

BACHARELADO  
EM PLANEJAMENTO TERRITORIAL



PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO  
EM PLANEJAMENTO E  
GESTÃO DO TERRITÓRIO



# GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO PLANEJAMENTO TERRITORIAL

**CAROLINA MOUTINHO DUQUE DE PINHO**

CAROLINA.PINHO@UFABC.EDU.BR

**PROGRAMA DE SENSORIAMENTO REMOTO**

19 DE MAIO DE 2023

INPE

# QUEM SOU EU?

- Professora de Geoinformática aplicada ao Planejamento Territorial- **Universidade Federal do ABC**
- Geógrafa formada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, com mestrado e doutorado em sensoriamento remoto no INPE.

## MÉTODOS E TÉCNICAS NO PLANEJAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO

Objetos técnicos para leitura do território para expressão do Território, principalmente do urbano

- Sensoriamento Remoto
- Análise de redes
- Geoprocessamento

## GRADUAÇÃO



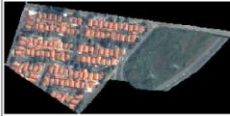
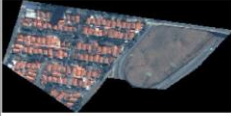
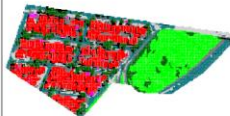
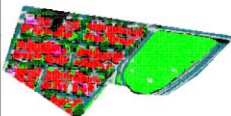
UFRJ

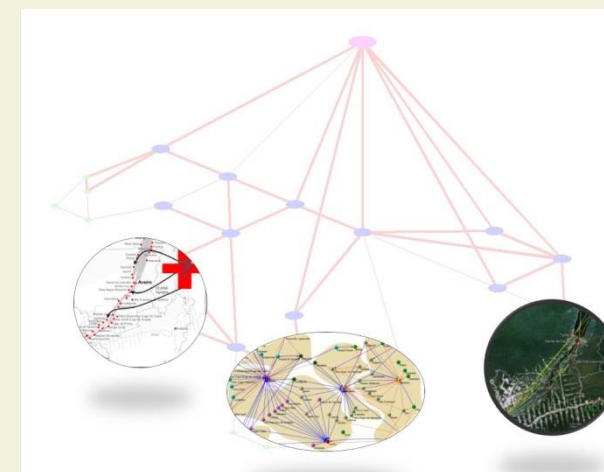
Departamento de  
**GEOGRAFIA**  
Universidade Federal do Rio de Janeiro



## PÓS-GRADUAÇÃO



	IKONOS II	Quickbird	Legenda / escala
Imagem Original			Escala gráfica 50 0 50 Metros
Classificação			Classes Objeto de Alto Brilho Cerâmica Concreto Médio Concreto / Amianto Escuro Asfalto Sombra Vegetação Arbórea Vegetação Pastoral



