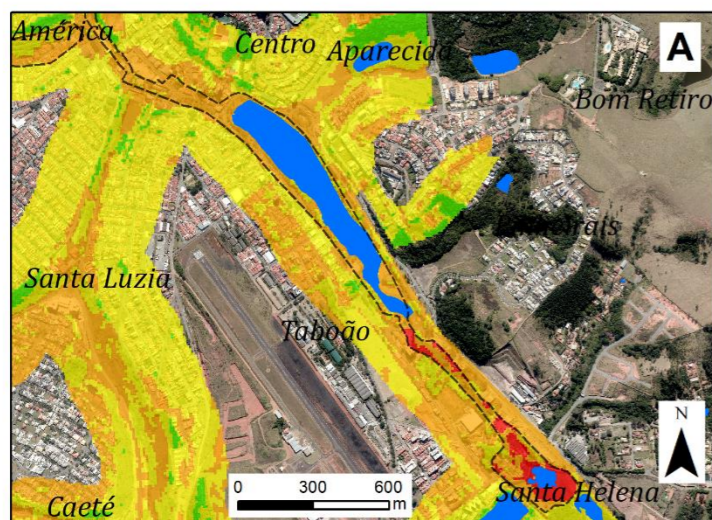
A região do Taboão apresenta predomínio de VSA alta (região central da Figura 38a, próxima ao Lago Taboão), enquanto o bairro Santa Helena é marcado pela VSA muito alta. Ambos os bairros apresentam repetidos registros de inundação, no entanto a VS é moderada a muito baixa, o que lhes confere maior capacidade de suporte.

No outro extremo, as regiões de baixa VSA se apresentam em locais caracterizados por VS baixa a muito baixa (bairros com melhor infraestrutura) e com cobertura de mata (nativa ou reflorestada), sendo mais comum na região norte e central.

**Figura 38.** Carta de Vulnerabilidade Socioambiental aos Riscos Hidrológicos – Inundações.  
Região Administrativa do Lavapés – Bragança Paulista/SP.



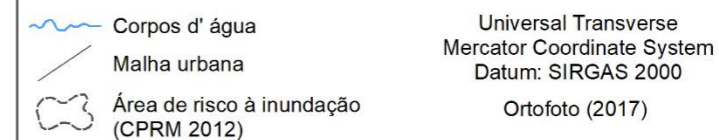
# CARTA DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL AOS RISCOS HIDROLÓGICOS - INUNDAÇÕES - Bragança Paulista (SP)



## Vulnerabilidade Socioambiental



### Convenções Cartográficas



Elaboração: Franciele Caroline Guerra  
 Orientação: Profª Drª Andréa Aparecida Zacharias

Apoio:





Na Figura 38b observa-se o Jardim América, bairro de classe social média, que apresenta VS muito baixa como predominante. Os locais que apresentam a VSA baixa são características áreas verdes (permeáveis) presentes no bairro, especialmente as muito declivosas. As unidades de maior abrangência nesta região apresentam VSA moderada a alta. No entorno do córrego, local de maior susceptibilidade a inundações da região, os setores com áreas verdes possuem VSA moderada, enquanto as áreas com solo exposto/vegetação rasteira e coberturas impermeáveis são dominadas por VSA alta a muito alta.

O bairro de Santa Luzia (Figura 38b) é caracterizado por terrenos planos e extensa cobertura impermeável, com várias ocorrências de alagamentos próximo ao córrego. Seu setor oeste é mais problemático por possuir maior vulnerabilidade social do que o setor leste (baixa e muito baixa, respectivamente), por isso a VSA alta domina a oeste, enquanto à leste temos VSA moderada.

Na porção relativa ao Centro da cidade, apesar de possuir muito baixa vulnerabilidade social devido ao poder aquisitivo e infraestrutura característica dessa área, a alta taxa de impermeabilização aliada à topografia plana típica de várzea de rio corroboram para uma vulnerabilidade socioambiental muito alta.

A Figura 38c abrange a região central, que se destaca pela VSA moderada nas áreas de maior declive e VSA preocupantemente muito alta nas áreas planas no entorno do córrego Lavapés. Quando analisada a vulnerabilidade social nesta região, apresenta-se quase que em sua totalidade como muito baixa, variando apenas no bairro Lavapés, de baixa a moderada. O cenário visto relativo à vulnerabilidade socioambiental muito alta reflete o fundo de vale da bacia do córrego Lavapés, região plana muito bem marcada, conforme analisada a carta de declividade (Figura 27).

Por ser a região central um local de muito adensamento urbano e aglomeração de edificações, em uma área de alto a muito alto risco de inundação (CPRM, 2012), esta necessita de uma atenção especial por parte do poder público. Devido à insistência do modelo de urbanização com canalização das drenagens e edificações em áreas de APP, alterando em demasia a situação natural do leito do rio, as inundações são iminentes e, infelizmente, frequentes na região. A baixa VSA é encontrada nos poucos locais em que existe arborização em meio às extensas coberturas impermeáveis.

A Figura 38d, à norte do bairro Lavapés, é bem marcada pelo predomínio de VSA alta a muito alta. Trata-se de um cenário muito semelhante ao anterior, de adensamento urbano e alta susceptibilidade a inundação. Em geral, o local apresenta-se bastante crítico pela ótica da VSA. Quando analisada a vulnerabilidade social, temos um aumento significativo no sentido norte, desde muito baixa (Lavapés) e baixa (Matadouro e Bianchi), até alta e muito alta nos bairros ao norte. Trata-se de uma área plana de fundo de vale altamente impermeabilizada, marcada por muitos registros de inundação. Estas características ambientais desfavoráveis, aliadas à crescente vulnerabilidade social na área norte, tornam esta região altamente vulnerável aos riscos hidrológicos.

Analisando a parte norte da cidade propriamente dita, na Figura 38e observamos a predominância da VSA alta a muito alta, com manchas de VSA moderada em locais arborizados ou de grande declive. A vulnerabilidade social moderada é predominante na região, apresentando alguns setores classificados como vulnerabilidade social alta e muito alta (São Lourenço), localizadas principalmente no fundo de vale. Como pode ser observado na carta de declividade (Figura 27), a presença de terrenos íngremes faz com que a água escoe rapidamente e se concentre no fundo do vale, causando constantes alagamentos. Importante pontuar que nesta região o córrego não é canalizado e possui vegetação nas áreas de várzea.

De modo mais localizado, o setor indicado na Figura 38g trata-se de um pequeno córrego que deságua no Rio Jaguari e possui alto risco de inundação, conforme mapeado pela CPRM (2012). As ocorrências de inundação registradas na área ocorrem quando há elevação do nível do Rio Jaguari. Além deste problema de inundação, ao abaixar o nível da água ocorrem enxurradas de alto potencial erosivo-destrutivo. A vulnerabilidade social apresentada no bairro Curitibanos é de muito alta e moderada. As residências desta área são atingidas principalmente nas partes dos fundos.

Por fim, analisando a porção leste do município, região dos bairros Penha e Bianchi, na Figura 38f observamos predominância da VSA muito alta e alta, com vulnerabilidade social moderada a alta em sua maior parte. Os bairros citados, Penha e Bianchi, estão situados em área de expansão urbana na ampla planície de inundação do Ribeirão Toró, possuindo histórico de sucessivos eventos de inundação. Nesta região em específico, é necessário destacar uma informação importante a respeito do setor mapeado pela CPRM (2012) e a respectiva falta de informação que consta na modelagem da VSA (como visto na Figura 38f): os dados sociais do IBGE são de 2010 e não há dados



registrados em parte dos setores desta região, o que impossibilitou o cálculo do índice de VSA. Por ser uma área de expansão urbana, esta compreende um espaço muito crítico e que deve ser olhado com cautela e planejamento pelo poder público, a fim de se evitar novas edificações por se tratar de um local de planície de inundação.

Em resumo, a Carta Síntese final (Figura 39) permite um diagnóstico integrado e uma melhor visualização de todos os aspectos tratados na análise socioambiental. Os locais de vulnerabilidade socioambiental muito alta são áreas de muito alta susceptibilidade às inundações, caracterizadas por fundo de vale altamente impermeabilizados pelo processo de urbanização. Ademais, as características sociais nestas áreas comumente refletem muito alta vulnerabilidade social, indicando falta de infraestrutura. Os fatores relativos às vulnerabilidades sociais, analisados na matriz de correlação (Tabela 19) correspondem principalmente ao fator 5, que explica as variáveis de carga positiva, relacionadas às pessoas analfabetas de 8 a 80 anos de idade, domicílios com 1 morador, presença de fossa e poço. O fator 5 corresponde a responsáveis de 10 a 17 anos; o fator 7 corresponde ao lixo acumulado; e o fator 9 corresponde à domicílios com 9 moradores e outro destino de lixo e esgoto.

A alta vulnerabilidade socioambiental apresenta-se dominante na faixa analisada, principalmente na região norte do município, e possui características semelhantes às descritas acima para VSA muito alta, com muito alta e alta susceptibilidade às inundações. Apresenta variações no uso do solo (presença de solo exposto), na declividade do terreno e heterogeneidade nas características de vulnerabilidade social.

As regiões classificadas com vulnerabilidade socioambiental moderada e baixa destacam-se por áreas caracteristicamente mais permeáveis, marcadas principalmente pela vegetação nos fundos de vale e meia-encosta. Os fatores relativos a baixa vulnerabilidade social correspondem aos fatores 1, 2, 3, 4 e 8, de cargas negativas, representados pelas variáveis de domicílios com 10 salários mínimos; domicílios com 3 banheiros ou mais de uso exclusivo; calçadas com rampa para cadeirantes; apartamentos; mulheres responsáveis com 5 a 10 salários mínimos; responsáveis de 60 a 100 anos; e de melhor infraestrutura territorial em resposta a situações de risco, respectivamente.

Apesar das regiões destacadas apresentarem baixa vulnerabilidade social, as características ambientais não se mostram tão favoráveis. Por exemplo, o Jardim Califórnia (pertencente ao América, na Figura 38b), é altamente afetado por riscos de inundação provocada pelo transbordamento do canal devido ao grande volume de água

que o córrego Califórnia recebe nas épocas de chuva. Consequentemente, grande parte da área é inundada, tanto pelo transbordamento do córrego, como pela concentração das águas pluviais, produto da insuficiência da drenagem. O local é caracterizado por edificações comerciais e, principalmente, residenciais. À medida que a urbanização se adensa de modo inadequado nas cabeceiras dos córregos, os processos de inundação tendem a se agravar.

A abordagem calcada na ideia de vulnerabilidade socioambiental<sup>13</sup> é apropriada, pois visa identificar as diferentes susceptibilidades sociais perante eventos ambientais desastrosos e os efeitos da degradação do ambiente. Ao integrar as dimensões sociais e ambientais na identificação e análise da vulnerabilidade, é pertinente a adoção da terminologia vulnerabilidade socioambiental (aspecto discutido também por Esteves, 2011). Essa premissa se justifica pois a vulnerabilidade aos riscos ambientais depende de fatores sociais, econômicos, tecnológicos, culturais, ambientais e a relação destes com o ambiente físico-natural. Envolve, portanto, a dinâmica social e a dinâmica ambiental, esta última, inclusive, agravada quando em estado de degradação.

Os estudos que apresentam em sua abordagem a perspectiva da vulnerabilidade socioambiental constituem interessante contribuição para o entendimento dos problemas ambientais urbanos.

“Tendo como pressuposto a concepção de impactos e riscos ambientais, e observando-se a maior complexidade dos problemas atinentes aos contextos urbanos, novas perspectivas têm sido lançadas para o entendimento dos mesmos. Neste sentido, podem ser citadas as abordagens da análise socioambiental [...], da sustentabilidade socioambiental e da vulnerabilidade socioambiental” (MENDONÇA, 2004, p.141).

Dessa forma, em países caracterizados por desigualdades sociais, como o Brasil, é pertinente a utilização de estudos fundamentados nos conceitos de vulnerabilidade socioambiental na abordagem das situações de risco ambiental. O desenvolvimento de metodologias baseadas nesta conceituação é tão importante quanto a identificação das áreas de risco ambiental, e ambas devem ser utilizadas de modo integrado.

---

<sup>13</sup> Semelhante ao conceito da “Vulnerabilidade Social”, visto que, são problemas e processos sociais, tendo em conta a relação com o ambiente em que se vive.

Para que a evolução da cidade não implique em um crescente esgotamento dos recursos naturais e exclusão de parcelas sociais, os gestores urbanos devem buscar medidas resilientes para a sustentabilidade socioambiental. Assim como abordado por Mendonça (2004), a condição de pobreza de uma determinada população está estreitamente vinculada à condição de formação de riscos e de vulnerabilidade socioambiental.

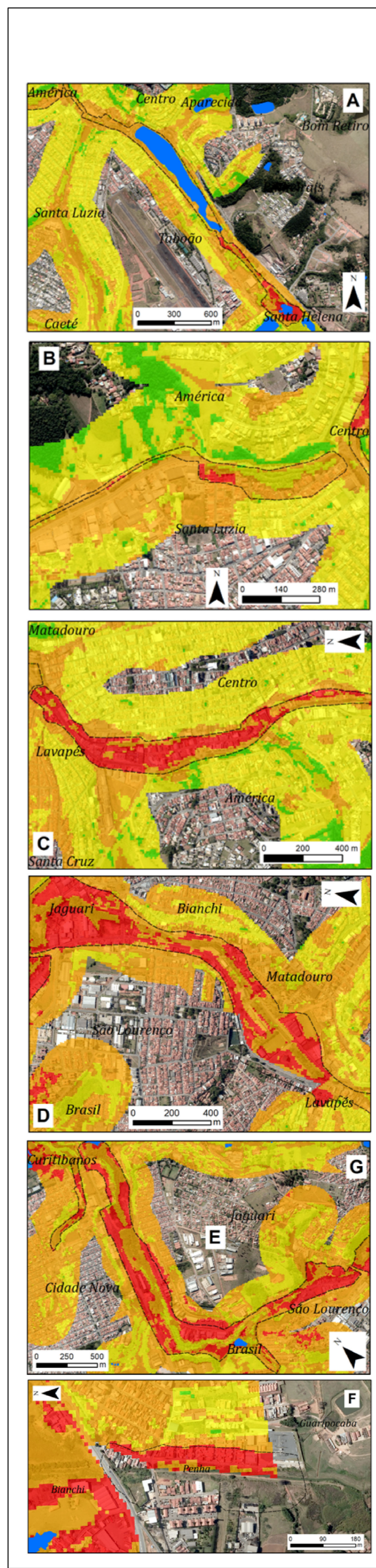
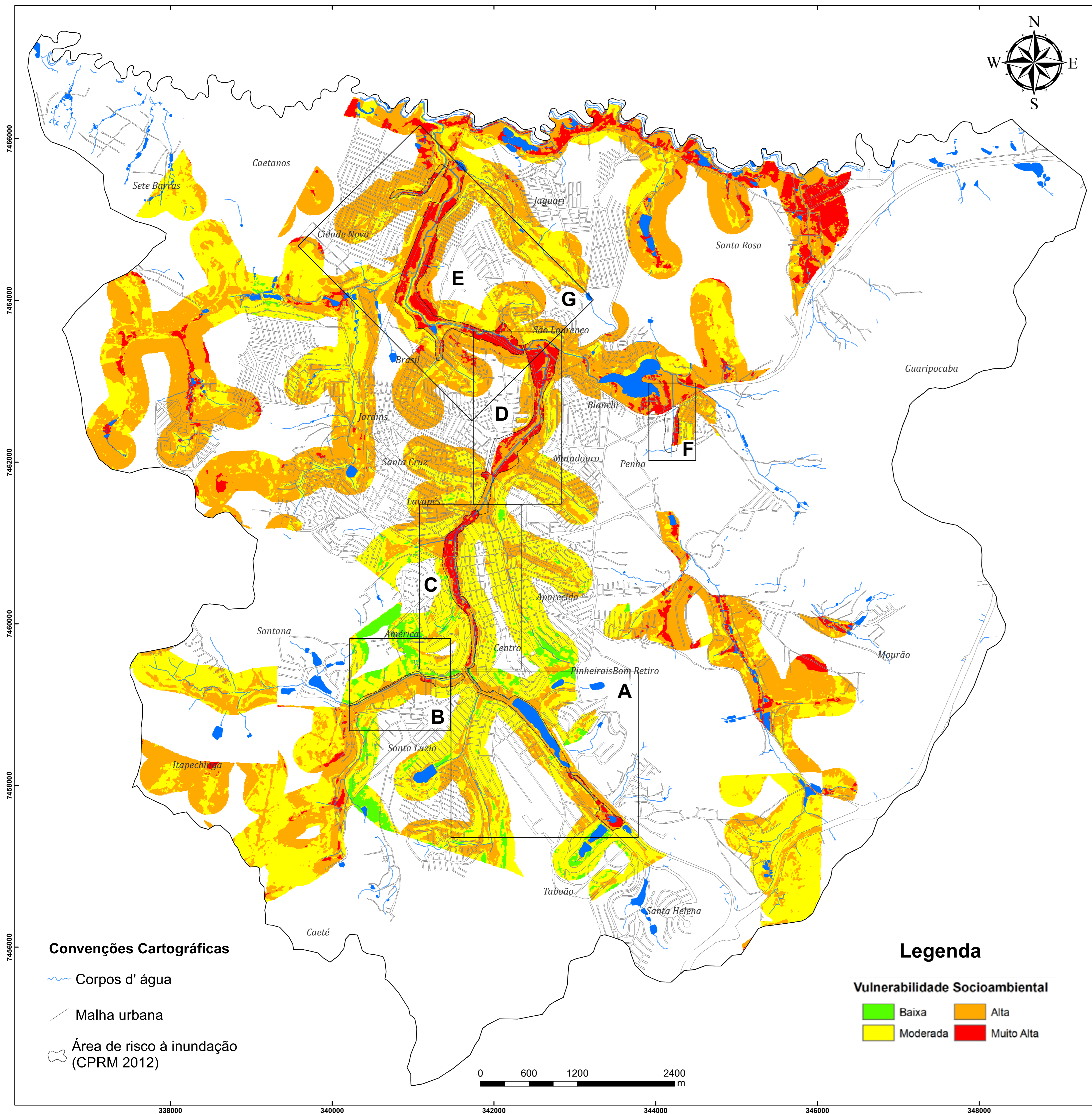
Importante pontuar que no caso do Brasil há uma correspondência entre condições sociais e ambientais no que se refere aos espaços de vida. As pessoas (domicílios ou setores censitários) com mais baixas condições sociais são aquelas que apresentam maiores problemas socioambientais, e vice-versa. Em alguns poucos casos pode não haver essa correspondência e pessoas muito pobres podem viver em lugares com boas condições do ambiente, e vice-versa.

A representação cartográfica dos riscos e da vulnerabilidade socioambiental é instrumento fundamental para uma correta gestão dos recursos. Contribui portanto, para uma melhoria clara nas práticas de planejamento municipal, aumentando a eficácia das políticas públicas relacionadas ao ordenamento do território.

**Figura 39:** Carta Síntese Final Integrada: Vulnerabilidade Socioambiental aos riscos hidrológicos – inundações. Região Administrativa do Lavapés – Bragança Paulista/SP.



# CARTA DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL AOS RISCOS HIDROLÓGICOS - INUNDAÇÕES - Bragança Paulista (SP)



## LEGENDA DESCRITIVA

A Figura A compreende, a sul, uma região onde a Vulnerabilidade Socioambiental (VSA) é muito alta e lá encontram-se pontos de alagamento conhecidos no bairro Santa Helena. Neste setor a Vulnerabilidade Social (VS) é moderada. Já a região onde fica o Centro e o Jd. América, presentes a norte na Figura A, possui VS muito baixa, e por isso, mesmo uma região com muitos alagamentos possui uma VSA moderada a alta (e não muito alta, como esperado). Ou seja, ali há maior capacidade de suporte, e mesmo com risco ambiental marcadamente presente, apresenta baixa vulnerabilidade social como contraponto. A região do Taboão apresenta predomínio de VSA alta (região central da Figura A, próxima ao Lago Taboão), enquanto o bairro Santa Helena é marcado pela VSA muito alta. Ambos os bairros apresentam repetidos registros de inundação, no entanto a VS é moderada a muito baixa, o que lhes confere maior capacidade de suporte. No outro extremo, as regiões de baixa VSA se apresentam em locais caracterizados por VS baixa a muito baixa (bairros com melhor infraestrutura) e com cobertura de mata (nativa ou reflorestada), mais comuns na região norte e central.

Na Figura B podemos observar o Jardim América, bairro de classe social média, que apresenta VS muito baixa como predominante. Os locais que apresentam a VSA baixa são características áreas verdes (permeáveis) presentes no bairro, especialmente as muito declivosas. As unidades de maior abrangência nesta região apresentam VSA moderada a alta. No entorno do córrego XYZ, local de maior susceptibilidade à inundações da região, os setores com áreas verdes possuem VSA moderada, enquanto que as áreas com solo exposto/vegetação rasteira e coberturas impermeáveis são dominadas por VSA alta a muito alta. O bairro de Santa Luzia é caracterizado por terrenos planos e extensa cobertura impermeável, com várias ocorrências de alagamentos próximo ao córrego. Seu setor oeste é mais problemático por possuir maior vulnerabilidade social do que o leste (baixa e muito baixa, respectivamente), por isso a VSA alta domina o oeste enquanto à leste temos VSA moderada. Na porção relativa ao Centro da cidade, apesar de possuir muito baixos que existe arborização em meio às extensas coberturas impermeáveis, ou reflorestada, mais comuns na região norte e central, a topografia plana típica de várzea de rio corroboram para uma vulnerabilidade socioambiental muito alta.

A Figura C abrange a região central, que se destaca pela VSA moderada nas áreas de maior declive e VSA preocupantemente muito alta nas áreas planas no entorno do córrego Lavapés. Quando analisada a vulnerabilidade social nesta região, apresenta-se quase que em sua totalidade como muito baixa, variando apenas no bairro Lavapés de baixa a moderada. O cenário visto relativo à vulnerabilidade socioambiental muito alta reflete o fundo de vale da bacia do córrego Lavapés, região plana muito bem marcada conforme analisada a carta de declividade. Por ser a região central um local de muito adensamento urbano e aglomeração de edificações, em uma área de alto a muito alto risco de inundação, necessita de uma atenção especial por parte do poder público. Devido a insistência do modelo de urbanização com canalização das drenagens e edificações em áreas de APP, alterando em demasia a situação natural do leito do rio, as inundações são iminentes e, infelizmente, frequentes na região. A baixa VSA é encontrada nos poucos locais que existe arborização em meio às extensas coberturas impermeáveis.

A Figura D, à norte do bairro Lavapés, é bem marcada pelo predomínio de VSA alta a muito alta. Trata-se de um cenário muito semelhante ao anterior, de adensamento urbano e alta susceptibilidade a inundação. Em geral, o local apresenta-se bastante crítico pela ótica da VSA. Quando analisada a vulnerabilidade social, temos um aumento significativo no sentido norte, desde muito baixa (Lavapés) e baixa (Matadouro e Bianchi), até alta e muito alta nos bairros ao norte. Trata-se de uma área plana de fundo de vale altamente impermeabilizada, marcada por muitos registros de inundação. Estas características ambientais desfavoráveis, aliadas à crescente vulnerabilidade social no sentido norte, tornam esta região altamente vulnerável aos riscos hidrológicos.

Analisando a parte norte da cidade propriamente dita, na Figura E observamos a predominância da VSA alta a muito alta, com manchas de VSA moderada em locais arborizados ou de grande declive. A vulnerabilidade social moderada é predominante na região, apresentando alguns setores classificados como alta e muito alta (São Lourenço), localizadas principalmente no fundo de vale. Como pode ser observado na carta de declividade, devido a presença de terrenos íngremes a água escoar rapidamente e se concentra no fundo de vale, causando constantes alagamentos. Importante pontuar que nesta região o córrego não é canalizado e possui vegetação nas áreas de várzea. Mais especificamente, o setor indicado na Figura G trata-se de um pequeno córrego que deságua no Rio Jaguari e possui alto risco de inundação, conforme mapeado pela CPRM (2012). As ocorrências de inundação registradas na área ocorrem quando há elevação do nível do Rio Jaguari, e além deste problema de inundação, ao abaixar o nível da água ocorrem enxurradas de alto potencial erosivo-destrutivo. A vulnerabilidade social apresentada no bairro Curitiba é de muito alta e moderada.

Por fim, analisando a porção leste do município, região dos bairros Penha e Bianchi, na Figura F observamos predominância da VSA muito alta e alta, com vulnerabilidade social moderada a alta em sua maior parte. Os bairros citados, Penha e Bianchi, estão situados em área de expansão urbana na ampla planície de inundação do Ribeirão Toró, possuindo histórico de sucessivos eventos de inundação. Nesta região em específico, é necessário destacar uma informação importante a respeito do setor mapeado pela CPRM (2012) e a respectiva falta de informação que consta na modelagem da VSA (como visto na Figura F): os dados sociais do IBGE são de 2010 e não há dados registrados em parte dos setores desta região, o que impossibilitou o cálculo do índice de VSA. Por ser uma área de expansão urbana, esta compreende um espaço muito crítico e que deve ser olhado com cautela e planejamento pelo poder público, a fim de se evitar novas edificações por se tratar de um local de planície de inundação.

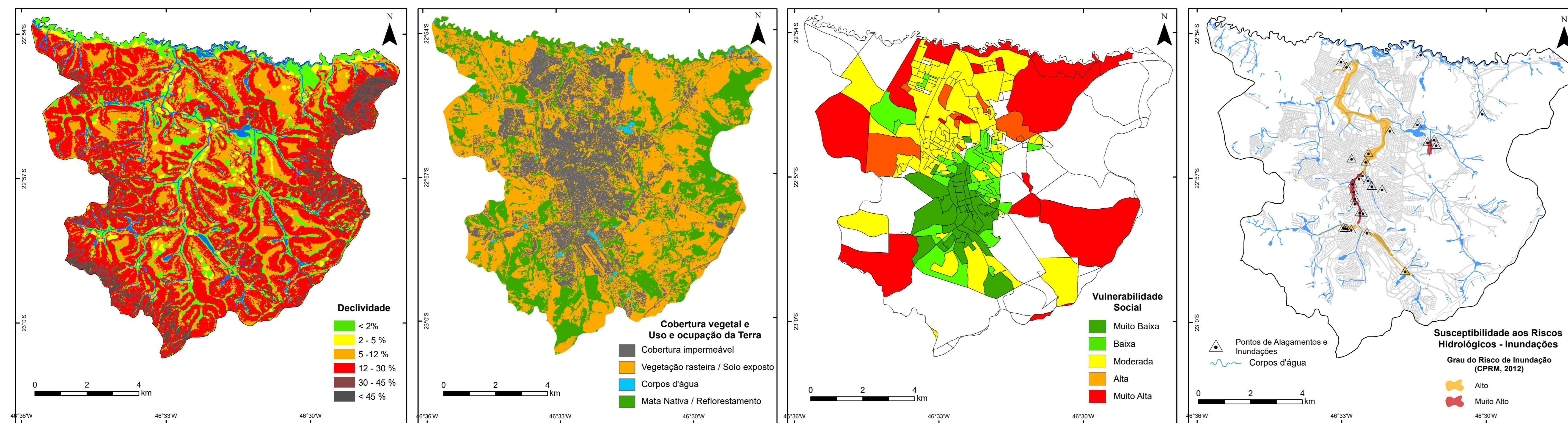
### Convenções Cartográficas

- Corpos d' água
- Malha urbana
- Área de risco à inundação (CPRM 2012)

### Legenda

- Vulnerabilidade Socioambiental**
- Baixa
  - Moderada
  - Alta
  - Muito Alta

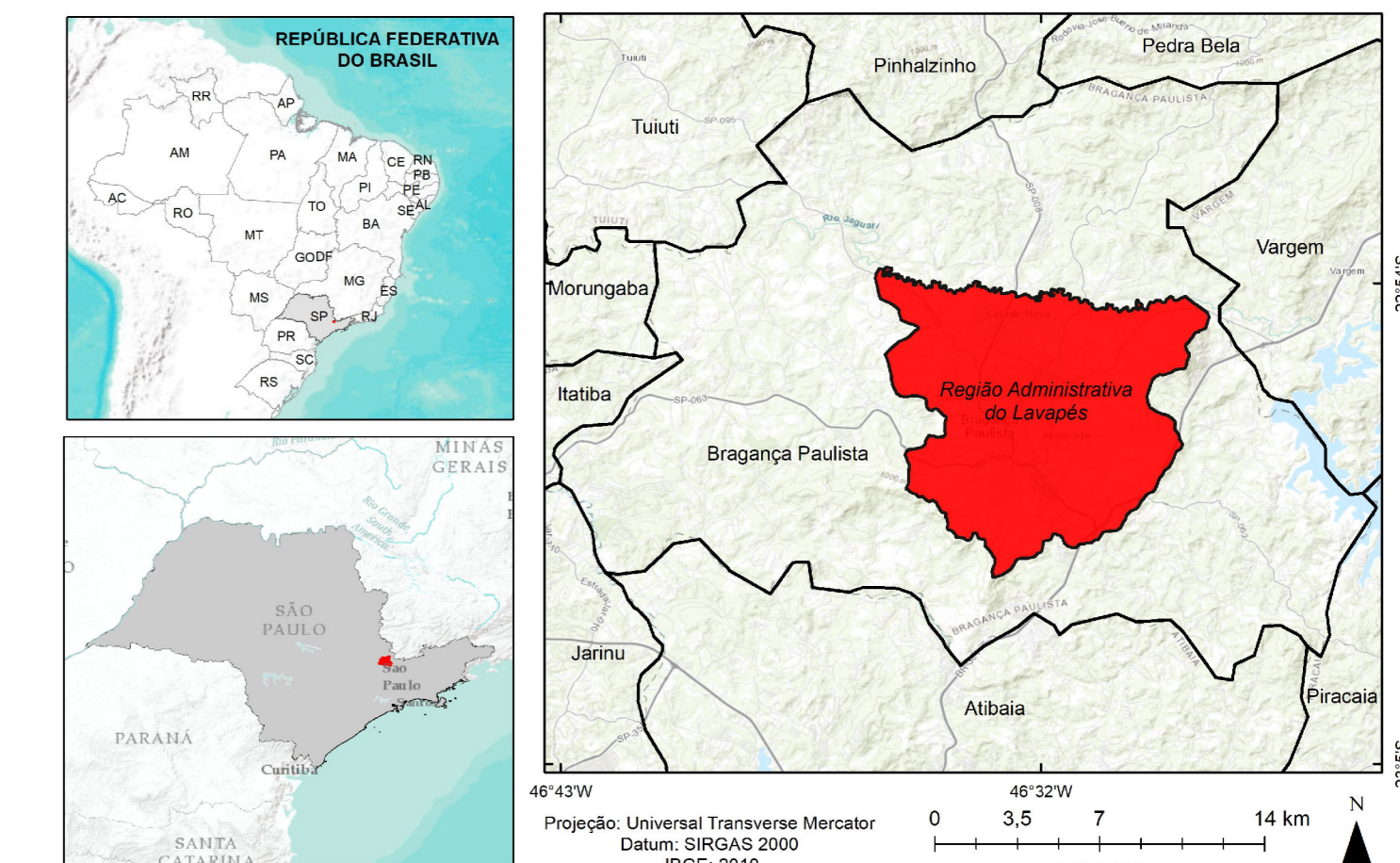
## MAPAS ANALÍTICOS



## PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA (AHP) TABELA DE PESOS

SUSCEPTIBILIDADE ÀS INUNDAÇÕES	INFLUÊNCIA	PESOS
NÃO CLASSIFICADO (Buffer 250m)	30%	3
ALTO		7
MUITO ALTO		9
<b>COBERTURA VEGETAL E USO DA TERRA</b>	25%	
ÁREA CONSTRUIDA		9
GRAMINEIA/SOLO EXPOSTO		7
CORPOS D'ÁGUA		1
MATA		1
<b>DECLIVIDADE</b>	20%	
0 - 2%		9
2 - 5%		9
5 - 12%		5
12 - 30%		1
30 - 45%		1
> 45%		1
<b>VULNERABILIDADE SOCIAL</b>	25%	
MUITO BAIXA		1
BAIXA		3
MODERADA		5
ALTA		7
MUITO ALTA		9

Localização da Região Administrativa do Lavapés - Bragança Paulista/SP (Brasil)



## Carta de Vulnerabilidade Socioambiental aos Riscos Hidrológicos - Inundações - Bragança Paulista (SP)

Sistema de Coordenadas GCS SIRGAS 2000  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Projeção Universal Transverse Mercator  
 Elaboração: Franciele Caroline Guerra  
 Orientação: Andréa Aparecida Zacharias  
 UNESP Campus Rio Claro, 2020





## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio das representações cartográficas e análise espacial da vulnerabilidade socioambiental na Região Administrativa do córrego Lavapés do município de Bragança Paulista, foi possível observar as áreas que se apresentam mais e menos vulneráveis a inundação, o que permitiu estabelecer os padrões de urbanização que impulsionaram e frearam esses processos. A espacialização da vulnerabilidade social mostrou uma tendência de áreas periféricas com alta vulnerabilidade, obedecendo ao padrão de oposição centro-periferia.

A abordagem metodológica apresentada fornece um mecanismo simplificado a partir dos principais indicadores da vulnerabilidade social o que permite ser utilizado para a criação de um índice de vulnerabilidade socioambiental que forneça informações em nível local e regional de diferentes áreas do ponto de vista geográfico, com resolução capaz de identificar bolsões de comunidades vulneráveis.

Entende-se, portanto, que os resultados obtidos pela pesquisa podem servir de subsídio ao poder público municipal como fontes de informação fiável para adoção e estabelecimento de políticas e ações de prevenção, alerta, mitigação e recuperação das áreas com população vulnerável. Como possibilidades de extensão da pesquisa proposta, inclui-se um refinamento com a inclusão de mais variáveis e indicadores, bem como a replicação da técnica para outras áreas de estudo e em diferentes escalas. Fatos que possibilitam examinar e cruzar os diversos dados, sejam eles de cunho social, econômico ou físico, resultando na identificação das mudanças, no espaço e no tempo, a partir da representação cartográfica.

Ademais, ao examinar as variáveis abordadas para a análise deste estudo, e em concordância com a literatura, alcançou-se clareza sobre as variáveis ao observar tal condição dos grupos de indivíduos nas comunidades, por situações de risco, em um processo de exclusão social, ambiental e urbana, que resulta no potencial de alimentar uma discussão internacional mais ampla (como explicitado por UNISDR, 2017). Isso inclui avaliações quanto a vulnerabilidade e a capacidade de ações locais para redução de riscos de desastres e seu envolvimento no planejamento, implementação e monitoramento.

A necessidade de reduzir as perdas associadas a desastres por meio da implementação de ações proativas, como capacitação ou criação de infraestrutura e comunidades mais resilientes, estão estimulando o interesse pela resiliência em todos os níveis: local, nacional e internacional (NRC, 2012; UK FORESIGHT, 2012; WCDRR, 2015).

Históricos são os erros da nossa urbanização, modelo urbano anti-ambiental, impermeabilização, verticalização (fruto da divisão social e insegurança crônica) e adensamento (até mesmo em cidades pequenas), aglomeração, edificações em áreas de risco, cidades feitas para alagar, insistência no modelo de urbanização que traz tragédia ano após ano. Por que é difícil mudar o padrão de urbanização? O problema de inundação é tragédia para aqueles que não tem como se recuperar (os mais pobres), que, via de regra, não tem prioridade para o poder público.

A comoção e indignação são praxe nas mídias e redes sociais, tão recorrentes como as inundações, e vão embora junto com as chuvas. Desafio é romper o círculo vicioso, que aparenta não ter um fim à vista. Muito discutiu-se aqui sobre vulnerabilidade socioambiental, aspecto fundamental quando se tem cada vez mais frequentemente desastres sociais e não-naturais. Aspectos comuns em nosso país, falta de investimento em prevenção, não seguir o plano (quando há um a se seguir), e muitas vezes sem planejamento urbano, esses desastres atingem uma população mal distribuída no espaço territorial das cidades. População que não tem saneamento e coleta de lixo está entre os vários aspectos do ambiente construído (mal construído).

Nesta perspectiva, são indispensáveis e oportunos os estudos que visam quantificar a vulnerabilidade das áreas com potencial de risco alto e muito alto de inundações e enchentes, propondo o mapeamento e buscando princípios a precaução e preservação para a *building resilience* no ordenamento do território. Trata-se de uma abordagem essencial para a resiliência social e ambiental, sobretudo frente aos riscos naturais ou originados das intervenções antrópicas, que englobam o meio social, cultural, econômico e o patrimônio ambiental.

Por outro lado, vale aqui destacar a incerteza que pode ser agravada pelo baixo uso de variáveis diretamente relacionadas à redução do risco de desastres e resiliência, o que pode levar os criadores de políticas a acreditarem que os resultados dos índices são mais precisos do que realmente são. O uso de um índice comparativo por um governo no intuito de alocar recursos para a redução do risco de desastres, sem considerar a

confiabilidade de tal índice, pode levar ao desperdício de recursos ou possivelmente até a riscos maiores.

A falta de análise de sensibilidade significa que a exclusão de variáveis relacionadas a desastres pode não ser questionada por formuladores de políticas ou pesquisadores que usam esse índice, aumentando o risco de uso inadequado. Sendo assim, é preciso avaliar criticamente sua qualidade e confiabilidade. Destacamos que é preciso um esforço maior no desenvolvimento desses índices para garantir que sejam incluídos nas análises da VSA índices relevantes para revelar as necessidades da população, que sejam de alta qualidade e agreguem valor à compreensão da vulnerabilidade e resiliência.

A metodologia utilizada nesta pesquisa é escalável e adaptável, permitindo trabalhar com dados públicos de fácil acesso, possibilitando aos órgãos públicos a compartilharem informações facilmente, melhorando potencialmente o conhecimento local e tomando medidas estruturais e não estruturais para a redução da vulnerabilidade socioambiental local.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI, H. **Z-scores**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2007. (Nota técnica).

ALVES, H. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. *Revista Brasileira de Estudos de População*, V. 23, N. 1, P. 43–59, 2006.

AVEN, T.; RENN, O. *Risk Management and Governance*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010.

AVEN, T. The risk concept—historical and recent development trends. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 99, n. 0951, p. 33–44, mar. 2012.

BANCO MUNDIAL. **Avaliação de Perdas e Danos Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro de 2011**, 1–63, 2012. Disponível em: [http://mi.gov.br/pt/c/document\\_library/get\\_file?uuid=74dde46c-544a-4bc4-a6e1-852d4c09be06&groupId=10157](http://mi.gov.br/pt/c/document_library/get_file?uuid=74dde46c-544a-4bc4-a6e1-852d4c09be06&groupId=10157)

BARBOSA, C.C.F.; CORDEIRO, J.P.C. Manual de Referencia Em LEGAL. IN: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, M.V.M. (COORDS.), **Introdução À Ciência da Geoinformação. Apêndice A**. São José Dos Campos: INPE, P. 325-345, 2001.

BECCARI, B. A Comparative Analysis of Disaster Risk, Vulnerability and Resilience Composite Indicators. **PLOS Current Disasters**, n. March 14, p. 1–43, 2016.

BISTRICHI, C. A. Análise estratigráfica e geomorfológica do cenozóico da região de Atibaia-Bragança Paulista, Estado de São Paulo. 2001. 136 f. Tese (Doutorado em Geociências e Ciências Exatas) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BORTOLETTO, K. C.; FREITAS, M. I. C.; ROSSETTI, L. A. F. G.; OLIVEIRA, R. B.; LEITE, A. N. Indicadores socioeconômicos e ambientais para análise da vulnerabilidade socioambiental do município de Santos - SP. Em: Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento XXV Expositiva 2014, Gramado. Anais... Gramado: UFRGS/FAURGS, 2014.

BORTOLETTO, K. C. **Estudo das vulnerabilidades social e ambiental em áreas de riscos de desastres naturais no município de Caraguatatuba, SP** / Katia Cristina Bortoletto. - Rio Claro, 2016, 217 f.



BORTOLETTO, K. C.; FREITAS, M.; ROSSETTI, L. et al.. Indicadores Socioeconômicos E Ambientais Para a Análise Da Vulnerabilidade Socioambiental Do Município De Santos - SP. p. 16, 2010.

BRIGUGLIO, L. Small Island Developing States and Their Economic Vulnerabilities.” World Development 23 (9): 1615–32, 1995.

CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS DO INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Disponível em: <<http://ciagro.iac.sp.gov.br/dados/Relatórios/Listagens/DadosDiários/Local.asp>>. Acesso em: 15 set. 2011.

CPRM. (2012). **Ação emergencial para delimitação de áreas em alto e muito alto risco a enchentes, inundações e movimentos de massa**: Bragança Paulista, São Paulo. Brasília: Ministério de Minas e Energia.

CRAVEIRO, J. L.; ANTUNES, Ó.; FREIRE, P. et al. **Comunidades Urbanas Na Orla Costeira: a Metodologia Multicritério AHP (Analytic Hierarchy Process) Para a Construção De Um Índice De Vulnerabilidade Social Face À Ação Marítima**. 2º Cong. Ibero Amer. de Responsabilidade Social, ISEG, 2012

CUNHA, L.; MENDES, J. M.; TAVARES, A.; FREIRIA, S. Construção de modelos de avaliação de vulnerabilidade social a riscos naturais e tecnológicos. O desafio das escalas. In: SANTOS, N.; CUNHA, L. (Eds.). . **Trunfos de uma Geografia Activa**. Coimbra: IUC, 2011. p. 627–637.

CUNHA, R.; DUPAS, F.; PONS, N. et. al. Análise da Influência das Variáveis Ambientais utilizando Inferência Fuzzy e Zoneamento das Vulnerabilidades. estudo do caso da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão, São Carlos –SP. São Paulo. **Geociências**, v. 30, n. 3, p. 399-414, 2011.

CUNHA, L.; LEAL, C. Natureza e sociedade no estudo dos riscos naturais. Exemplos de aplicação ao ordenamento do território no município de Torres Novas (Portugal). As novas geografias dos países de língua portuguesa, paisagens, territórios e políticas no Brasil e em Portugal, *Geografia em Movimento*, p. 47–63, 2012.

CUNHA, L. Vulnerabilidade: a face menos visível do estudo dos riscos naturais. **Riscos naturais, antrópicos e mistos. Homenagem ao Professor Fernando Rebelo**, n. November, p. 153–165, 2013.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**, v. 20, n. 1, p. 529–539, 1996.

CUTTER, S. L.; BORUFF, B. J.; SHIRLEY, W. L. Social Vulnerability to Environmental Hazards n. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242–261, (2003). <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 93, p. 59–69, 1 jun. 2011.

DAGNINO, R; CARPI JÚNIOR S. Risco ambiental: conceitos e aplicações. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, Rio Claro - vol.2, n.2, p. 50- 87, jul./dez./2007.

DE BIASI, M. A carta clinográfica: Os métodos de representação e sua confecção. Revista do Departamento de Geografia (USP). São Paulo, n. 6, p.45-60, 1992.

ESTEVES, C. J. DE O. Risco e vulnerabilidade socioambiental: aspectos conceituais. **Caderno IPARDES - Estudos e Pesquisas**, v. 1, n. 2, p. 62–79, 2011.

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando o SPSS** (2ª edição). Porto Alegre: Artmed. 2009.

FREITAS, M. I. C.; CUNHA, L. Modelagem de dados socioambientais visando estudos de vulnerabilidade: o caso de 17 concelhos do centro de Portugal. Revista Geonorte. Edição Especial, v.1, n.4. p.816-829. 2012. Disponível em: <<http://www.revistageonorte.ufam.edu.br>>. Acessado em: 10 ago. 2012

FREITAS, M. I C.; CUNHA, L. Cartografia da Vulnerabilidade socioambiental: convergências e divergências a partir de algumas experiências em Portugal e no Brasil. Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v.5, n.1, p.15-31, jan/jun.2013.

FREITAS, M. I. C.; RAMOS, A.; CUNHA, L. Vulnerabilidade socioambiental de concelhos da Região Centro de Portugal por meio de sistema de informação geográfica. Cadernos de Geografia, v. 32, p. 313–322, 2013.

FREITAS, M. I. C.; ZUCHERATO, B. A Técnica de Dasimetria aplicada ao Mapeamento da Vulnerabilidade Socioambiental para a Área Insular de Santos SP. Em: FREITAS, M. I. C.; LOMBARDO, M. A.; ZACHARIAS, A. A. (Eds.). Vulnerabilidades e Riscos: Reflexões e Aplicações na Análise do Território. Rio Claro: IGCE/CEAPLA, 2015. p. 133–155.

GAMEIRO, M. S. **Problemas geoambientais provocados pela expansão urbana no município de Bragança Paulista, SP**. Dissertação de Mestrado. Guarulhos, 2008. 128f.

GARBUTT, K.; ELLUL, C.; FUJIYAMA, T. Mapping social vulnerability to flood hazard in Norfolk, England. **Environmental Hazards**, v. 14, n. 2, p. 156–186, 2015.

GUERRA, A. J. T., **Geomorfologia Urbana** – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

IBGE. **IBGE: Resultados do censo 2010**. IBGE, 2011.

IBGE. **População em Áreas de Risco no Brasil**. Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro, 2018.

ICLEI. **Local governments for sustainability, climate resilient cities**. 2015. <http://www.iclei.org/our-activities/our-agendas/resilient-city.html>. Acesso em: 25 de Julho de 2019.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS – IAC. *Mapa Pedológico do Estado de São Paulo*. Campinas: IAC, 1999.

ISHIZU, A. L. Evolução da malha urbana e a arquitetura de Bragança Paulista. Dissertação de Mestrado. FAU USP. São Paulo. 2009.

MARANDOLA, J. R. Habitar em risco: mobilidade vulnerabilidade na experiência metropolitana, São Paulo: Blucher, 2014.

MENDES, J. M. et al. Riscos naturais e tecnológicos, vulnerabilidade social e os territórios. In: \_\_\_\_\_. **Risco, Vulnerabilidade Social e Estratégias de Planejamento – Uma Abordagem Integrada**. 2011a. Cap. 1, p. 16-50.

MENDES, J. M.; TAVARES, A. O.; CUNHA, L.; FREIRIA, S. A vulnerabilidade social aos perigos naturais e tecnológicos em Portugal. 2011b. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, 93(93), 95–128. <https://doi.org/10.4000/rccs.90>

MENDONÇA, F. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 139–148, 2004.

MOURA, A. C. M. Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano. Belo Horizonte, Ed da Autora, 2003, 294 p.

MOURA, A. C. M. **Reflexões metodológicas como subsídio para estudos ambientais baseados em Análise de Multicritérios**. 2007.

MOURA, A. C. M. Discussões metodológicas para aplicação do modelo de Polígonos de Voronoi em estudos de áreas de influência de fenômenos em ocupações urbanas – estudo de caso em Ouro Preto – MG. p. 9–11, 2009.

NIMER, E. Análise dinâmica da precipitação pluviométrica na região serrana do Sudeste do Brasil, especialmente na Serra do Mar. *Revista Brasileira de Geografia*. Rio de Janeiro: IBGE, v/33, n.1, p. 55-162, 1971.

NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Disaster resilience: A national imperative**. The National Academies Press, Washington. 244 pp. 2012.

ONU BRASIL. ONU afirma que resiliência pode ser a marca registrada de 2015. Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/onu-afirma-que-resiliencia-pode-ser-a-marca-registrada-de-2015/>>

PAIVA, I. **Risco de Inundação em Coimbra: Fatores Físicos e Ação Antrópica**. [s.l.: s.n.].2018.

PATTISON, W. D. As quatro tradições da geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n 13, p.101-110, 1977.

PEREIRA, A. Guia Prático de Utilização do SPSS - Análise de Dados para Ciências Sociais e Psicologia. Edições Sílabo. 7ª ed. Lisboa, 2008.

PIRES NETO, A. G. As abordagens sintético-histórica e analítico-dinâmica, uma proposição metodológica para a geomorfologia. 1991. 302 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991

PIVETTA, M. **Um Brasil mais vulnerável no século XXI**. In: Revista Pesquisa FAPESP. São Paulo. Ed 249, p. 16 – 23. nov. 2016. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/11/17/um-brasil-mais-vulneravel-no-seculo-xxi/>> Acesso em: 04/05/2017.

PMBP (Prefeitura Municipal de Bragança Paulista). Plano Diretor de Macrodrenagem. Relatório V.Sanatel, 2012.

REBELO, F. (2010). **Geografia física e riscos naturais**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

RODRIGUES, J. et al. Aplicação do processo de análise hierárquica (AHP) na avaliação das consequências de galgamento em zonas portuárias – caso de Ponta Delgada, Açores. 2014.

SABESP. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Sistema Cantareira. São Paulo: SABESP. São Paulo, 1999. 18 p.

SCHMIDTLEIN, M. C. et al. A sensitivity analysis of the social vulnerability index. **Risk Analysis**, v. 28, n. 4, p. 1099–1114, Ago. 2008.

SEADE (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS). Memória das estatísticas demográficas. Disponível em: < <https://www.seade.gov.br/> > Acesso em: 10 de agosto de 2011.

SEADE. IPVS versão 2010: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social**. 2013.

SONSIN, A. F. Bragança viva: história e personagens, dados estatísticos, cultura, turismo, industrialização e comércio de Bragança Paulista. Bragança Paulista: Parma, 2003.

TELES, V.; CUNHA, L. Sociedade e Natureza na determinação de riscos naturais urbanos . Vulnerabilidade a inundações no município de Braga. **Anais... ICUR 2016 - International Conference on Urban Risks Proceedings**, (January), 1–9. 2016.

TUCCI, C. E. M. Drenagem urbana. **Cienc. Cult.**, Oct./Dec. 2003, vol.55, no.4, p.36-37. ISSN 0009-6725.

UK – THE GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE. Foresight Reducing risks of future disasters: Priorities for decision makers. Final project report, London, 2012. 139 p.

UN Climate Change. **What Do Adaptation to Climate Change and Climate Resilience Mean?** Online: <https://unfccc.int/adaptation/items/4159.php>. Acesso em 15 de maio de 2019.

UN. **Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction**. 2017 A/71/644; United Nations General Assembly: New York, NY, USA, 2017.

UNISDR. **Making cities resilient: summary for policymakers**. UNISDR, Geneva. 2013. [http://www.preventionweb.net/files/33059\\_33059finalprinterversionexecutivesu.pdf](http://www.preventionweb.net/files/33059_33059finalprinterversionexecutivesu.pdf). Acesso em: 21 de outubro de 2019.

UNISDR. **Making Development Sustainable: The Future of Disaster Risk Management**.

Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Geneve: United Nations ISDR, 2015.  
<<https://archive-ouverte.unige.ch/unige:78299>>

UNISDR. Terminology on Disasters Risk Reduction, 2017. Disponível em:  
<<https://www.unisdr.org/we/inform/terminology>> (acesso em: 01.09.2019).

UNU-EHS, 2016. World Risk Report, 2016. United Nations University-Institute for Environment and Human Security. United Nations University – EHS. Platz der Vereinten Nationen. ISBN 978-3-946785-02-6.

<[https://collections.unu.edu/eserv/UNU:5763/WorldRiskReport2016\\_small\\_meta.pdf](https://collections.unu.edu/eserv/UNU:5763/WorldRiskReport2016_small_meta.pdf)> (acesso em 01.09.2019).

WCDRR – WORLD CONGRESS ON DISASTER RISK REDUCTION. **Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030**. United Nations, New York. 2015.  
<http://www.preventionweb.net/files/resolutions/N1514318.pdf>.

WILLIS, H. H. Guiding resource allocations based on terrorism risk. **Risk Analysis**, v. 27, n. 3, p. 597–606, jun. 2007.

WISNER, B. et al. **At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters**. 2nd. ed. New York: Routledge, 2004.

ZACHARIAS, A. A. **Zoneamento ambiental e a representação cartográfica das unidades de Paisagens**: propostas e subsídios para o Planejamento Ambiental do município de Ourinhos – SP. 2006. 200f. Tese (Doutorado em Geografia) – IGCE – UNESP/Rio Claro. 2006.

ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental**. Editora Unesp. São Paulo. 2010.

ZUCHERATO, B. **Cartografia da Vulnerabilidade Socioambiental no Brasil e Portugal**: estudo comparativo entre Campos do Jordão e a Guarda. 2018. 369 f. Tese (doutorado) – IGCE – UNESP/RIO CLARO. 2018.

**ANEXO – RELATÓRIO DOS DADOS ESTATÍSTICOS GERADO NO SPSS  
(*STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES*).**

```

GET DATA /TYPE=XLSX
/FILE='G:\O meu disco\testebruno\variaveisRA.xlsx'
/SHEET=name 'variaveisRA'
/CELLRANGE=full
/READNAMES=on
/ASSUMEDSTRWIDTH=32767.
EXECUTE.
DATASET NAME Conjunto_de_dados1 WINDOW=FRONT.
FACTOR
/VARIABLES donsdom rendmediorespdom varianciaredmedio casa apart rede_agua poço_nasc ban_fossa banh_ecl bah_ecl3
apart_energ colet_lixo_agua lixo_col_agua outro_dest_lixesgot homens mulheres mulher_resp resp10_17 resp60_100 resp_alf
mulher5a10salarios mulherse rendimento logadouro iluminação_public pavimentação calçada bueiro rampa_cadeirante arbori:
/MISSING MEANSUB
/ANALYSIS donsdom rendmediorespdom varianciaredmedio casa apart rede_agua poço_nasc ban_fossa banh_ecl bah_ecl3
apart_energ colet_lixo_agua lixo_col_agua outro_dest_lixesgot homens mulheres mulher_resp resp10_17 resp60_100 resp_alf
mulher5a10salarios mulherse rendimento logadouro iluminação_public pavimentação calçada bueiro rampa_cadeirante arbori:
/PRINT INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION
/FORMAT BLANK(0.4)
/PLOT EIGEN
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE BART(ALL)
/METHOD=CORRELATION.

```

```

FACTOR
/VARIABLES donsdom rendmediorespdom varianciaredmedio casa apart rede_agua poço_nasc ban_fossa banh_ecl bah_ecl3
apart_energ outro_dest_lixesgot mulheres mulher_resp resp10_17 resp60_100 resp_alf alfabgt5 alf18_80 familiares_alfabet neg
iluminação_public pavimentação calçada bueiro rampa_cadeirante arborização esgoto lixo_acumulado
/MISSING MEANSUB
/ANALYSIS donsdom rendmediorespdom varianciaredmedio casa apart rede_agua poço_nasc ban_fossa banh_ecl bah_ecl3
apart_energ outro_dest_lixesgot mulheres mulher_resp resp10_17 resp60_100 resp_alf alfabgt5 alf18_80 familiares_alfabet neg
iluminação_public pavimentação calçada bueiro rampa_cadeirante arborização esgoto lixo_acumulado
/PRINT INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION
/FORMAT BLANK(0.4)
/PLOT EIGEN
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE BART(ALL)
/METHOD=CORRELATION.

```

```

FACTOR

```



```
/VARIABLES donsdom varianciaredmedio casa apart poço_nasc ban_fossa banh_ecl bah_ecl3 col_lio li_rio ener_outras_fontes  
mulher_resp resp10_17 resp60_100 resp_alf alfabgt5 alf18_80 familiares_alfabet negra parda indigena empregadas menor1 idade  
lixo_acumulado  
/MISSING MEANSUB  
/ANALYSIS donsdom varianciaredmedio casa apart poço_nasc ban_fossa banh_ecl bah_ecl3 col_lio li_rio ener_outras_fontes  
mulher_resp resp10_17 resp60_100 resp_alf alfabgt5 alf18_80 familiares_alfabet negra parda indigena empregadas menor1 idade  
lixo_acumulado  
/PRINT INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION  
/FORMAT BLANK(0.4)  
/PLOT EIGEN  
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)  
/EXTRACTION PC  
/CRITERIA ITERATE(25)  
/ROTATION VARIMAX  
/SAVE BART(ALL)  
/METHOD=CORRELATION.
```

#### FACTOR

```
/VARIABLES donsdom varianciaredmedio casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 li_rio ener_outras_fontes morador1 morad  
familiares_alfabet negra parda indigena empregadas menor1 idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios mulhersemrendimento l  
/MISSING MEANSUB  
/ANALYSIS donsdom varianciaredmedio casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 li_rio ener_outras_fontes morador1 morad  
familiares_alfabet negra parda indigena empregadas menor1 idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios mulhersemrendimento l  
/PRINT INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION  
/FORMAT BLANK(0.4)  
/PLOT EIGEN  
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)  
/EXTRACTION PC  
/CRITERIA ITERATE(25)  
/ROTATION VARIMAX  
/SAVE BART(ALL)  
/METHOD=CORRELATION.
```

#### FACTOR

```
/VARIABLES donsdom casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 li_rio ener_outras_fontes morador1 moradores9 s_homem n  
familiares_alfabet negra parda indigena menor1 idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios mulhersemrendimento logadouro ilu  
/MISSING MEANSUB  
/ANALYSIS donsdom casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 li_rio ener_outras_fontes morador1 moradores9 s_homem mu  
negra parda indigena menor1 idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios mulhersemrendimento logadouro iluminação_public bu  
/PRINT INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION  
/FORMAT BLANK(0.4)  
/PLOT EIGEN  
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)  
/EXTRACTION PC  
/CRITERIA ITERATE(25)  
/ROTATION VARIMAX  
/SAVE BART(ALL)
```

/METHOD=CORRELATION.

FACTOR

```
/VARIABLES casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 li_rio ener_outras_fontes morador1 moradores9 s_homem mulher1res
parda idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios mulhersemrendimento iluminação_public bueiro rampa_cadeirante arborizaçã
/MISSING MEANSUB
/ANALYSIS casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 li_rio ener_outras_fontes morador1 moradores9 s_homem mulher1res
parda idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios mulhersemrendimento iluminação_public bueiro rampa_cadeirante arborizaçã
/PRINT INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION
/FORMAT BLANK(0.4)
/PLOT EIGEN
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE BART(ALL)
/METHOD=CORRELATION.
```

FACTOR

```
/VARIABLES casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 li_rio ener_outras_fontes morador1 moradores9 s_homem mulher1res
parda idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios iluminação_public bueiro rampa_cadeirante arborização esgoto lixo_acumulac
/MISSING MEANSUB
/ANALYSIS casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 li_rio ener_outras_fontes morador1 moradores9 s_homem mulher1res
parda idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios iluminação_public bueiro rampa_cadeirante arborização esgoto lixo_acumulac
/PRINT INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION
/FORMAT BLANK(0.4)
/PLOT EIGEN
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE BART(ALL)
/METHOD=CORRELATION.
```

FACTOR

```
/VARIABLES casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 ener_outras_fontes morador1 moradores9 s_homem mulher1resp cas
idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios iluminação_public bueiro rampa_cadeirante arborização esgoto lixo_acumulado
/MISSING MEANSUB
/ANALYSIS casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 ener_outras_fontes morador1 moradores9 s_homem mulher1resp casa
idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios iluminação_public bueiro rampa_cadeirante arborização esgoto lixo_acumulado
/PRINT INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION
/FORMAT BLANK(0.4)
/PLOT EIGEN
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
```

```
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE BART(ALL)
/METHOD=CORRELATION.
```

FACTOR

```
/VARIABLES casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 morador1 moradores9 s_homem mulher1resp casa_propria lix_serv b.
gt10salarios mulher5a10salarios iluminação_public bueiro rampa_cadeirante arborização esgoto lixo_acumulado
/MISSING MEANSUB
/ANALYSIS casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 morador1 moradores9 s_homem mulher1resp casa_propria lix_serv ba
mulher5a10salarios iluminação_public bueiro rampa_cadeirante arborização esgoto lixo_acumulado
/PRINT INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION
/FORMAT BLANK(0.4)
/PLOT EIGEN
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE BART(ALL)
/METHOD=CORRELATION.
```

## Factor Analysis

**Notes**

Output Created		21-MAR-2019 16:45:43
Comments		
Input	Active Dataset	Conjunto_de_dados1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	251
Missing Value Handling	Definition of Missing	MISSING=EXCLUDE: User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	MEAN SUBSTITUTION: For each variable used, missing values are replaced with the variable mean.

## Notes

Syntax	<pre>FACTOR /VARIABLES casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 morador1 moradores9 s_homem mulher1resp casa_propria lix_serv banh1exl outro_dest_lixesgot mulheres mulher_resp resp10_17 resp60_100 alfabgt5 alf18_80 familiares_alfabet negra parda idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios iluminação_public bueiro rampa_cadeirante arboorização esgoto lixo_acumulado /MISSING MEANSUB /ANALYSIS casa apart poço_nasc ban_fossa bah_ecl3 morador1 moradores9 s_homem mulher1resp casa_propria lix_serv banh1exl outro_dest_lixesgot mulheres mulher_resp resp10_17 resp60_100 alfabgt5 alf18_80 familiares_alfabet negra parda idade1a5 gt10salarios mulher5a10salarios iluminação_public bueiro rampa_cadeirante arboorização esgoto lixo_acumulado /PRINT INITIAL CORRELATION SIG DET KMO INV REPR AIC EXTRACTION ROTATION /FORMAT BLANK(0.4) /PLOT EIGEN /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /SAVE BART(ALL)  /METHOD=CORRELATIO N.</pre>
--------	--

**Notes**

Resources	Processor Time	00:00:00,23
	Elapsed Time	00:00:00,17
	Maximum Memory Required	119628 (116,824K) bytes
Variables Created	FAC1_9	Component score 1
	FAC2_9	Component score 2
	FAC3_9	Component score 3
	FAC4_9	Component score 4
	FAC5_9	Component score 5
	FAC6_9	Component score 6
	FAC7_9	Component score 7
	FAC8_9	Component score 8
	FAC9_9	Component score 9

[Conjunto\_de\_dados1]

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

		casa	apart	poço_nasc	ban_fossa	bah_ecl3
Correlation	casa	1,000	,030	-,042	,187	,354
	apart	,030	1,000	-,128	,101	-,069
	poço_nasc	-,042	-,128	1,000	,335	-,056
	ban_fossa	,187	,101	,335	1,000	,205
	bah_ecl3	,354	-,069	-,056	,205	1,000
	morador1	-,030	,394	-,096	,005	,057
	moradores9	-,044	-,173	,099	,021	-,234
	s_homem	-,028	,401	-,259	-,080	,126
	mulher1resp	-,011	,343	-,299	-,106	,053
	casa_propria	-,269	-,469	-,062	-,073	,201
	lix_serv	-,250	-,383	-,504	-,203	,067
	banh1exl	,627	,123	-,021	,051	-,022
	outro_dest_lixesgot	-,018	-,046	,310	,137	,023
	mulheres	,007	,252	-,454	-,205	,190
	mulher_resp	-,060	,216	-,429	-,155	-,116
	resp10_17	-,061	,095	-,111	,061	-,067
	resp60_100	-,104	-,163	,046	-,114	,305
	alfab&gt;5	,012	-,395	,022	-,018	,000
	alf18_80	,016	,098	-,005	,050	,242
	familiares_alfabet	-,058	,048	-,170	-,081	,105
negra	-,048	-,054	,131	,024	-,260	
parda	-,081	-,070	,096	,044	-,408	



Correlation Matrix<sup>a</sup>

		morador1	moradores9	s_homem	mulher1resp
Correlation	casa	-,030	-,044	-,028	-,011
	apart	,394	-,173	,401	,343
	poço_nasc	-,096	,099	-,259	-,299
	ban_fossa	,005	,021	-,080	-,106
	bah_ecl3	,057	-,234	,126	,053
	morador1	1,000	-,172	,790	,458
	moradores9	-,172	1,000	-,250	-,074
	s_homem	,790	-,250	1,000	,688
	mulher1resp	,458	-,074	,688	1,000
	casa_propria	,024	,210	,030	,112
	lix_serv	,127	,186	,255	,341
	banh1exl	,004	,038	,025	,080
	outro_dest_lixesgot	,064	,210	-,059	-,054
	mulheres	,306	-,234	,613	,459
	mulher_resp	,311	-,026	,484	,715
	resp10_17	,072	-,044	,146	,380
	resp60_100	,372	-,148	,522	,349
	alfab>5	-,592	,531	-,540	-,317
	alf18_80	,399	-,009	,427	,417
	familiares_alfabet	,193	-,093	,344	,536
	negra	-,080	,274	-,144	-,090
	parda	-,064	,453	-,209	-,022

Correlation Matrix<sup>a</sup>

		casa_propria	lix_serv	banh1exl	outro_dest_lix esgot	mulheres
Correlation	casa	-,269	-,250	,627	-,018	,007
	apart	-,469	-,383	,123	-,046	,252
	poço_nasc	-,062	-,504	-,021	,310	-,454
	ban_fossa	-,073	-,203	,051	,137	-,205
	bah_ecl3	,201	,067	-,022	,023	,190
	morador1	,024	,127	,004	,064	,306
	moradores9	,210	,186	,038	,210	-,234
	s_homem	,030	,255	,025	-,059	,613
	mulher1resp	,112	,341	,080	-,054	,459
	casa_propria	1,000	,649	-,237	-,032	-,003
	lix_serv	,649	1,000	-,205	-,174	,177
	banh1exl	-,237	-,205	1,000	-,009	,085
	outro_dest_lixesgot	-,032	-,174	-,009	1,000	-,152
	mulheres	-,003	,177	,085	-,152	1,000
	mulher_resp	,052	,353	,051	-,156	,358
	resp10_17	-,035	,130	-,054	-,059	,040
	resp60_100	,406	,340	-,108	-,049	,343
	alfab>5	,243	,193	,015	,062	-,218
	alf18_80	,382	,375	-,011	,023	,134
	familiares_alfabet	,191	,300	-,045	-,105	,247
	negra	,056	,063	,050	-,077	-,290
	parda	,114	,146	,054	,049	-,300

Correlation Matrix<sup>a</sup>

		mulher_resp	resp10_17	resp60_100	alfab&gt;5	alf18_80
Correlation	casa	-,060	-,061	-,104	,012	,016
	apart	,216	,095	-,163	-,395	,098
	poço_nasc	-,429	-,111	,046	,022	-,005
	ban_fossa	-,155	,061	-,114	-,018	,050
	bah_ecl3	-,116	-,067	,305	,000	,242
	morador1	,311	,072	,372	-,592	,399
	moradores9	-,026	-,044	-,148	,531	-,009
	s_homem	,484	,146	,522	-,540	,427
	mulher1resp	,715	,380	,349	-,317	,417
	casa_propria	,052	-,035	,406	,243	,382
	lix_serv	,353	,130	,340	,193	,375
	banh1exl	,051	-,054	-,108	,015	-,011
	outro_dest_lixesgot	-,156	-,059	-,049	,062	,023
	mulheres	,358	,040	,343	-,218	,134
	mulher_resp	1,000	,544	,153	-,141	,374
	resp10_17	,544	1,000	-,096	-,048	,076
	resp60_100	,153	-,096	1,000	-,172	,524
	alfab&gt;5	-,141	-,048	-,172	1,000	-,124
	alf18_80	,374	,076	,524	-,124	1,000
	familiares_alfabet	,602	,706	,243	-,031	,266
	negra	-,064	-,002	-,161	,041	,093
	parda	,093	,032	-,235	,206	,041

Correlation Matrix<sup>a</sup>

	familiares_alfabet	negra	parda	idade1a5	>10salarios
Correlation casa	-,058	-,048	-,081	,049	,462
apart	,048	-,054	-,070	,068	,106
poço_nasc	-,170	,131	,096	,112	-,080
ban_fossa	-,081	,024	,044	,081	,324
bah_ecl3	,105	-,260	-,408	-,215	,759
morador1	,193	-,080	-,064	,051	,147
moradores9	-,093	,274	,453	,306	-,197
s_homem	,344	-,144	-,209	-,125	,120
mulher1resp	,536	-,090	-,022	,022	,017
casa_propria	,191	,056	,114	,237	-,028
lix_serv	,300	,063	,146	,180	-,081
banh1exl	-,045	,050	,054	,086	,027
outro_dest_lixesgot	-,105	-,077	,049	-,019	-,043
mulheres	,247	-,290	-,300	-,310	,063
mulher_resp	,602	-,064	,093	,005	-,108
resp10_17	,706	-,002	,032	,088	-,077
resp60_100	,243	-,161	-,235	-,238	,122
alfab>5	-,031	,041	,206	,090	-,112
alf18_80	,266	,093	,041	,252	,156
familiares_alfabet	1,000	-,108	-,126	-,030	-,023
negra	-,108	1,000	,322	,392	-,193
parda	-,126	,322	1,000	,452	-,308

Correlation Matrix<sup>a</sup>

		mulher5a10sa larios	iluminação_pu blic	bueiro	rampa_cadeir ante
Correlation	casa	,274	,080	,189	-,027
	apart	,244	,169	,158	,513
	poço_nasc	-,141	-,718	-,438	-,066
	ban_fossa	,121	-,319	-,197	,001
	bah_ecl3	,777	,153	,295	-,041
	morador1	,288	,294	,205	,254
	moradores9	-,319	,017	-,112	-,088
	s_homem	,342	,460	,339	,284
	mulher1resp	,168	,544	,361	,181
	casa_propria	-,104	,316	,169	-,232
	lix_serv	-,094	,680	,337	-,186
	banh1exl	-,008	,054	,126	-,018
	outro_dest_lixesgot	,010	-,248	-,148	-,023
	mulheres	,315	,385	,317	,188
	mulher_resp	-,018	,477	,242	,129
	resp10_17	-,072	,130	-,027	-,041
	resp60_100	,236	,223	,246	,003
	alfab>5	-,256	-,041	-,072	-,213
	alf18_80	,163	,401	,277	,050
	familiares_alfabet	,063	,326	,139	-,008
	negra	-,304	,034	-,028	-,012
	parda	-,474	,020	-,124	-,005

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

		arboorização	esgoto	lixo_acumulad o
Correlation	casa	,168	-,030	-,034
	apart	,155	-,055	-,002
	poço_nasc	-,524	-,012	-,030
	ban_fossa	-,254	,135	,006
	bah_ecl3	,315	-,076	-,054
	morador1	,222	-,053	,005
	moradores9	-,084	,141	,064
	s_homem	,377	-,090	-,018
	mulher1resp	,404	-,089	-,034
	casa_propria	,204	,077	,041
	lix_serv	,441	,109	,085
	banh1exl	,106	-,025	-,027
	outro_dest_lixesgot	-,179	-,015	-,014
	mulheres	,360	-,080	-,031
	mulher_resp	,333	-,070	-,034
	resp10_17	,056	-,059	-,026
	resp60_100	,221	-,088	-,110
	alfab>5	-,062	,041	,022
	alf18_80	,343	-,026	,004
	familiares_alfabet	,235	-,080	-,001
	negra	-,097	,243	,185
	parda	-,126	,212	,102

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

		casa	apart	poço_nasc	ban_fossa	bah_ecl3
	idade1a5	,049	,068	,112	,081	-,215
	>10salarios	,462	,106	-,080	,324	,759
	mulher5a10salarios	,274	,244	-,141	,121	,777
	iluminação_public	,080	,169	-,718	-,319	,153
	bueiro	,189	,158	-,438	-,197	,295
	rampa_cadeirante	-,027	,513	-,066	,001	-,041
	arboorização	,168	,155	-,524	-,254	,315
	esgoto	-,030	-,055	-,012	,135	-,076
	lixo_acumulado	-,034	-,002	-,030	,006	-,054
Sig. (1-tailed)	casa		,321	,257	,002	,000
	apart	,321		,023	,058	,141

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

	morador1	moradores9	s_homem	mulher1resp
idade1a5	,051	,306	-,125	,022
>10salarios	,147	-,197	,120	,017
mulher5a10salarios	,288	-,319	,342	,168
iluminação_public	,294	,017	,460	,544
bueiro	,205	-,112	,339	,361
rampa_cadeirante	,254	-,088	,284	,181
arborização	,222	-,084	,377	,404
esgoto	-,053	,141	-,090	-,089
lixo_acumulado	,005	,064	-,018	-,034
Sig. (1-tailed)				
casa	,318	,247	,332	,432
apart	,000	,003	,000	,000

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

	casa_propria	lix_serv	banh1exl	outro_dest_lix esgot	mulheres
idade1a5	,237	,180	,086	-,019	-,310
>10salarios	-,028	-,081	,027	-,043	,063
mulher5a10salarios	-,104	-,094	-,008	,010	,315
iluminação_public	,316	,680	,054	-,248	,385
bueiro	,169	,337	,126	-,148	,317
rampa_cadeirante	-,232	-,186	-,018	-,023	,188
arborização	,204	,441	,106	-,179	,360
esgoto	,077	,109	-,025	-,015	-,080
lixo_acumulado	,041	,085	-,027	-,014	-,031
Sig. (1-tailed)					
casa	,000	,000	,000	,391	,455
apart	,000	,000	,027	,237	,000



**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

	mulher_resp	resp10_17	resp60_100	alfab&gt;5	alf18_80
idade1a5	,005	,088	-,238	,090	,252
&gt;10salarios	-,108	-,077	,122	-,112	,156
mulher5a10salarios	-,018	-,072	,236	-,256	,163
iluminação_public	,477	,130	,223	-,041	,401
bueiro	,242	-,027	,246	-,072	,277
rampa_cadeirante	,129	-,041	,003	-,213	,050
arborização	,333	,056	,221	-,062	,343
esgoto	-,070	-,059	-,088	,041	-,026
lixo_acumulado	-,034	-,026	-,110	,022	,004
Sig. (1-tailed)					
casa	,174	,172	,052	,423	,402
apart	,000	,069	,005	,000	,063

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

	familiares_alfa bet	negra	parda	idade1a5	&gt;10salarios
idade1a5	-,030	,392	,452	1,000	-,168
&gt;10salarios	-,023	-,193	-,308	-,168	1,000
mulher5a10salarios	,063	-,304	-,474	-,338	,730
iluminação_public	,326	,034	,020	,165	,125
bueiro	,139	-,028	-,124	,010	,242
rampa_cadeirante	-,008	-,012	-,005	,004	-,010
arborização	,235	-,097	-,126	,032	,252
esgoto	-,080	,243	,212	,128	-,058
lixo_acumulado	-,001	,185	,102	,083	-,049
Sig. (1-tailed)					
casa	,181	,229	,102	,222	,000
apart	,227	,200	,136	,144	,049

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

	mulher5a10salarios	iluminação_public	bueiro	rampa_cadeirante
idade1a5	-,338	,165	,010	,004
>10salarios	,730	,125	,242	-,010
mulher5a10salarios	1,000	,145	,277	,077
iluminação_public	,145	1,000	,608	,090
bueiro	,277	,608	1,000	,151
rampa_cadeirante	,077	,090	,151	1,000
arborização	,290	,733	,634	,095
esgoto	-,104	,082	-,027	-,028
lixo_acumulado	,001	,099	,018	-,024
Sig. (1-tailed)				
casa	,000	,105	,001	,335
apart	,000	,004	,006	,000

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

	arborização	esgoto	lixo_acumulad o
idade1a5	,032	,128	,083
>10salarios	,252	-,058	-,049
mulher5a10salarios	,290	-,104	,001
iluminação_public	,733	,082	,099
bueiro	,634	-,027	,018
rampa_cadeirante	,095	-,028	-,024
arborização	1,000	-,023	,026
esgoto	-,023	1,000	,571
lixo_acumulado	,026	,571	1,000
Sig. (1-tailed)			
casa	,004	,317	,297
apart	,007	,195	,489

Correlation Matrix<sup>a</sup>

	casa	apart	poço_nasc	ban_fossa	bah_ecl3
poço_nasc	,257	,023		,000	,193
ban_fossa	,002	,058	,000		,001
bah_ecl3	,000	,141	,193	,001	
morador1	,318	,000	,066	,471	,189
moradores9	,247	,003	,061	,371	,000
s_homem	,332	,000	,000	,106	,024
mulher1resp	,432	,000	,000	,049	,204
casa_propria	,000	,000	,168	,129	,001
lix_serv	,000	,000	,000	,001	,148
banh1exl	,000	,027	,372	,212	,364
outro_dest_lixesgot	,391	,237	,000	,016	,358
mulheres	,455	,000	,000	,001	,001
mulher_resp	,174	,000	,000	,008	,035
resp10_17	,172	,069	,041	,170	,147
resp60_100	,052	,005	,239	,037	,000
alfab>5	,423	,000	,364	,392	,500
alf18_80	,402	,063	,470	,218	,000
familiares_alfabet	,181	,227	,004	,102	,050
negra	,229	,200	,020	,354	,000
parda	,102	,136	,067	,248	,000
idade1a5	,222	,144	,040	,103	,000
>10salarios	,000	,049	,106	,000	,000
mulher5a10salarios	,000	,000	,014	,029	,000
iluminação_public	,105	,004	,000	,000	,008
bueiro	,001	,006	,000	,001	,000
rampa_cadeirante	,335	,000	,151	,494	,262
arborização	,004	,007	,000	,000	,000
esgoto	,317	,195	,424	,017	,119
lixo_acumulado	,297	,489	,322	,465	,201

Correlation Matrix<sup>a</sup>

	morador1	moradores9	s_homem	mulher1resp
poço_nasc	,066	,061	,000	,000
ban_fossa	,471	,371	,106	,049
bah_ecl3	,189	,000	,024	,204
morador1		,004	,000	,000
moradores9	,004		,000	,125
s_homem	,000	,000		,000
mulher1resp	,000	,125	,000	
casa_propria	,355	,000	,320	,040
lix_serv	,023	,002	,000	,000
banh1exl	,477	,276	,351	,105
outro_dest_lixesgot	,161	,000	,179	,201
mulheres	,000	,000	,000	,000
mulher_resp	,000	,342	,000	,000
resp10_17	,130	,248	,011	,000
resp60_100	,000	,010	,000	,000
alfab&gt;5	,000	,000	,000	,000
alf18_80	,000	,446	,000	,000
familiares_alfabet	,001	,073	,000	,000
negra	,106	,000	,012	,079
parda	,160	,000	,000	,368
idade1a5	,215	,000	,025	,365
&gt;10salarios	,010	,001	,030	,393
mulher5a10salarios	,000	,000	,000	,004
iluminação_public	,000	,394	,000	,000
bueiro	,001	,040	,000	,000
rampa_cadeirante	,000	,084	,000	,002
arborização	,000	,095	,000	,000
esgoto	,205	,013	,080	,083
lixo_acumulado	,467	,160	,391	,297

Correlation Matrix<sup>a</sup>

	casa_propria	lix_serv	banh1exl	outro_dest_lix esgot	mulheres
poço_nasc	,168	,000	,372	,000	,000
ban_fossa	,129	,001	,212	,016	,001
bah_ecl3	,001	,148	,364	,358	,001
morador1	,355	,023	,477	,161	,000
moradores9	,000	,002	,276	,000	,000
s_homem	,320	,000	,351	,179	,000
mulher1resp	,040	,000	,105	,201	,000
casa_propria		,000	,000	,307	,484
lix_serv	,000		,001	,003	,003
banh1exl	,000	,001		,444	,092
outro_dest_lixesgot	,307	,003	,444		,009
mulheres	,484	,003	,092	,009	
mulher_resp	,207	,000	,214	,007	,000
resp10_17	,292	,021	,200	,177	,271
resp60_100	,000	,000	,045	,223	,000
alfab&gt;5	,000	,001	,408	,165	,000
alf18_80	,000	,000	,433	,360	,020
familiares_alfabet	,001	,000	,243	,051	,000
negra	,193	,162	,218	,114	,000
parda	,037	,011	,197	,222	,000
idade1a5	,000	,002	,090	,386	,000
&gt;10salarios	,333	,102	,335	,249	,170
mulher5a10salarios	,052	,070	,452	,440	,000
iluminação_public	,000	,000	,201	,000	,000
bueiro	,004	,000	,024	,010	,000
rampa_cadeirante	,000	,002	,392	,363	,002
arborização	,001	,000	,048	,002	,000
esgoto	,114	,044	,350	,409	,112
lixo_acumulado	,259	,091	,335	,415	,322

Correlation Matrix<sup>a</sup>

	mulher_resp	resp10_17	resp60_100	alfab>5	alf18_80
poço_nasc	,000	,041	,239	,364	,470
ban_fossa	,008	,170	,037	,392	,218
bah_ecl3	,035	,147	,000	,500	,000
morador1	,000	,130	,000	,000	,000
moradores9	,342	,248	,010	,000	,446
s_homem	,000	,011	,000	,000	,000
mulher1resp	,000	,000	,000	,000	,000
casa_propria	,207	,292	,000	,000	,000
lix_serv	,000	,021	,000	,001	,000
banh1exl	,214	,200	,045	,408	,433
outro_dest_lixesgot	,007	,177	,223	,165	,360
mulheres	,000	,271	,000	,000	,020
mulher_resp		,000	,009	,014	,000
resp10_17	,000		,069	,229	,121
resp60_100	,009	,069		,004	,000
alfab>5	,014	,229	,004		,028
alf18_80	,000	,121	,000	,028	
familiares_alfabet	,000	,000	,000	,319	,000
negra	,161	,489	,006	,263	,072
parda	,075	,308	,000	,001	,259
idade1a5	,468	,086	,000	,082	,000
>10salarios	,047	,118	,030	,042	,007
mulher5a10salarios	,388	,133	,000	,000	,005
iluminação_public	,000	,022	,000	,265	,000
bueiro	,000	,336	,000	,134	,000
rampa_cadeirante	,023	,262	,482	,000	,218
arborização	,000	,192	,000	,170	,000
esgoto	,139	,181	,087	,261	,344
lixo_acumulado	,297	,344	,044	,369	,474

Correlation Matrix<sup>a</sup>

	familiares_alfabet	negra	parda	idade1a5	>10salarios
poço_nasc	,004	,020	,067	,040	,106
ban_fossa	,102	,354	,248	,103	,000
bah_ecl3	,050	,000	,000	,000	,000
morador1	,001	,106	,160	,215	,010
moradores9	,073	,000	,000	,000	,001
s_homem	,000	,012	,000	,025	,030
mulher1resp	,000	,079	,368	,365	,393
casa_propria	,001	,193	,037	,000	,333
lix_serv	,000	,162	,011	,002	,102
banh1exl	,243	,218	,197	,090	,335
outro_dest_lixesgot	,051	,114	,222	,386	,249
mulheres	,000	,000	,000	,000	,170
mulher_resp	,000	,161	,075	,468	,047
resp10_17	,000	,489	,308	,086	,118
resp60_100	,000	,006	,000	,000	,030
alfab>5	,319	,263	,001	,082	,042
alf18_80	,000	,072	,259	,000	,007
familiares_alfabet		,046	,025	,321	,361
negra	,046		,000	,000	,001
parda	,025	,000		,000	,000
idade1a5	,321	,000	,000		,004
>10salarios	,361	,001	,000	,004	
mulher5a10salarios	,162	,000	,000	,000	,000
iluminação_public	,000	,297	,376	,005	,025
bueiro	,015	,331	,026	,439	,000
rampa_cadeirante	,452	,426	,471	,477	,441
arborização	,000	,065	,024	,306	,000
esgoto	,106	,000	,000	,022	,184
lixo_acumulado	,496	,002	,056	,098	,224



Correlation Matrix<sup>a</sup>

	mulher5a10salarios	iluminação_public	bueiro	rampa_cadeirante
poço_nasc	,014	,000	,000	,151
ban_fossa	,029	,000	,001	,494
bah_ecl3	,000	,008	,000	,262
morador1	,000	,000	,001	,000
moradores9	,000	,394	,040	,084
s_homem	,000	,000	,000	,000
mulher1resp	,004	,000	,000	,002
casa_propria	,052	,000	,004	,000
lix_serv	,070	,000	,000	,002
banh1exl	,452	,201	,024	,392
outro_dest_lixesgot	,440	,000	,010	,363
mulheres	,000	,000	,000	,002
mulher_resp	,388	,000	,000	,023
resp10_17	,133	,022	,336	,262
resp60_100	,000	,000	,000	,482
alfab>5	,000	,265	,134	,000
alf18_80	,005	,000	,000	,218
familiares_alfabet	,162	,000	,015	,452
negra	,000	,297	,331	,426
parda	,000	,376	,026	,471
idade1a5	,000	,005	,439	,477
>10salarios	,000	,025	,000	,441
mulher5a10salarios		,014	,000	,123
iluminação_public	,014		,000	,080
bueiro	,000	,000		,009
rampa_cadeirante	,123	,080	,009	
arborização	,000	,000	,000	,068
esgoto	,057	,100	,339	,329
lixo_acumulado	,496	,061	,388	,353

Correlation Matrix<sup>a</sup>

	arborização	esgoto	lixo_acumulad o
poço_nasc	,000	,424	,322
ban_fossa	,000	,017	,465
bah_ecl3	,000	,119	,201
morador1	,000	,205	,467
moradores9	,095	,013	,160
s_homem	,000	,080	,391
mulher1resp	,000	,083	,297
casa_propria	,001	,114	,259
lix_serv	,000	,044	,091
banh1exl	,048	,350	,335
outro_dest_lixesgot	,002	,409	,415
mulheres	,000	,112	,322
mulher_resp	,000	,139	,297
resp10_17	,192	,181	,344
resp60_100	,000	,087	,044
alfab>5	,170	,261	,369
alf18_80	,000	,344	,474
familiares_alfabet	,000	,106	,496
negra	,065	,000	,002
parda	,024	,000	,056
idade1a5	,306	,022	,098
>10salarios	,000	,184	,224
mulher5a10salarios	,000	,057	,496
iluminação_public	,000	,100	,061
bueiro	,000	,339	,388
rampa_cadeirante	,068	,329	,353
arborização		,358	,343
esgoto	,358		,000
lixo_acumulado	,343	,000	

**Inverse of Correlation Matrix**

	casa	apart	poço_nasc	ban_fossa	bah_ecl3	morador1
casa	4,095	2,481	,794	-,563	-1,001	,009
apart	2,481	6,026	1,247	-1,223	,435	-,472
poço_nasc	,794	1,247	5,132	-,455	-,540	,074
ban_fossa	-,563	-1,223	-,455	1,988	-,339	,163
bah_ecl3	-1,001	,435	-,540	-,339	6,191	,627
morador1	,009	-,472	,074	,163	,627	4,281
moradores9	-,295	-,310	-,271	,061	,608	-,331
s_homem	-,730	-1,203	-1,264	-,189	,645	-3,456
mulher1resp	-,341	-1,212	-1,161	,043	,056	1,049
casa_propria	1,262	1,253	,031	-,242	-1,287	-,428
lix_serv	2,868	5,279	2,867	-1,523	-,336	-,254
banh1exl	-1,735	-,410	-,128	-,070	,322	-,164
outro_dest_lixesgot	,190	,471	-,116	-,099	-,344	-,424
mulheres	,295	,115	1,227	,025	-,590	,683
mulher_resp	,315	,871	1,579	-,014	,565	-,198
resp10_17	,145	,049	,119	-,265	-,269	,120
resp60_100	,147	,828	-,851	,325	-,286	-,119
alfab&gt;5	-,189	-,441	-,451	,059	-,382	1,158
alf18_80	-,392	-1,069	-,970	-,113	-,335	-,129
familiares_alfabet	-,228	-,216	-,699	,171	-,367	-,274
negra	,315	,441	-,160	-,035	,049	,298
parda	-,097	-,091	-,371	-,016	,211	-,317
idade1a5	-,845	-1,051	-,866	,183	,000	-,461
&gt;10salarios	-1,010	-,015	,248	-,794	-1,535	-,507
mulher5a10salarios	,539	-,717	,409	,467	-3,402	-,546
iluminação_public	-1,721	-2,922	2,310	1,451	-,032	,178
bueiro	-,179	-,194	,105	,080	-,156	,001
rampa_cadeirante	-,092	-,807	,046	,020	-,417	-,054
arboorização	,054	-,088	-,244	,259	-,424	,185
esgoto	,037	,035	-,045	-,378	-,102	,053
lixo_acumulado	-,064	,026	-,174	,112	,277	-,047

**Inverse of Correlation Matrix**

	moradores9	s_homem	mulher1resp	casa_propria	lix_serv	banh1exl
casa	-,295	-,730	-,341	1,262	2,868	-1,735
apart	-,310	-1,203	-1,212	1,253	5,279	-,410
poço_nasc	-,271	-1,264	-1,161	,031	2,867	-,128
ban_fossa	,061	-,189	,043	-,242	-1,523	-,070
bah_ecl3	,608	,645	,056	-1,287	-,336	,322
morador1	-,331	-3,456	1,049	-,428	-,254	-,164
moradores9	2,143	,197	-,276	-,307	-,454	,058
s_homem	,197	8,117	-1,276	,433	-2,169	,174
mulher1resp	-,276	-1,276	4,228	-,335	-1,052	-,162
casa_propria	-,307	,433	-,335	3,290	-,207	-,135
lix_serv	-,454	-2,169	-1,052	-,207	9,661	-,024
banh1exl	,058	,174	-,162	-,135	-,024	2,168
outro_dest_lixesgot	-,390	-,054	-,404	,128	,498	,000
mulheres	-,054	-2,100	-,199	-,110	,823	-,261
mulher_resp	-,107	-,440	-1,914	,315	,782	-,115
resp10_17	,048	-,133	-,099	,462	-,103	,179
resp60_100	-,065	-1,271	-,411	-,427	-,175	-,025
alfab>5	-1,205	,671	,886	-,087	-1,097	-,177
alf18_80	,305	,312	,536	-,362	-,932	,085
familiares_alfabet	,205	,222	-,333	-,465	-,143	,024
negra	-,384	-,352	,109	,202	,329	-,169
parda	-,366	,505	-,126	-,032	-,432	-,050
idade1a5	-,085	,602	-,035	-,739	-1,144	,091
>10salarios	-,175	,221	,066	-,046	,531	,633
mulher5a10salarios	-,261	-,495	-,294	,816	-,036	-,088
iluminação_public	,099	-,388	-,886	-,659	-4,197	,221
bueiro	,198	,115	-,198	-,135	-,067	-,082
rampa_cadeirante	-,003	-,287	,116	,098	,102	,250
arborização	-,067	-,113	,212	,060	-,166	-,196
esgoto	-,100	,207	,195	,033	,017	,021
lixo_acumulado	,087	-,101	,017	-,074	-,095	,047

**Inverse of Correlation Matrix**

	outro_dest_lix esgot	mulheres	mulher_resp	resp10_17	resp60_100
casa	,190	,295	,315	,145	,147
apart	,471	,115	,871	,049	,828
poço_nasc	-,116	1,227	1,579	,119	-,851
ban_fossa	-,099	,025	-,014	-,265	,325
bah_ecl3	-,344	-,590	,565	-,269	-,286
morador1	-,424	,683	-,198	,120	-,119
moradores9	-,390	-,054	-,107	,048	-,065
s_homem	-,054	-2,100	-,440	-,133	-1,271
mulher1resp	-,404	-,199	-1,914	-,099	-,411
casa_propria	,128	-,110	,315	,462	-,427
lix_serv	,498	,823	,782	-,103	-,175
banh1exl	,000	-,261	-,115	,179	-,025
outro_dest_lixesgot	1,388	,127	,340	-,050	,418
mulheres	,127	2,671	,052	,212	-,193
mulher_resp	,340	,052	4,144	-,753	,583
resp10_17	-,050	,212	-,753	2,901	,471
resp60_100	,418	-,193	,583	,471	3,478
alfab>5	-,119	-,271	-,343	,150	,009
alf18_80	-,363	,066	-1,458	,219	-1,301
familiares_alfabet	,104	-,102	-,781	-1,904	-,378
negra	,240	,249	,179	-,096	,219
parda	,016	,043	-,480	-,055	,144
idade1a5	,176	,037	,378	-,336	,922
>10salarios	,362	,509	-,002	-,057	,026
mulher5a10salarios	,006	-,031	,086	,235	,225
iluminação_public	-,071	,261	,479	,329	,008
bueiro	-,062	,021	-,021	,052	-,285
rampa_cadeirante	-,002	,010	-,191	,226	-,110
arborização	,027	-,067	-,131	-,028	,205
esgoto	-,029	-,108	-,078	,039	-,222
lixo_acumulado	,015	-,019	,128	,081	,378

**Inverse of Correlation Matrix**

	alfab&gt;5	alf18_80	familiares_alfabet	negra	parda	idade1a5
casa	-,189	-,392	-,228	,315	-,097	-,845
apart	-,441	-1,069	-,216	,441	-,091	-1,051
poço_nasc	-,451	-,970	-,699	-,160	-,371	-,866
ban_fossa	,059	-,113	,171	-,035	-,016	,183
bah_ecl3	-,382	-,335	-,367	,049	,211	,000
morador1	1,158	-,129	-,274	,298	-,317	-,461
moradores9	-1,205	,305	,205	-,384	-,366	-,085
s_homem	,671	,312	,222	-,352	,505	,602
mulher1resp	,886	,536	-,333	,109	-,126	-,035
casa_propria	-,087	-,362	-,465	,202	-,032	-,739
lix_serv	-1,097	-,932	-,143	,329	-,432	-1,144
banh1exl	-,177	,085	,024	-,169	-,050	,091
outro_dest_lixesgot	-,119	-,363	,104	,240	,016	,176
mulheres	-,271	,066	-,102	,249	,043	,037
mulher_resp	-,343	-1,458	-,781	,179	-,480	,378
resp10_17	,150	,219	-1,904	-,096	-,055	-,336
resp60_100	,009	-1,301	-,378	,219	,144	,922
alfab&gt;5	2,941	-,001	-,416	,311	-,017	,199
alf18_80	-,001	2,887	,232	-,359	,021	-,552
familiares_alfabet	-,416	,232	3,335	,047	,438	,221
negra	,311	-,359	,047	1,549	-,056	-,282
parda	-,017	,021	,438	-,056	1,900	-,254
idade1a5	,199	-,552	,221	-,282	-,254	2,496
&gt;10salarios	,031	-,031	,294	,010	-,050	,264
mulher5a10salarios	,212	-,073	,067	,089	,318	,394
iluminação_public	-,126	-,371	-,590	-,551	-,099	-,121
bueiro	-,114	,151	,179	-,183	,033	,006
rampa_cadeirante	-,076	,151	-,017	-,074	-,108	-,008
arborização	,143	-,194	,051	,224	,095	,044
esgoto	,222	,206	,051	-,157	-,185	,012
lixo_acumulado	-,106	-,129	-,179	-,095	,009	,086

**Inverse of Correlation Matrix**

	>10salarios	mulher5a10salarios	iluminação_public	bueiro	rampa_cadeirante
casa	-1,010	,539	-1,721	-,179	-,092
apart	-,015	-,717	-2,922	-,194	-,807
poço_nasc	,248	,409	2,310	,105	,046
ban_fossa	-,794	,467	1,451	,080	,020
bah_ecl3	-1,535	-3,402	-,032	-,156	-,417
morador1	-,507	-,546	,178	,001	-,054
moradores9	-,175	-,261	,099	,198	-,003
s_homem	,221	-,495	-,388	,115	-,287
mulher1resp	,066	-,294	-,886	-,198	,116
casa_propria	-,046	,816	-,659	-,135	,098
lix_serv	,531	-,036	-4,197	-,067	,102
banh1exl	,633	-,088	,221	-,082	,250
outro_dest_lixesgot	,362	,006	-,071	-,062	-,002
mulheres	,509	-,031	,261	,021	,010
mulher_resp	-,002	,086	,479	-,021	-,191
resp10_17	-,057	,235	,329	,052	,226
resp60_100	,026	,225	,008	-,285	-,110
alfab>5	,031	,212	-,126	-,114	-,076
alf18_80	-,031	-,073	-,371	,151	,151
familiares_alfabet	,294	,067	-,590	,179	-,017
negra	,010	,089	-,551	-,183	-,074
parda	-,050	,318	-,099	,033	-,108
idade1a5	,264	,394	-,121	,006	-,008
>10salarios	4,011	-1,256	-,595	-,034	,202
mulher5a10salarios	-1,256	5,204	,591	-,038	,346
iluminação_public	-,595	,591	8,859	-,496	,149
bueiro	-,034	-,038	-,496	2,022	-,157
rampa_cadeirante	,202	,346	,149	-,157	1,513
arborização	-,122	,049	-1,546	-,644	-,025
esgoto	,075	,097	-,501	,069	-,012
lixo_acumulado	,112	-,412	-,068	-,035	,023



**Inverse of Correlation Matrix**

	arborização	esgoto	lixo_acumulad o
casa	,054	,037	-,064
apart	-,088	,035	,026
poço_nasc	-,244	-,045	-,174
ban_fossa	,259	-,378	,112
bah_ecl3	-,424	-,102	,277
morador1	,185	,053	-,047
moradores9	-,067	-,100	,087
s_homem	-,113	,207	-,101
mulher1resp	,212	,195	,017
casa_propria	,060	,033	-,074
lix_serv	-,166	,017	-,095
banh1exl	-,196	,021	,047
outro_dest_lixesgot	,027	-,029	,015
mulheres	-,067	-,108	-,019
mulher_resp	-,131	-,078	,128
resp10_17	-,028	,039	,081
resp60_100	,205	-,222	,378
alfab&gt;5	,143	,222	-,106
alf18_80	-,194	,206	-,129
familiares_alfabet	,051	,051	-,179
negra	,224	-,157	-,095
parda	,095	-,185	,009
idade1a5	,044	,012	,086
&gt;10salarios	-,122	,075	,112
mulher5a10salarios	,049	,097	-,412
iluminação_public	-1,546	-,501	-,068
bueiro	-,644	,069	-,035
rampa_cadeirante	-,025	-,012	,023
arborização	2,754	,047	,004
esgoto	,047	1,714	-,906
lixo_acumulado	,004	-,906	1,604

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,732
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	4677,524
	df	465
	Sig.	,000

### Anti-image Matrices

		casa	apart	poço_nasc	ban_fossa
Anti-image Covariance	casa	,244	,101	,038	-,069
	apart	,101	,166	,040	-,102
	poço_nasc	,038	,040	,195	-,045
	ban_fossa	-,069	-,102	-,045	,503
	bah_ecl3	-,039	,012	-,017	-,028
	morador1	,001	-,018	,003	,019
	moradores9	-,034	-,024	-,025	,014
	s_homem	-,022	-,025	-,030	-,012
	mulher1resp	-,020	-,048	-,054	,005
	casa_propria	,094	,063	,002	-,037
	lix_serv	,072	,091	,058	-,079
	banh1exl	-,195	-,031	-,011	-,016
	outro_dest_lixesgot	,033	,056	-,016	-,036
	mulheres	,027	,007	,090	,005
	mulher_resp	,019	,035	,074	-,002
	resp10_17	,012	,003	,008	-,046
	resp60_100	,010	,039	-,048	,047
	alfab>5	-,016	-,025	-,030	,010
	alf18_80	-,033	-,061	-,065	-,020
	familiares_alfabet	-,017	-,011	-,041	,026
	negra	,050	,047	-,020	-,011
	parda	-,012	-,008	-,038	-,004
	idade1a5	-,083	-,070	-,068	,037
	>10salarios	-,061	-,001	,012	-,100
	mulher5a10salarios	,025	-,023	,015	,045
	iluminação_public	-,047	-,055	,051	,082
	bueiro	-,022	-,016	,010	,020
	rampa_cadeirante	-,015	-,088	,006	,006
	arboorização	,005	-,005	-,017	,047
	esgoto	,005	,003	-,005	-,111
lixo_acumulado	-,010	,003	-,021	,035	
Anti-image Correlation	casa	,447 <sup>a</sup>	,500	,173	-,197
	apart	,500	,500 <sup>a</sup>	,224	-,353
	poço_nasc	,173	,224	,689 <sup>a</sup>	-,142
	ban_fossa	-,197	-,353	-,142	,527 <sup>a</sup>
	bah_ecl3	-,199	,071	-,096	-,097
	morador1	,002	-,093	,016	,056
	moradores9	-,100	-,086	-,082	,029

Anti-image Matrices

		bah_ecl3	morador1	moradores9	s_homem
Anti-image Covariance	casa	-,039	,001	-,034	-,022
	apart	,012	-,018	-,024	-,025
	poço_nasc	-,017	,003	-,025	-,030
	ban_fossa	-,028	,019	,014	-,012
	bah_ecl3	,162	,024	,046	,013
	morador1	,024	,234	-,036	-,099
	moradores9	,046	-,036	,467	,011
	s_homem	,013	-,099	,011	,123
	mulher1resp	,002	,058	-,030	-,037
	casa_propria	-,063	-,030	-,043	,016
	lix_serv	-,006	-,006	-,022	-,028
	banh1exl	,024	-,018	,012	,010
	outro_dest_lixesgot	-,040	-,071	-,131	-,005
	mulheres	-,036	,060	-,009	-,097
	mulher_resp	,022	-,011	-,012	-,013
	resp10_17	-,015	,010	,008	-,006
	resp60_100	-,013	-,008	-,009	-,045
	alfab>5	-,021	,092	-,191	,028
	alf18_80	-,019	-,010	,049	,013
	familiares_alfabet	-,018	-,019	,029	,008
	negra	,005	,045	-,116	-,028
	parda	,018	-,039	-,090	,033
	idade1a5	-2,938E-006	-,043	-,016	,030
	>10salarios	-,062	-,030	-,020	,007
	mulher5a10salarios	-,106	-,025	-,023	-,012
	iluminação_public	-,001	,005	,005	-,005
	bueiro	-,012	8,903E-005	,046	,007
	rampa_cadeirante	-,045	-,008	-,001	-,023
	arboorização	-,025	,016	-,011	-,005
	esgoto	-,010	,007	-,027	,015
lixo_acumulado	,028	-,007	,025	-,008	
Anti-image Correlation	casa	-,199	,002	-,100	-,127
	apart	,071	-,093	-,086	-,172
	poço_nasc	-,096	,016	-,082	-,196
	ban_fossa	-,097	,056	,029	-,047
	bah_ecl3	,738 <sup>a</sup>	,122	,167	,091
	morador1	,122	,759 <sup>a</sup>	-,109	-,586
	moradores9	,167	-,109	,712 <sup>a</sup>	,047

Anti-image Matrices

		mulher1resp	casa_propria	lix_serv	banh1exl
Anti-image Covariance	casa	-,020	,094	,072	-,195
	apart	-,048	,063	,091	-,031
	poço_nasc	-,054	,002	,058	-,011
	ban_fossa	,005	-,037	-,079	-,016
	bah_ecl3	,002	-,063	-,006	,024
	morador1	,058	-,030	-,006	-,018
	moradores9	-,030	-,043	-,022	,012
	s_homem	-,037	,016	-,028	,010
	mulher1resp	,237	-,024	-,026	-,018
	casa_propria	-,024	,304	-,006	-,019
	lix_serv	-,026	-,006	,104	-,001
	banh1exl	-,018	-,019	-,001	,461
	outro_dest_lixesgot	-,069	,028	,037	-2,274E-005
	mulheres	-,018	-,013	,032	-,045
	mulher_resp	-,109	,023	,020	-,013
	resp10_17	-,008	,048	-,004	,028
	resp60_100	-,028	-,037	-,005	-,003
	alfab>5	,071	-,009	-,039	-,028
	alf18_80	,044	-,038	-,033	,014
	familiares_alfabet	-,024	-,042	-,004	,003
	negra	,017	,040	,022	-,050
	parda	-,016	-,005	-,024	-,012
	idade1a5	-,003	-,090	-,047	,017
	>10salarios	,004	-,003	,014	,073
	mulher5a10salarios	-,013	,048	-,001	-,008
	iluminação_public	-,024	-,023	-,049	,012
	bueiro	-,023	-,020	-,003	-,019
	rampa_cadeirante	,018	,020	,007	,076
	arboorização	,018	,007	-,006	-,033
	esgoto	,027	,006	,001	,006
	lixo_acumulado	,002	-,014	-,006	,014
Anti-image Correlation	casa	-,082	,344	,456	-,582
	apart	-,240	,281	,692	-,113
	poço_nasc	-,249	,008	,407	-,038
	ban_fossa	,015	-,094	-,347	-,034
	bah_ecl3	,011	-,285	-,043	,088
	morador1	,246	-,114	-,040	-,054
	moradores9	-,092	-,115	-,100	,027

Anti-image Matrices

		outro_dest_lix esgot	mulheres	mulher_resp	resp10_17
Anti-image Covariance	casa	,033	,027	,019	,012
	apart	,056	,007	,035	,003
	poço_nasc	-,016	,090	,074	,008
	ban_fossa	-,036	,005	-,002	-,046
	bah_ecl3	-,040	-,036	,022	-,015
	morador1	-,071	,060	-,011	,010
	moradores9	-,131	-,009	-,012	,008
	s_homem	-,005	-,097	-,013	-,006
	mulher1resp	-,069	-,018	-,109	-,008
	casa_propria	,028	-,013	,023	,048
	lix_serv	,037	,032	,020	-,004
	banh1exl	-2,274E-005	-,045	-,013	,028
	outro_dest_lixesgot	,720	,034	,059	-,012
	mulheres	,034	,374	,005	,027
	mulher_resp	,059	,005	,241	-,063
	resp10_17	-,012	,027	-,063	,345
	resp60_100	,086	-,021	,040	,047
	alfab>5	-,029	-,034	-,028	,018
	alf18_80	-,091	,009	-,122	,026
	familiares_alfabet	,022	-,011	-,056	-,197
	negra	,112	,060	,028	-,021
	parda	,006	,008	-,061	-,010
	idade1a5	,051	,006	,037	-,046
	>10salarios	,065	,047	,000	-,005
	mulher5a10salarios	,001	-,002	,004	,016
	iluminação_public	-,006	,011	,013	,013
	bueiro	-,022	,004	-,002	,009
	rampa_cadeirante	-,001	,003	-,031	,052
	arboorização	,007	-,009	-,011	-,004
	esgoto	-,012	-,024	-,011	,008
lixo_acumulado	,007	-,004	,019	,018	
Anti-image Correlation	casa	,080	,089	,076	,042
	apart	,163	,029	,174	,012
	poço_nasc	-,043	,331	,342	,031
	ban_fossa	-,059	,011	-,005	-,110
	bah_ecl3	-,117	-,145	,112	-,064
	morador1	-,174	,202	-,047	,034
	moradores9	-,226	-,022	-,036	,019

**Anti-image Matrices**

		resp60_100	alfab>5	alf18_80
Anti-image Covariance	casa	,010	-,016	-,033
	apart	,039	-,025	-,061
	poço_nasc	-,048	-,030	-,065
	ban_fossa	,047	,010	-,020
	bah_ecl3	-,013	-,021	-,019
	morador1	-,008	,092	-,010
	moradores9	-,009	-,191	,049
	s_homem	-,045	,028	,013
	mulher1resp	-,028	,071	,044
	casa_propria	-,037	-,009	-,038
	lix_serv	-,005	-,039	-,033
	banh1exl	-,003	-,028	,014
	outro_dest_lixesgot	,086	-,029	-,091
	mulheres	-,021	-,034	,009
	mulher_resp	,040	-,028	-,122
	resp10_17	,047	,018	,026
	resp60_100	,287	,001	-,130
	alfab>5	,001	,340	-8,351E-005
	alf18_80	-,130	-8,351E-005	,346
	familiares_alfabet	-,033	-,042	,024
	negra	,041	,068	-,080
	parda	,022	-,003	,004
	idade1a5	,106	,027	-,077
	>10salarios	,002	,003	-,003
	mulher5a10salarios	,012	,014	-,005
	iluminação_public	,000	-,005	-,015
	bueiro	-,040	-,019	,026
	rampa_cadeirante	-,021	-,017	,035
	arboorização	,021	,018	-,024
	esgoto	-,037	,044	,042
	lixo_acumulado	,068	-,022	-,028
Anti-image Correlation	casa	,039	-,054	-,114
	apart	,181	-,105	-,256
	poço_nasc	-,201	-,116	-,252
	ban_fossa	,124	,024	-,047
	bah_ecl3	-,062	-,090	-,079
	morador1	-,031	,326	-,037
	moradores9	-,024	-,480	,123

**Anti-image Matrices**

		familiares_alfa bet	negra	parda	idade1a5
Anti-image Covariance	casa	-,017	,050	-,012	-,083
	apart	-,011	,047	-,008	-,070
	poço_nasc	-,041	-,020	-,038	-,068
	ban_fossa	,026	-,011	-,004	,037
	bah_ecl3	-,018	,005	,018	-2,938E-006
	morador1	-,019	,045	-,039	-,043
	moradores9	,029	-,116	-,090	-,016
	s_homem	,008	-,028	,033	,030
	mulher1resp	-,024	,017	-,016	-,003
	casa_propria	-,042	,040	-,005	-,090
	lix_serv	-,004	,022	-,024	-,047
	banh1exl	,003	-,050	-,012	,017
	outro_dest_lixesgot	,022	,112	,006	,051
	mulheres	-,011	,060	,008	,006
	mulher_resp	-,056	,028	-,061	,037
	resp10_17	-,197	-,021	-,010	-,046
	resp60_100	-,033	,041	,022	,106
	alfab>5	-,042	,068	-,003	,027
	alf18_80	,024	-,080	,004	-,077
	familiares_alfabet	,300	,009	,069	,026
	negra	,009	,646	-,019	-,073
	parda	,069	-,019	,526	-,054
	idade1a5	,026	-,073	-,054	,401
	>10salarios	,022	,002	-,007	,026
	mulher5a10salarios	,004	,011	,032	,030
	iluminação_public	-,020	-,040	-,006	-,005
	bueiro	,027	-,058	,008	,001
	rampa_cadeirante	-,003	-,032	-,038	-,002
	arboorização	,006	,052	,018	,006
	esgoto	,009	-,059	-,057	,003
lixo_acumulado	-,033	-,038	,003	,021	
Anti-image Correlation	casa	-,062	,125	-,035	-,264
	apart	-,048	,144	-,027	-,271
	poço_nasc	-,169	-,057	-,119	-,242
	ban_fossa	,067	-,020	-,008	,082
	bah_ecl3	-,081	,016	,061	-1,155E-005
	morador1	-,073	,116	-,111	-,141
	moradores9	,077	-,211	-,181	-,037



### Anti-image Matrices

		>10salarios	mulher5a10salarios	iluminação_public
Anti-image Covariance	casa	-,061	,025	-,047
	apart	-,001	-,023	-,055
	poço_nasc	,012	,015	,051
	ban_fossa	-,100	,045	,082
	bah_ecl3	-,062	-,106	-,001
	morador1	-,030	-,025	,005
	moradores9	-,020	-,023	,005
	s_homem	,007	-,012	-,005
	mulher1resp	,004	-,013	-,024
	casa_propria	-,003	,048	-,023
	lix_serv	,014	-,001	-,049
	banh1exl	,073	-,008	,012
	outro_dest_lixesgot	,065	,001	-,006
	mulheres	,047	-,002	,011
	mulher_resp	,000	,004	,013
	resp10_17	-,005	,016	,013
	resp60_100	,002	,012	,000
	alfab>5	,003	,014	-,005
	alf18_80	-,003	-,005	-,015
	familiares_alfabet	,022	,004	-,020
	negra	,002	,011	-,040
	parda	-,007	,032	-,006
	idade1a5	,026	,030	-,005
	>10salarios	,249	-,060	-,017
	mulher5a10salarios	-,060	,192	,013
	iluminação_public	-,017	,013	,113
	bueiro	-,004	-,004	-,028
	rampa_cadeirante	,033	,044	,011
	arboorização	-,011	,003	-,063
	esgoto	,011	,011	-,033
lixo_acumulado	,017	-,049	-,005	
Anti-image Correlation	casa	-,249	,117	-,286
	apart	-,003	-,128	-,400
	poço_nasc	,055	,079	,343
	ban_fossa	-,281	,145	,346
	bah_ecl3	-,308	-,599	-,004
	morador1	-,122	-,116	,029
	moradores9	-,060	-,078	,023

Anti-image Matrices

		bueiro	rampa_cadeir ante	arboorização	esgoto
Anti-image Covariance	casa	-,022	-,015	,005	,005
	apart	-,016	-,088	-,005	,003
	poço_nasc	,010	,006	-,017	-,005
	ban_fossa	,020	,006	,047	-,111
	bah_ecl3	-,012	-,045	-,025	-,010
	morador1	8,903E-005	-,008	,016	,007
	moradores9	,046	-,001	-,011	-,027
	s_homem	,007	-,023	-,005	,015
	mulher1resp	-,023	,018	,018	,027
	casa_propria	-,020	,020	,007	,006
	lix_serv	-,003	,007	-,006	,001
	banh1exl	-,019	,076	-,033	,006
	outro_dest_lixesgot	-,022	-,001	,007	-,012
	mulheres	,004	,003	-,009	-,024
	mulher_resp	-,002	-,031	-,011	-,011
	resp10_17	,009	,052	-,004	,008
	resp60_100	-,040	-,021	,021	-,037
	alfab&gt;5	-,019	-,017	,018	,044
	alf18_80	,026	,035	-,024	,042
	familiares_alfabet	,027	-,003	,006	,009
	negra	-,058	-,032	,052	-,059
	parda	,008	-,038	,018	-,057
	idade1a5	,001	-,002	,006	,003
	&gt;10salarios	-,004	,033	-,011	,011
	mulher5a10salarios	-,004	,044	,003	,011
	iluminação_public	-,028	,011	-,063	-,033
	bueiro	,495	-,051	-,116	,020
	rampa_cadeirante	-,051	,661	-,006	-,005
	arboorização	-,116	-,006	,363	,010
	esgoto	,020	-,005	,010	,583
	lixo_acumulado	-,011	,010	,001	-,330
Anti-image Correlation	casa	-,062	-,037	,016	,014
	apart	-,056	-,267	-,022	,011
	poço_nasc	,033	,016	-,065	-,015
	ban_fossa	,040	,011	,111	-,205
	bah_ecl3	-,044	-,136	-,103	-,031
	morador1	,000	-,021	,054	,020
	moradores9	,095	-,001	-,028	-,052

Anti-image Matrices

		lixo_acumulad o
Anti-image Covariance	casa	-,010
	apart	,003
	poço_nasc	-,021
	ban_fossa	,035
	bah_ecl3	,028
	morador1	-,007
	moradores9	,025
	s_homem	-,008
	mulher1resp	,002
	casa_propria	-,014
	lix_serv	-,006
	banh1exl	,014
	outro_dest_lixesgot	,007
	mulheres	-,004
	mulher_resp	,019
	resp10_17	,018
	resp60_100	,068
	alfab&gt;5	-,022
	alf18_80	-,028
	familiares_alfabet	-,033
	negra	-,038
	parda	,003
	idade1a5	,021
	&gt;10salarios	,017
	mulher5a10salarios	-,049
	iluminação_public	-,005
	bueiro	-,011
	rampa_cadeirante	,010
	arboorização	,001
	esgoto	-,330
	lixo_acumulado	,624
	Anti-image Correlation	casa
apart		,008
poço_nasc		-,061
ban_fossa		,063
bah_ecl3		,088
morador1		-,018
moradores9		,047

Anti-image Matrices

	casa	apart	poço_nasc	ban_fossa
s_homem	-,127	-,172	-,196	-,047
mulher1resp	-,082	-,240	-,249	,015
casa_propria	,344	,281	,008	-,094
lix_serv	,456	,692	,407	-,347
banh1exl	-,582	-,113	-,038	-,034
outro_dest_lixesgot	,080	,163	-,043	-,059
mulheres	,089	,029	,331	,011
mulher_resp	,076	,174	,342	-,005
resp10_17	,042	,012	,031	-,110
resp60_100	,039	,181	-,201	,124
alfab>5	-,054	-,105	-,116	,024
alf18_80	-,114	-,256	-,252	-,047
familiares_alfabet	-,062	-,048	-,169	,067
negra	,125	,144	-,057	-,020
parda	-,035	-,027	-,119	-,008
idade1a5	-,264	-,271	-,242	,082
>10salarios	-,249	-,003	,055	-,281
mulher5a10salarios	,117	-,128	,079	,145
iluminação_public	-,286	-,400	,343	,346
bueiro	-,062	-,056	,033	,040
rampa_cadeirante	-,037	-,267	,016	,011
arborização	,016	-,022	-,065	,111
esgoto	,014	,011	-,015	-,205
lixo_acumulado	-,025	,008	-,061	,063

Anti-image Matrices

	bah_ecl3	morador1	moradores9	s_homem
s_homem	,091	-,586	,047	,804 <sup>a</sup>
mulher1resp	,011	,246	-,092	-,218
casa_propria	-,285	-,114	-,115	,084
lix_serv	-,043	-,040	-,100	-,245
banh1exl	,088	-,054	,027	,041
outro_dest_lixesgot	-,117	-,174	-,226	-,016
mulheres	-,145	,202	-,022	-,451
mulher_resp	,112	-,047	-,036	-,076
resp10_17	-,064	,034	,019	-,027
resp60_100	-,062	-,031	-,024	-,239
alfab>5	-,090	,326	-,480	,137
alf18_80	-,079	-,037	,123	,064
familiares_alfabet	-,081	-,073	,077	,043
negra	,016	,116	-,211	-,099
parda	,061	-,111	-,181	,129
idade1a5	-1,155E-005	-,141	-,037	,134
>10salarios	-,308	-,122	-,060	,039
mulher5a10salarios	-,599	-,116	-,078	-,076
iluminação_public	-,004	,029	,023	-,046
bueiro	-,044	,000	,095	,028
rampa_cadeirante	-,136	-,021	-,001	-,082
arborização	-,103	,054	-,028	-,024
esgoto	-,031	,020	-,052	,056
lixo_acumulado	,088	-,018	,047	-,028

Anti-image Matrices

	mulher1resp	casa_propria	lix_serv	banh1exl
s_homem	-,218	,084	-,245	,041
mulher1resp	,829 <sup>a</sup>	-,090	-,165	-,053
casa_propria	-,090	,744 <sup>a</sup>	-,037	-,051
lix_serv	-,165	-,037	,642 <sup>a</sup>	-,005
banh1exl	-,053	-,051	-,005	,549 <sup>a</sup>
outro_dest_lixesgot	-,167	,060	,136	-3,945E-005
mulheres	-,059	-,037	,162	-,108
mulher_resp	-,457	,085	,124	-,038
resp10_17	-,028	,149	-,019	,071
resp60_100	-,107	-,126	-,030	-,009
alfab>5	,251	-,028	-,206	-,070
alf18_80	,153	-,117	-,177	,034
familiares_alfabet	-,089	-,140	-,025	,009
negra	,043	,089	,085	-,092
parda	-,044	-,013	-,101	-,025
idade1a5	-,011	-,258	-,233	,039
>10salarios	,016	-,013	,085	,215
mulher5a10salarios	-,063	,197	-,005	-,026
iluminação_public	-,145	-,122	-,454	,051
bueiro	-,068	-,052	-,015	-,039
rampa_cadeirante	,046	,044	,027	,138
arborização	,062	,020	-,032	-,080
esgoto	,072	,014	,004	,011
lixo_acumulado	,006	-,032	-,024	,025

Anti-image Matrices

	outro_dest_lix esgot	mulheres	mulher_resp	resp10_17
s_homem	-,016	-,451	-,076	-,027
mulher1resp	-,167	-,059	-,457	-,028
casa_propria	,060	-,037	,085	,149
lix_serv	,136	,162	,124	-,019
banh1exl	-3,945E-005	-,108	-,038	,071
outro_dest_lixesgot	,536 <sup>a</sup>	,066	,142	-,025
mulheres	,066	,822 <sup>a</sup>	,016	,076
mulher_resp	,142	,016	,771 <sup>a</sup>	-,217
resp10_17	-,025	,076	-,217	,665 <sup>a</sup>
resp60_100	,190	-,063	,154	,148
alfab>5	-,059	-,097	-,098	,051
alf18_80	-,181	,024	-,421	,076
familiares_alfabet	,048	-,034	-,210	-,612
negra	,164	,122	,071	-,045
parda	,010	,019	-,171	-,023
idade1a5	,095	,014	,117	-,125
>10salarios	,153	,155	,000	-,017
mulher5a10salarios	,002	-,008	,019	,060
iluminação_public	-,020	,054	,079	,065
bueiro	-,037	,009	-,007	,021
rampa_cadeirante	-,001	,005	-,076	,108
arborização	,014	-,025	-,039	-,010
esgoto	-,019	-,051	-,029	,017
lixo_acumulado	,010	-,009	,050	,038

Anti-image Matrices

	resp60_100	alfab>5	alf18_80
s_homem	-,239	,137	,064
mulher1resp	-,107	,251	,153
casa_propria	-,126	-,028	-,117
lix_serv	-,030	-,206	-,177
banh1exl	-,009	-,070	,034
outro_dest_lixesgot	,190	-,059	-,181
mulheres	-,063	-,097	,024
mulher_resp	,154	-,098	-,421
resp10_17	,148	,051	,076
resp60_100	,756 <sup>a</sup>	,003	-,411
alfab>5	,003	,727 <sup>a</sup>	,000
alf18_80	-,411	,000	,719 <sup>a</sup>
familiares_alfabet	-,111	-,133	,075
negra	,094	,146	-,170
parda	,056	-,007	,009
idade1a5	,313	,073	-,206
>10salarios	,007	,009	-,009
mulher5a10salarios	,053	,054	-,019
iluminação_public	,001	-,025	-,073
bueiro	-,107	-,047	,062
rampa_cadeirante	-,048	-,036	,072
arborização	,066	,050	-,069
esgoto	-,091	,099	,093
lixo_acumulado	,160	-,049	-,060



Anti-image Matrices

	familiares_alfa bet	negra	parda	idade1a5
s_homem	,043	-,099	,129	,134
mulher1resp	-,089	,043	-,044	-,011
casa_propria	-,140	,089	-,013	-,258
lix_serv	-,025	,085	-,101	-,233
banh1exl	,009	-,092	-,025	,039
outro_dest_lixesgot	,048	,164	,010	,095
mulheres	-,034	,122	,019	,014
mulher_resp	-,210	,071	-,171	,117
resp10_17	-,612	-,045	-,023	-,125
resp60_100	-,111	,094	,056	,313
alfab>5	-,133	,146	-,007	,073
alf18_80	,075	-,170	,009	-,206
familiares_alfabet	,758 <sup>a</sup>	,021	,174	,076
negra	,021	,723 <sup>a</sup>	-,033	-,143
parda	,174	-,033	,875 <sup>a</sup>	-,117
idade1a5	,076	-,143	-,117	,634 <sup>a</sup>
>10salarios	,080	,004	-,018	,083
mulher5a10salarios	,016	,031	,101	,109
iluminação_public	-,109	-,149	-,024	-,026
bueiro	,069	-,103	,017	,003
rampa_cadeirante	-,008	-,048	-,064	-,004
arborização	,017	,108	,042	,017
esgoto	,021	-,096	-,103	,006
lixo_acumulado	-,077	-,060	,005	,043

Anti-image Matrices

	>10salarios	mulher5a10salarios	iluminação_public
s_homem	,039	-,076	-,046
mulher1resp	,016	-,063	-,145
casa_propria	-,013	,197	-,122
lix_serv	,085	-,005	-,454
banh1exl	,215	-,026	,051
outro_dest_lixesgot	,153	,002	-,020
mulheres	,155	-,008	,054
mulher_resp	,000	,019	,079
resp10_17	-,017	,060	,065
resp60_100	,007	,053	,001
alfab>5	,009	,054	-,025
alf18_80	-,009	-,019	-,073
familiares_alfabet	,080	,016	-,109
negra	,004	,031	-,149
parda	-,018	,101	-,024
idade1a5	,083	,109	-,026
>10salarios	,802 <sup>a</sup>	-,275	-,100
mulher5a10salarios	-,275	,799 <sup>a</sup>	,087
iluminação_public	-,100	,087	,795 <sup>a</sup>
bueiro	-,012	-,012	-,117
rampa_cadeirante	,082	,123	,041
arborização	-,037	,013	-,313
esgoto	,029	,032	-,129
lixo_acumulado	,044	-,143	-,018

Anti-image Matrices

	bueiro	rampa_cadeir ante	arboorização	esgoto
s_homem	,028	-,082	-,024	,056
mulher1resp	-,068	,046	,062	,072
casa_propria	-,052	,044	,020	,014
lix_serv	-,015	,027	-,032	,004
banh1exl	-,039	,138	-,080	,011
outro_dest_lixesgot	-,037	-,001	,014	-,019
mulheres	,009	,005	-,025	-,051
mulher_resp	-,007	-,076	-,039	-,029
resp10_17	,021	,108	-,010	,017
resp60_100	-,107	-,048	,066	-,091
alfab>5	-,047	-,036	,050	,099
alf18_80	,062	,072	-,069	,093
familiares_alfabet	,069	-,008	,017	,021
negra	-,103	-,048	,108	-,096
parda	,017	-,064	,042	-,103
idade1a5	,003	-,004	,017	,006
>10salarios	-,012	,082	-,037	,029
mulher5a10salarios	-,012	,123	,013	,032
iluminação_public	-,117	,041	-,313	-,129
bueiro	,928 <sup>a</sup>	-,090	-,273	,037
rampa_cadeirante	-,090	,787 <sup>a</sup>	-,012	-,008
arboorização	-,273	-,012	,917 <sup>a</sup>	,022
esgoto	,037	-,008	,022	,580 <sup>a</sup>
lixo_acumulado	-,020	,015	,002	-,546

Anti-image Matrices

	lixo_acumulad o
s_homem	-,028
mulher1resp	,006
casa_propria	-,032
lix_serv	-,024
banh1exl	,025
outro_dest_lixesgot	,010
mulheres	-,009
mulher_resp	,050
resp10_17	,038
resp60_100	,160
alfab>5	-,049
alf18_80	-,060
familiares_alfabet	-,077
negra	-,060
parda	,005
idade1a5	,043
>10salarios	,044
mulher5a10salarios	-,143
iluminação_public	-,018
bueiro	-,020
rampa_cadeirante	,015
arborização	,002
esgoto	-,546
lixo_acumulado	,522 <sup>a</sup>

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

**Communalities**

	Initial	Extraction
casa	1,000	,849
apart	1,000	,815
poço_nasc	1,000	,785
ban_fossa	1,000	,565
bah_ecl3	1,000	,880
morador1	1,000	,735
moradores9	1,000	,717
s_homem	1,000	,878
mulher1resp	1,000	,771
casa_propria	1,000	,775
lix_serv	1,000	,846
banh1exl	1,000	,858
outro_dest_lixesgot	1,000	,623
mulheres	1,000	,658
mulher_resp	1,000	,783
resp10_17	1,000	,850
resp60_100	1,000	,793
alfab>5	1,000	,766
alf18_80	1,000	,697
familiares_alfabet	1,000	,799
negra	1,000	,527
parda	1,000	,595
idade1a5	1,000	,718
>10salarios	1,000	,834
mulher5a10salarios	1,000	,819
iluminação_public	1,000	,889
bueiro	1,000	,608
rampa_cadeirante	1,000	,562
arborização	1,000	,708
esgoto	1,000	,778
lixo_acumulado	1,000	,762

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**Total Variance Explained**

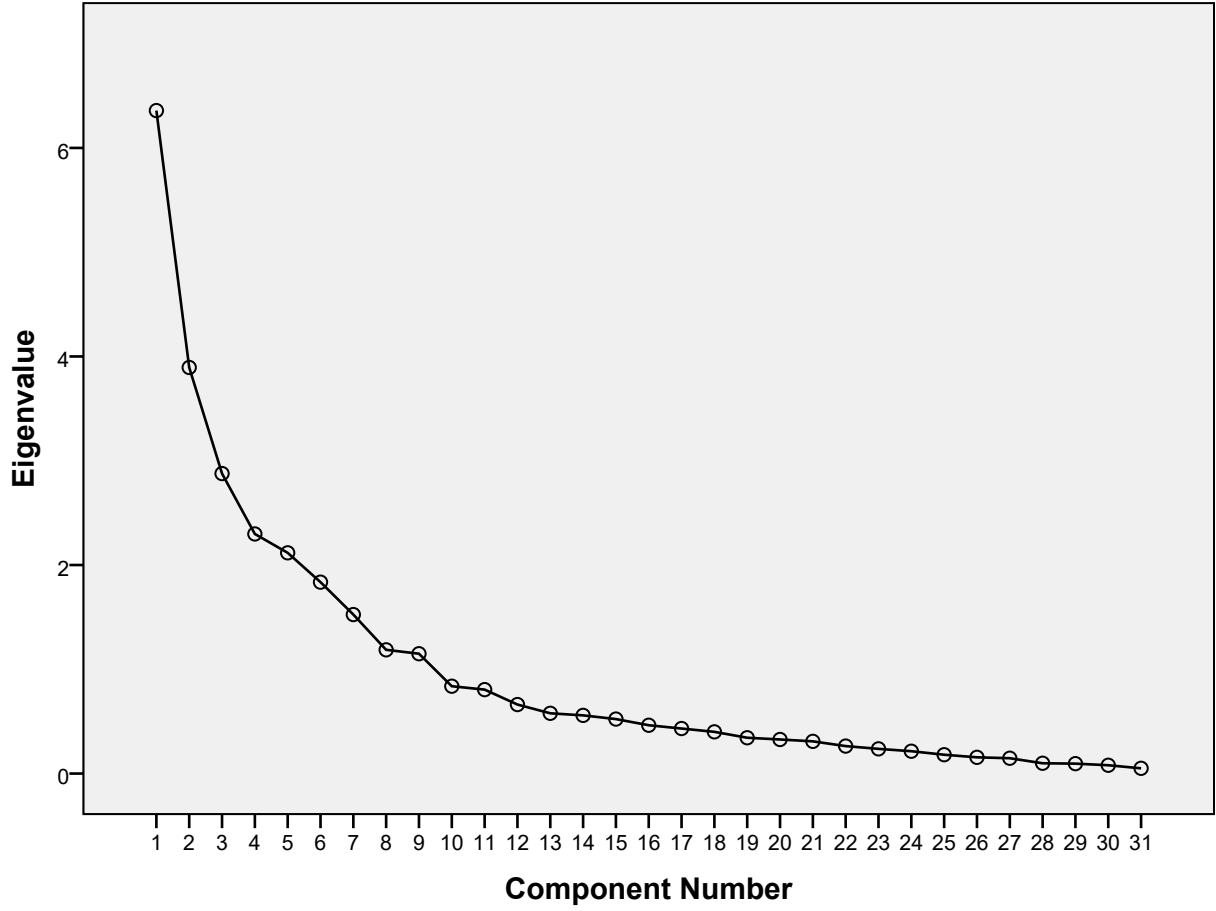
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6,358	20,510	20,510	6,358	20,510	20,510
2	3,894	12,563	33,073	3,894	12,563	33,073
3	2,877	9,281	42,354	2,877	9,281	42,354
4	2,298	7,412	49,766	2,298	7,412	49,766
5	2,117	6,829	56,595	2,117	6,829	56,595
6	1,836	5,922	62,516	1,836	5,922	62,516
7	1,525	4,919	67,435	1,525	4,919	67,435
8	1,187	3,828	71,263	1,187	3,828	71,263
9	1,149	3,707	74,970	1,149	3,707	74,970
10	,838	2,702	77,672			
11	,805	2,597	80,269			
12	,662	2,135	82,404			
13	,578	1,864	84,268			
14	,558	1,800	86,068			
15	,523	1,686	87,754			
16	,463	1,495	89,249			
17	,432	1,393	90,642			
18	,400	1,291	91,932			
19	,343	1,108	93,040			
20	,327	1,054	94,094			
21	,309	,997	95,091			
22	,264	,850	95,941			
23	,237	,764	96,705			
24	,214	,691	97,396			
25	,181	,583	97,979			
26	,156	,502	98,481			
27	,147	,474	98,955			
28	,099	,319	99,274			
29	,095	,307	99,581			
30	,080	,257	99,838			
31	,050	,162	100,000			

**Total Variance Explained**

Component	Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,079	13,157	13,157
2	3,467	11,184	24,341
3	2,975	9,598	33,940
4	2,635	8,501	42,440
5	2,563	8,267	50,708
6	2,507	8,088	58,796
7	1,831	5,905	64,701
8	1,642	5,295	69,996
9	1,542	4,974	74,970
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**Scree Plot**





Component Matrix<sup>a</sup>

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
casa				,632			
apart			-,621				
poço_nasc	-,556				,581		
ban_fossa					,513		
bah_ecl3		-,500	,630				
morador1	,597				,436		
moradores9		,505					
s_homem	,812						
mulher1resp	,761						
casa_propria		,519	,552				
lix_serv	,466	,665	,407				
banh1exl				,573			
outro_dest_lixesgot							
mulheres	,652						
mulher_resp	,628						
resp10_17						,691	
resp60_100	,519			-,444			
alfab>5			,476				
alf18_80	,531				,560		
familiares_alfabet	,517					,571	
negra							
parda		,569					
idade1a5		,488		,427			
>10salarios		-,580	,457				
mulher5a10salarios	,472	-,656					
iluminação_public	,751						
bueiro	,613						
rampa_cadeirante			-,442				
arboorização	,691						
esgoto							,629
lixo_acumulado							,668

Component Matrix<sup>a</sup>

	Component	
	8	9
casa		
apart		
poço_nasc		
ban_fossa		
bah_ecl3		
morador1		
moradores9		,485
s_homem		
mulher1resp		
casa_propria		
lix_serv		
banh1exl	,556	
outro_dest_lixesgot		,620
mulheres		
mulher_resp		
resp10_17		
resp60_100		
alfab>5		
alf18_80		
familiares_alfabet		
negra		
parda		
idade1a5		
>10salarios		
mulher5a10salarios		
iluminação_public		
bueiro		
rampa_cadeirante		
arborização		
esgoto		
lixo_acumulado		

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 9 components extracted.

Reproduced Correlations

		casa	apart	poço_nasc	ban_fossa
Reproduced Correlation	casa	,849 <sup>a</sup>	,088	-,021	,218
	apart	,088	,815 <sup>a</sup>	-,155	,103
	poço_nasc	-,021	-,155	,785 <sup>a</sup>	,429
	ban_fossa	,218	,103	,429	,565 <sup>a</sup>
	bah_ecl3	,363	-,063	-,078	,274
	morador1	-,054	,445	-,023	,033
	moradores9	-,044	-,186	,096	,041
	s_homem	-,043	,423	-,246	-,123
	mulher1resp	,000	,337	-,337	-,113
	casa_propria	-,270	-,505	-,057	-,104
	lix_serv	-,257	-,330	-,436	-,310
	banh1exl	,727	,089	-,017	,011
	outro_dest_lixesgot	-,019	,005	,376	,236
	mulheres	,021	,234	-,457	-,315
	mulher_resp	-,061	,253	-,404	-,168
	resp10_17	-,063	,120	-,123	,127
	resp60_100	-,120	-,203	,013	-,126
	alfab>5	,028	-,466	-,041	-,036
	alf18_80	,027	,038	5,910E-005	,096
	familiares_alfabet	-,070	,022	-,235	,003
	negra	-,014	-,032	,126	,082
	parda	-,092	-,023	,120	,036
	idade1a5	,039	,056	,106	,149
	>10salarios	,460	,133	-,047	,363
	mulher5a10salarios	,314	,244	-,140	,227
	iluminação_public	,064	,148	-,700	-,319
	bueiro	,225	,171	-,535	-,215
	rampa_cadeirante	-,105	,618	-,133	-,003
	arborização	,200	,155	-,617	-,239
	esgoto	-,038	-,062	-,021	,125
lixo_acumulado	-,039	-,017	-,085	,092	
Residual <sup>b</sup>	casa		-,058	-,021	-,030
	apart	-,058		,027	-,003
	poço_nasc	-,021	,027		-,094
	ban_fossa	-,030	-,003	-,094	
	bah_ecl3	-,008	-,006	,023	-,069
	morador1	,024	-,050	-,073	-,028
	moradores9	,000	,013	,003	-,020

**Reproduced Correlations**

		bah_ecl3	morador1	moradores9	s_homem
Reproduced Correlation	casa	,363	-,054	-,044	-,043
	apart	-,063	,445	-,186	,423
	poço_nasc	-,078	-,023	,096	-,246
	ban_fossa	,274	,033	,041	-,123
	bah_ecl3	,880 <sup>a</sup>	,083	-,222	,135
	morador1	,083	,735 <sup>a</sup>	-,225	,750
	moradores9	-,222	-,225	,717 <sup>a</sup>	-,298
	s_homem	,135	,750	-,298	,878 <sup>a</sup>
	mulher1resp	,041	,548	-,076	,706
	casa_propria	,187	,021	,243	,045
	lix_serv	,086	,078	,201	,212
	banh1exl	-,041	,008	,063	,041
	outro_dest_lixesgot	,027	,051	,378	-,020
	mulheres	,150	,368	-,256	,592
	mulher_resp	-,116	,334	-,017	,513
	resp10_17	-,077	,040	-,051	,136
	resp60_100	,308	,454	-,185	,549
	alfab>5	,004	-,580	,561	-,570
	alf18_80	,255	,502	,046	,498
	familiares_alfabet	,088	,193	-,097	,364
	negra	-,306	-,021	,192	-,170
	parda	-,443	-,085	,518	-,210
	idade1a5	-,237	,036	,353	-,129
	>10salarios	,808	,100	-,252	,098
	mulher5a10salarios	,761	,267	-,375	,337
	iluminação_public	,168	,281	,035	,457
	bueiro	,318	,242	-,063	,371
	rampa_cadeirante	-,094	,349	-,039	,317
	arborização	,335	,234	-,050	,397
	esgoto	-,082	-,022	,160	-,069
lixo_acumulado	-,054	,014	,085	,003	
Residual <sup>b</sup>	casa	-,008	,024	,000	,015
	apart	-,006	-,050	,013	-,022
	poço_nasc	,023	-,073	,003	-,013
	ban_fossa	-,069	-,028	-,020	,043
	bah_ecl3		-,026	-,013	-,009
	morador1	-,026		,054	,040
	moradores9	-,013	,054		,048

**Reproduced Correlations**

		mulher1resp	casa_propria	lix_serv	banh1exl
Reproduced Correlation	casa	,000	-,270	-,257	,727
	apart	,337	-,505	-,330	,089
	poço_nasc	-,337	-,057	-,436	-,017
	ban_fossa	-,113	-,104	-,310	,011
	bah_ecl3	,041	,187	,086	-,041
	morador1	,548	,021	,078	,008
	moradores9	-,076	,243	,201	,063
	s_homem	,706	,045	,212	,041
	mulher1resp	,771 <sup>a</sup>	,103	,344	,102
	casa_propria	,103	,775 <sup>a</sup>	,694	-,312
	lix_serv	,344	,694	,846 <sup>a</sup>	-,231
	banh1exl	,102	-,312	-,231	,858 <sup>a</sup>
	outro_dest_lixesgot	-,034	-,016	-,196	,017
	mulheres	,483	-,050	,191	,092
	mulher_resp	,713	,071	,370	,074
	resp10_17	,438	-,032	,134	-,061
	resp60_100	,354	,460	,383	-,102
	alfab&gt;5	-,294	,268	,226	-,007
	alf18_80	,470	,451	,424	-,004
	familiares_alfabet	,588	,170	,349	-,063
	negra	-,110	,115	,094	,069
	parda	-,026	,131	,135	,084
	idade1a5	,029	,202	,182	,085
	&gt;10salarios	,004	-,009	-,092	,048
	mulher5a10salarios	,153	-,078	-,094	-,025
	iluminação_public	,545	,331	,659	,061
	bueiro	,352	,178	,390	,145
	rampa_cadeirante	,212	-,299	-,185	-,083
	arboorização	,429	,228	,484	,113
	esgoto	-,090	,074	,126	-,028
lixo_acumulado	-,031	,031	,119	-,031	
Residual <sup>b</sup>	casa	-,011	,001	,006	-,100
	apart	,006	,036	-,053	,034
	poço_nasc	,038	-,005	-,068	-,004
	ban_fossa	,008	,032	,107	,040
	bah_ecl3	,012	,014	-,019	,019
	morador1	-,090	,003	,050	-,005
	moradores9	,003	-,033	-,015	-,025

**Reproduced Correlations**

		outro_dest_lix esgot	mulheres	mulher_resp	resp10_17
Reproduced Correlation	casa	-,019	,021	-,061	-,063
	apart	,005	,234	,253	,120
	poço_nasc	,376	-,457	-,404	-,123
	ban_fossa	,236	-,315	-,168	,127
	bah_ecl3	,027	,150	-,116	-,077
	morador1	,051	,368	,334	,040
	moradores9	,378	-,256	-,017	-,051
	s_homem	-,020	,592	,513	,136
	mulher1resp	-,034	,483	,713	,438
	casa_propria	-,016	-,050	,071	-,032
	lix_serv	-,196	,191	,370	,134
	banh1exl	,017	,092	,074	-,061
	outro_dest_lixesgot	,623 <sup>a</sup>	-,057	-,125	-,120
	mulheres	-,057	,658 <sup>a</sup>	,390	,039
	mulher_resp	-,125	,390	,783 <sup>a</sup>	,620
	resp10_17	-,120	,039	,620	,850 <sup>a</sup>
	resp60_100	,062	,358	,154	-,116
	alfab&gt;5	,201	-,266	-,143	-,024
	alf18_80	,032	,129	,308	,099
	familiares_alfabet	-,103	,263	,686	,741
	negra	-,157	-,357	-,070	-,031
	parda	,120	-,331	,054	,043
	idade1a5	-,077	-,397	,063	,079
	&gt;10salarios	-,017	,067	-,146	-,065
	mulher5a10salarios	,023	,322	-,035	-,074
	iluminação_public	-,307	,428	,517	,132
	bueiro	-,222	,376	,257	-,084
	rampa_cadeirante	,086	,184	,123	-,058
	arboorização	-,251	,417	,362	,024
	esgoto	,009	-,078	-,084	-,063
	lixo_acumulado	-,015	,015	-,028	-,026
Residual <sup>b</sup>	casa	,001	-,014	,001	,003
	apart	-,051	,018	-,037	-,026
	poço_nasc	-,066	,003	-,025	,012
	ban_fossa	-,100	,111	,013	-,066
	bah_ecl3	-,004	,040	,000	,010
	morador1	,012	-,062	-,023	,032
	moradores9	-,169	,022	-,009	,007

**Reproduced Correlations**

		resp60_100	alfab&gt;5	alf18_80	familiares_alfa bet
Reproduced Correlation	casa	-,120	,028	,027	-,070
	apart	-,203	-,466	,038	,022
	poço_nasc	,013	-,041	5,910E-005	-,235
	ban_fossa	-,126	-,036	,096	,003
	bah_ecl3	,308	,004	,255	,088
	morador1	,454	-,580	,502	,193
	moradores9	-,185	,561	,046	-,097
	s_homem	,549	-,570	,498	,364
	mulher1resp	,354	-,294	,470	,588
	casa_propria	,460	,268	,451	,170
	lix_serv	,383	,226	,424	,349
	banh1exl	-,102	-,007	-,004	-,063
	outro_dest_lixesgot	,062	,201	,032	-,103
	mulheres	,358	-,266	,129	,263
	mulher_resp	,154	-,143	,308	,686
	resp10_17	-,116	-,024	,099	,741
	resp60_100	,793 <sup>a</sup>	-,250	,520	,209
	alfab&gt;5	-,250	,766 <sup>a</sup>	-,194	-,064
	alf18_80	,520	-,194	,697 <sup>a</sup>	,284
	familiares_alfabet	,209	-,064	,284	,799 <sup>a</sup>
	negra	-,190	-,001	,117	-,149
	parda	-,257	,257	,085	-,084
	idade1a5	-,193	,095	,292	-,049
	&gt;10salarios	,115	-,090	,192	,005
	mulher5a10salarios	,259	-,250	,172	,070
	iluminação_public	,233	-,019	,409	,323
	bueiro	,218	-,064	,309	,097
	rampa_cadeirante	-,118	-,293	,033	-,105
	arboorização	,228	-,026	,336	,214
	esgoto	-,132	,040	-,032	-,083
	lixo_acumulado	-,105	-,013	-,049	-,029
Residual <sup>b</sup>	casa	,016	-,016	-,011	,011
	apart	,040	,071	,060	,026
	poço_nasc	,033	,063	-,005	,065
	ban_fossa	,012	,018	-,046	-,085
	bah_ecl3	-,002	-,004	-,014	,017
	morador1	-,083	-,012	-,103	,000
	moradores9	,037	-,030	-,055	,004

**Reproduced Correlations**

		negra	parda	idade1a5	>10salarios
Reproduced Correlation	casa	-,014	-,092	,039	,460
	apart	-,032	-,023	,056	,133
	poço_nasc	,126	,120	,106	-,047
	ban_fossa	,082	,036	,149	,363
	bah_ecl3	-,306	-,443	-,237	,808
	morador1	-,021	-,085	,036	,100
	moradores9	,192	,518	,353	-,252
	s_homem	-,170	-,210	-,129	,098
	mulher1resp	-,110	-,026	,029	,004
	casa_propria	,115	,131	,202	-,009
	lix_serv	,094	,135	,182	-,092
	banh1exl	,069	,084	,085	,048
	outro_dest_lixesgot	-,157	,120	-,077	-,017
	mulheres	-,357	-,331	-,397	,067
	mulher_resp	-,070	,054	,063	-,146
	resp10_17	-,031	,043	,079	-,065
	resp60_100	-,190	-,257	-,193	,115
	alfab>5	-,001	,257	,095	-,090
	alf18_80	,117	,085	,292	,192
	familiares_alfabet	-,149	-,084	-,049	,005
	negra	,527 <sup>a</sup>	,430	,538	-,204
	parda	,430	,595 <sup>a</sup>	,545	-,378
	idade1a5	,538	,545	,718 <sup>a</sup>	-,124
	>10salarios	-,204	-,378	-,124	,834 <sup>a</sup>
	mulher5a10salarios	-,372	-,519	-,353	,749
	iluminação_public	,043	,043	,170	,119
	bueiro	-,056	-,101	,048	,296
	rampa_cadeirante	-,042	,030	,047	,029
	arboorização	-,078	-,103	,043	,295
	esgoto	,298	,211	,127	-,052
	lixo_acumulado	,226	,132	,038	-,031
Residual <sup>b</sup>	casa	-,034	,011	,010	,002
	apart	-,022	-,047	,012	-,027
	poço_nasc	,005	-,024	,006	-,033
	ban_fossa	-,058	,008	-,068	-,039
	bah_ecl3	,046	,036	,022	-,049
	morador1	-,059	,021	,014	,047
	moradores9	,082	-,065	-,046	,055



**Reproduced Correlations**

		mulher5a10salarios	iluminação_public	bueiro
Reproduced Correlation	casa	,314	,064	,225
	apart	,244	,148	,171
	poço_nasc	-,140	-,700	-,535
	ban_fossa	,227	-,319	-,215
	bah_ecl3	,761	,168	,318
	morador1	,267	,281	,242
	moradores9	-,375	,035	-,063
	s_homem	,337	,457	,371
	mulher1resp	,153	,545	,352
	casa_propria	-,078	,331	,178
	lix_serv	-,094	,659	,390
	banh1exl	-,025	,061	,145
	outro_dest_lixesgot	,023	-,307	-,222
	mulheres	,322	,428	,376
	mulher_resp	-,035	,517	,257
	resp10_17	-,074	,132	-,084
	resp60_100	,259	,233	,218
	alfab&gt;5	-,250	-,019	-,064
	alf18_80	,172	,409	,309
	familiares_alfabet	,070	,323	,097
	negra	-,372	,043	-,056
	parda	-,519	,043	-,101
	idade1a5	-,353	,170	,048
	&gt;10salarios	,749	,119	,296
	mulher5a10salarios	,819 <sup>a</sup>	,158	,321
	iluminação_public	,158	,889 <sup>a</sup>	,667
	bueiro	,321	,667	,608 <sup>a</sup>
	rampa_cadeirante	,144	,133	,150
	arboorização	,324	,752	,646
	esgoto	-,070	,083	-,036
lixo_acumulado	-,007	,115	-,006	
Residual <sup>b</sup>	casa	-,040	,016	-,036
	apart	,001	,021	-,012
	poço_nasc	-,001	-,019	,097
	ban_fossa	-,106	-,001	,017
	bah_ecl3	,016	-,014	-,023
	morador1	,021	,013	-,038
	moradores9	,056	-,018	-,049

**Reproduced Correlations**

		rampa_cadeir ante	arboorização	esgoto
Reproduced Correlation	casa	-,105	,200	-,038
	apart	,618	,155	-,062
	poço_nasc	-,133	-,617	-,021
	ban_fossa	-,003	-,239	,125
	bah_ecl3	-,094	,335	-,082
	morador1	,349	,234	-,022
	moradores9	-,039	-,050	,160
	s_homem	,317	,397	-,069
	mulher1resp	,212	,429	-,090
	casa_propria	-,299	,228	,074
	lix_serv	-,185	,484	,126
	banh1exl	-,083	,113	-,028
	outro_dest_lixesgot	,086	-,251	,009
	mulheres	,184	,417	-,078
	mulher_resp	,123	,362	-,084
	resp10_17	-,058	,024	-,063
	resp60_100	-,118	,228	-,132
	alfab&gt;5	-,293	-,026	,040
	alf18_80	,033	,336	-,032
	familiares_alfabet	-,105	,214	-,083
	negra	-,042	-,078	,298
	parda	,030	-,103	,211
	idade1a5	,047	,043	,127
	&gt;10salarios	,029	,295	-,052
	mulher5a10salarios	,144	,324	-,070
	iluminação_public	,133	,752	,083
	bueiro	,150	,646	-,036
	rampa_cadeirante	,562 <sup>a</sup>	,129	-,075
	arboorização	,129	,708 <sup>a</sup>	-,032
	esgoto	-,075	-,032	,778 <sup>a</sup>
lixo_acumulado	-,050	,006	,761	
Residual <sup>b</sup>	casa	,077	-,032	,008
	apart	-,105	,001	,007
	poço_nasc	,067	,093	,009
	ban_fossa	,004	-,015	,011
	bah_ecl3	,053	-,020	,006
	morador1	-,094	-,012	-,030
	moradores9	-,049	-,033	-,018

**Reproduced Correlations**

		lixo_acumulad o
Reproduced Correlation	casa	-,039
	apart	-,017
	poço_nasc	-,085
	ban_fossa	,092
	bah_ecl3	-,054
	morador1	,014
	moradores9	,085
	s_homem	,003
	mulher1resp	-,031
	casa_propria	,031
	lix_serv	,119
	banh1exl	-,031
	outro_dest_lixesgot	-,015
	mulheres	,015
	mulher_resp	-,028
	resp10_17	-,026
	resp60_100	-,105
	alfab&gt;5	-,013
	alf18_80	-,049
	familiares_alfabet	-,029
	negra	,226
	parda	,132
	idade1a5	,038
	&gt;10salarios	-,031
	mulher5a10salarios	-,007
	iluminação_public	,115
	bueiro	-,006
	rampa_cadeirante	-,050
	arboorização	,006
	esgoto	,761
lixo_acumulado	,762 <sup>a</sup>	
Residual <sup>b</sup>	casa	,005
	apart	,016
	poço_nasc	,055
	ban_fossa	-,086
	bah_ecl3	-9,194E-005
	morador1	-,009
	moradores9	-,021

**Reproduced Correlations**

	casa	apart	poço_nasc	ban_fossa
s_homem	,015	-,022	-,013	,043
mulher1resp	-,011	,006	,038	,008
casa_propria	,001	,036	-,005	,032
lix_serv	,006	-,053	-,068	,107
banh1exl	-,100	,034	-,004	,040
outro_dest_lixesgot	,001	-,051	-,066	-,100
mulheres	-,014	,018	,003	,111
mulher_resp	,001	-,037	-,025	,013
resp10_17	,003	-,026	,012	-,066
resp60_100	,016	,040	,033	,012
alfab&gt;5	-,016	,071	,063	,018
alf18_80	-,011	,060	-,005	-,046
familiares_alfabet	,011	,026	,065	-,085
negra	-,034	-,022	,005	-,058
parda	,011	-,047	-,024	,008
idade1a5	,010	,012	,006	-,068
&gt;10salarios	,002	-,027	-,033	-,039
mulher5a10salarios	-,040	,001	-,001	-,106
iluminação_public	,016	,021	-,019	-,001
bueiro	-,036	-,012	,097	,017
rampa_cadeirante	,077	-,105	,067	,004
arborização	-,032	,001	,093	-,015
esgoto	,008	,007	,009	,011
lixo_acumulado	,005	,016	,055	-,086

**Reproduced Correlations**

	bah_ecl3	morador1	moradores9	s_homem
s_homem	-,009	,040	,048	
mulher1resp	,012	-,090	,003	-,018
casa_propria	,014	,003	-,033	-,015
lix_serv	-,019	,050	-,015	,043
banh1exl	,019	-,005	-,025	-,017
outro_dest_lixesgot	-,004	,012	-,169	-,038
mulheres	,040	-,062	,022	,021
mulher_resp	,000	-,023	-,009	-,030
resp10_17	,010	,032	,007	,010
resp60_100	-,002	-,083	,037	-,027
alfab>5	-,004	-,012	-,030	,030
alf18_80	-,014	-,103	-,055	-,072
familiares_alfabet	,017	,000	,004	-,020
negra	,046	-,059	,082	,026
parda	,036	,021	-,065	,001
idade1a5	,022	,014	-,046	,003
>10salarios	-,049	,047	,055	,022
mulher5a10salarios	,016	,021	,056	,005
iluminação_public	-,014	,013	-,018	,003
bueiro	-,023	-,038	-,049	-,032
rampa_cadeirante	,053	-,094	-,049	-,033
arborização	-,020	-,012	-,033	-,020
esgoto	,006	-,030	-,018	-,021
lixo_acumulado	-9,194E-005	-,009	-,021	-,021

**Reproduced Correlations**

	mulher1resp	casa_propria	lix_serv	banh1exl
s_homem	-,018	-,015	,043	-,017
mulher1resp		,010	-,003	-,022
casa_propria	,010		-,045	,075
lix_serv	-,003	-,045		,026
banh1exl	-,022	,075	,026	
outro_dest_lixesgot	-,020	-,017	,022	-,026
mulheres	-,025	,048	-,014	-,007
mulher_resp	,002	-,019	-,017	-,023
resp10_17	-,057	-,004	-,004	,007
resp60_100	-,006	-,054	-,043	-,006
alfab&gt;5	-,023	-,025	-,033	,022
alf18_80	-,054	-,069	-,049	-,006
familiares_alfabet	-,052	,021	-,049	,018
negra	,020	-,060	-,031	-,019
parda	,004	-,017	,011	-,030
idade1a5	-,007	,035	-,003	,001
&gt;10salarios	,013	-,018	,010	-,021
mulher5a10salarios	,015	-,026	-4,062E-006	,017
iluminação_public	,000	-,015	,021	-,008
bueiro	,009	-,009	-,054	-,018
rampa_cadeirante	-,031	,067	,000	,066
arborização	-,025	-,024	-,043	-,007
esgoto	,001	,003	-,017	,003
lixo_acumulado	-,003	,011	-,034	,004

**Reproduced Correlations**

	outro_dest_lix esgot	mulheres	mulher_resp	resp10_17
s_homem	-,038	,021	-,030	,010
mulher1resp	-,020	-,025	,002	-,057
casa_propria	-,017	,048	-,019	-,004
lix_serv	,022	-,014	-,017	-,004
banh1exl	-,026	-,007	-,023	,007
outro_dest_lixesgot		-,094	-,031	,060
mulheres	-,094		-,032	,001
mulher_resp	-,031	-,032		-,077
resp10_17	,060	,001	-,077	
resp60_100	-,110	-,015	-,001	,020
alfab>5	-,138	,048	,002	-,024
alf18_80	-,009	,006	,066	-,023
familiares_alfabet	-,001	-,016	-,084	-,035
negra	,080	,067	,006	,029
parda	-,070	,030	,039	-,010
idade1a5	,058	,087	-,058	,009
>10salarios	-,026	-,004	,038	-,012
mulher5a10salarios	-,014	-,008	,017	,003
iluminação_public	,059	-,043	-,040	-,002
bueiro	,074	-,059	-,015	,056
rampa_cadeirante	-,108	,004	,006	,017
arborização	,072	-,057	-,029	,032
esgoto	-,023	-,002	,014	,004
lixo_acumulado	,001	-,046	-,006	,000

**Reproduced Correlations**

	resp60_100	alfab&gt;5	alf18_80	familiares_alfabet
s_homem	-,027	,030	-,072	-,020
mulher1resp	-,006	-,023	-,054	-,052
casa_propria	-,054	-,025	-,069	,021
lix_serv	-,043	-,033	-,049	-,049
banh1exl	-,006	,022	-,006	,018
outro_dest_lixesgot	-,110	-,138	-,009	-,001
mulheres	-,015	,048	,006	-,016
mulher_resp	-,001	,002	,066	-,084
resp10_17	,020	-,024	-,023	-,035
resp60_100		,078	,004	,035
alfab&gt;5	,078		,071	,033
alf18_80	,004	,071		-,018
familiares_alfabet	,035	,033	-,018	
negra	,030	,042	-,023	,041
parda	,023	-,052	-,043	-,042
idade1a5	-,045	-,005	-,040	,019
&gt;10salarios	,007	-,022	-,037	-,028
mulher5a10salarios	-,024	-,005	-,009	-,006
iluminação_public	-,010	-,022	-,008	,004
bueiro	,027	-,008	-,032	,042
rampa_cadeirante	,121	,080	,017	,097
arborização	-,007	-,036	,008	,021
esgoto	,045	,001	,007	,004
lixo_acumulado	-,005	,035	,054	,028



**Reproduced Correlations**

	negra	parda	idade1a5	>10salarios
s_homem	,026	,001	,003	,022
mulher1resp	,020	,004	-,007	,013
casa_propria	-,060	-,017	,035	-,018
lix_serv	-,031	,011	-,003	,010
banh1exl	-,019	-,030	,001	-,021
outro_dest_lixesgot	,080	-,070	,058	-,026
mulheres	,067	,030	,087	-,004
mulher_resp	,006	,039	-,058	,038
resp10_17	,029	-,010	,009	-,012
resp60_100	,030	,023	-,045	,007
alfab>5	,042	-,052	-,005	-,022
alf18_80	-,023	-,043	-,040	-,037
familiares_alfabet	,041	-,042	,019	-,028
negra		-,108	-,146	,010
parda	-,108		-,093	,069
idade1a5	-,146	-,093		-,044
>10salarios	,010	,069	-,044	
mulher5a10salarios	,068	,045	,015	-,020
iluminação_public	-,009	-,023	-,005	,006
bueiro	,028	-,024	-,038	-,054
rampa_cadeirante	,030	-,035	-,044	-,038
arborização	-,019	-,023	-,011	-,042
esgoto	-,055	,001	,001	-,005
lixo_acumulado	-,041	-,030	,045	-,018

**Reproduced Correlations**

	mulher5a10salarios	iluminação_public	bueiro
s_homem	,005	,003	-,032
mulher1resp	,015	,000	,009
casa_propria	-,026	-,015	-,009
lix_serv	-4,062E-006	,021	-,054
banh1exl	,017	-,008	-,018
outro_dest_lixesgot	-,014	,059	,074
mulheres	-,008	-,043	-,059
mulher_resp	,017	-,040	-,015
resp10_17	,003	-,002	,056
resp60_100	-,024	-,010	,027
alfab&gt;5	-,005	-,022	-,008
alf18_80	-,009	-,008	-,032
familiares_alfabet	-,006	,004	,042
negra	,068	-,009	,028
parda	,045	-,023	-,024
idade1a5	,015	-,005	-,038
&gt;10salarios	-,020	,006	-,054
mulher5a10salarios		-,013	-,044
iluminação_public	-,013		-,059
bueiro	-,044	-,059	
rampa_cadeirante	-,067	-,043	,000
arborização	-,035	-,020	-,012
esgoto	-,034	-,001	,010
lixo_acumulado	,008	-,016	,025

**Reproduced Correlations**

	rampa_cadeir ante	arboorização	esgoto
s_homem	-,033	-,020	-,021
mulher1resp	-,031	-,025	,001
casa_propria	,067	-,024	,003
lix_serv	,000	-,043	-,017
banh1exl	,066	-,007	,003
outro_dest_lixesgot	-,108	,072	-,023
mulheres	,004	-,057	-,002
mulher_resp	,006	-,029	,014
resp10_17	,017	,032	,004
resp60_100	,121	-,007	,045
alfab&gt;5	,080	-,036	,001
alf18_80	,017	,008	,007
familiares_alfabet	,097	,021	,004
negra	,030	-,019	-,055
parda	-,035	-,023	,001
idade1a5	-,044	-,011	,001
&gt;10salarios	-,038	-,042	-,005
mulher5a10salarios	-,067	-,035	-,034
iluminação_public	-,043	-,020	-,001
bueiro	,000	-,012	,010
rampa_cadeirante		-,034	,047
arboorização	-,034		,008
esgoto	,047	,008	
lixo_acumulado	,026	,020	-,190

### Reproduced Correlations

	lixo_acumulad o
s_homem	-,021
mulher1resp	-,003
casa_propria	,011
lix_serv	-,034
banh1exl	,004
outro_dest_lixesgot	,001
mulheres	-,046
mulher_resp	-,006
resp10_17	,000
resp60_100	-,005
alfab>5	,035
alf18_80	,054
familiares_alfabet	,028
negra	-,041
parda	-,030
idade1a5	,045
>10salarios	-,018
mulher5a10salarios	,008
iluminação_public	-,016
bueiro	,025
rampa_cadeirante	,026
arborização	,020
esgoto	-,190
lixo_acumulado	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 91 (19,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

**Component Transformation Matrix**

Component	1	2	3	4	5	6	7	8
1	,636	,584	,235	,358	,110	-,197	,007	-,047
2	,343	-,016	-,554	,271	-,349	,493	-,231	,156
3	,287	-,187	,525	-,305	-,699	-,044	-,053	,013
4	,324	-,225	,202	-,140	,353	,472	,591	,285
5	-,447	,604	,337	-,028	-,049	,477	-,101	,146
6	-,227	-,253	,239	,753	-,177	,054	,321	-,317
7	-,100	-,226	,223	,343	,027	-,109	-,296	,775
8	-,157	,298	-,316	-,022	-,387	-,336	,618	,376
9	,061	-,057	,025	,021	,263	-,372	-,107	,166

**Component Transformation Matrix**

Component	9
1	-,130
2	,244
3	,144
4	,074
5	,242
6	,153
7	-,264
8	,018
9	,863

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

SAVE OUTFILE='G:\O meu disco\testebruno\fatoresvalidos.sav'  
 /COMPRESSED.