**Lacalizada na região do ABC**

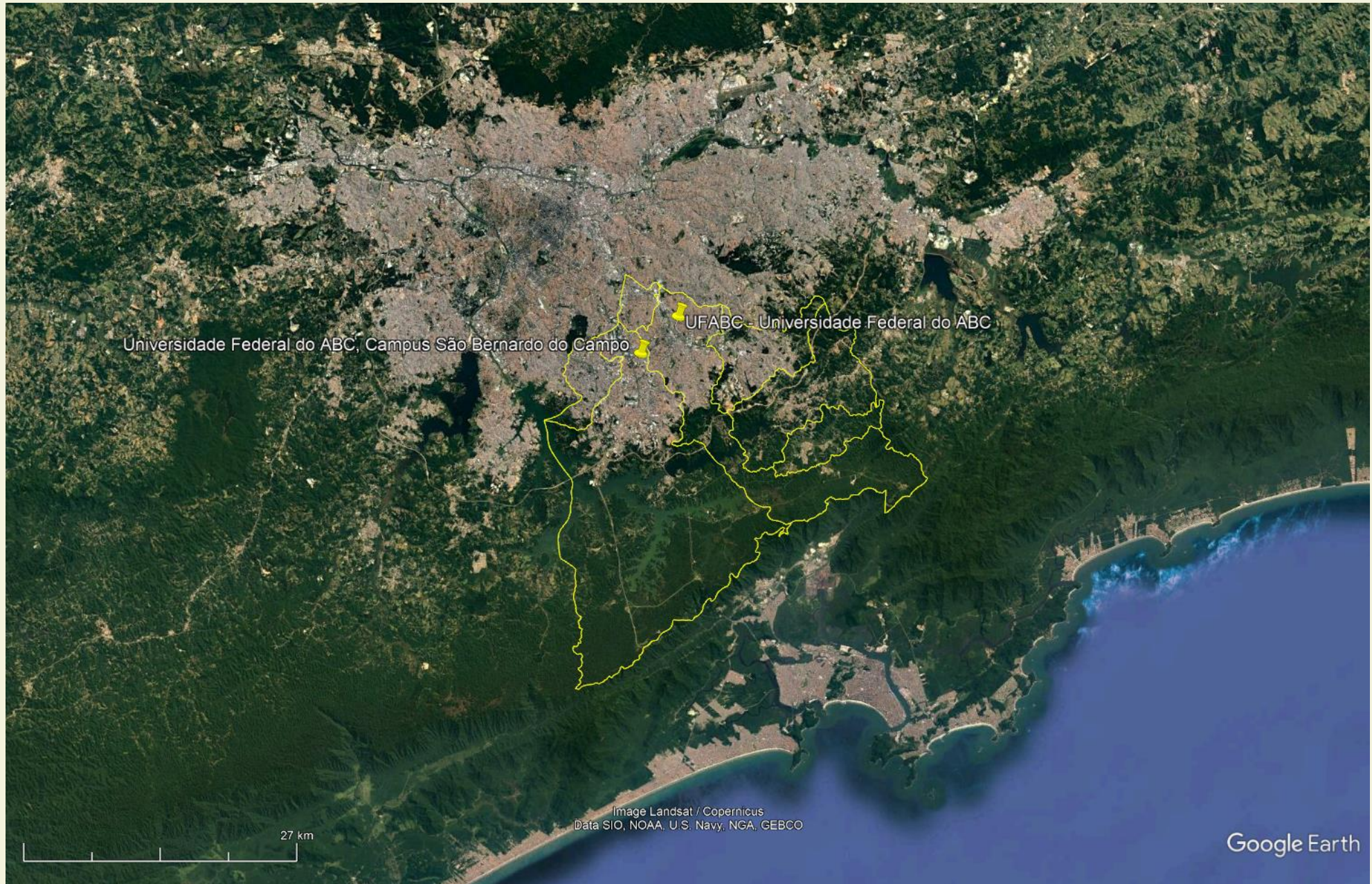
**Santo André**

**São Bernardo do Campo**

**São Caetano do Sul**

**Criada em 2006**





~6km

UFABC - Universidade Federal do ABC

Universidade Federal do ABC, Campus São Bernardo do Campo

1724 m



# Campus Santo André





# Campus São Bernardo do Campo



**Principal conceito pedagógico**

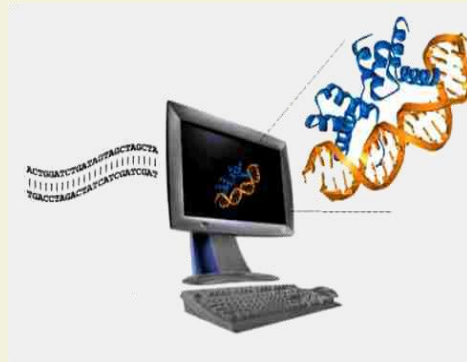
# **Interdisciplinaridade**

**Sem Departamentos**

**Bacharelados interdisciplinares e  
Licenciaturas interdisciplinares**

# Novas Áreas Interdisciplinares

- **Nanotecnologia:** química, física, mecânica quântica, materiais, medicina



- **Bioinformática:** biologia molecular e ciência da computação



- **Desenvolvimento sustentável:** economia, ciências sociais e ambientais, direito, biologia, agronomia, arquitetura, engenharias

<http://avancostecnologicos.wordpress.com/nanotecnologia/>

<http://meioambiente.culturamix.com/projetos/bioinformatica-caracteristicas-gerais>

<http://ambiente.hsw.uol.com.br/desenvolvimento-sustentavel.htm>

Universidade Federal do ABC

# INOVAÇÃO ACADÊMICA

- Bacharelados Interdisciplinares (BI):

  - Bacharelado em Ciência e Tecnologia;

  - Bacharelado em Ciências e Humanidades.

## Licenciaturas Interdisciplinares (LI):

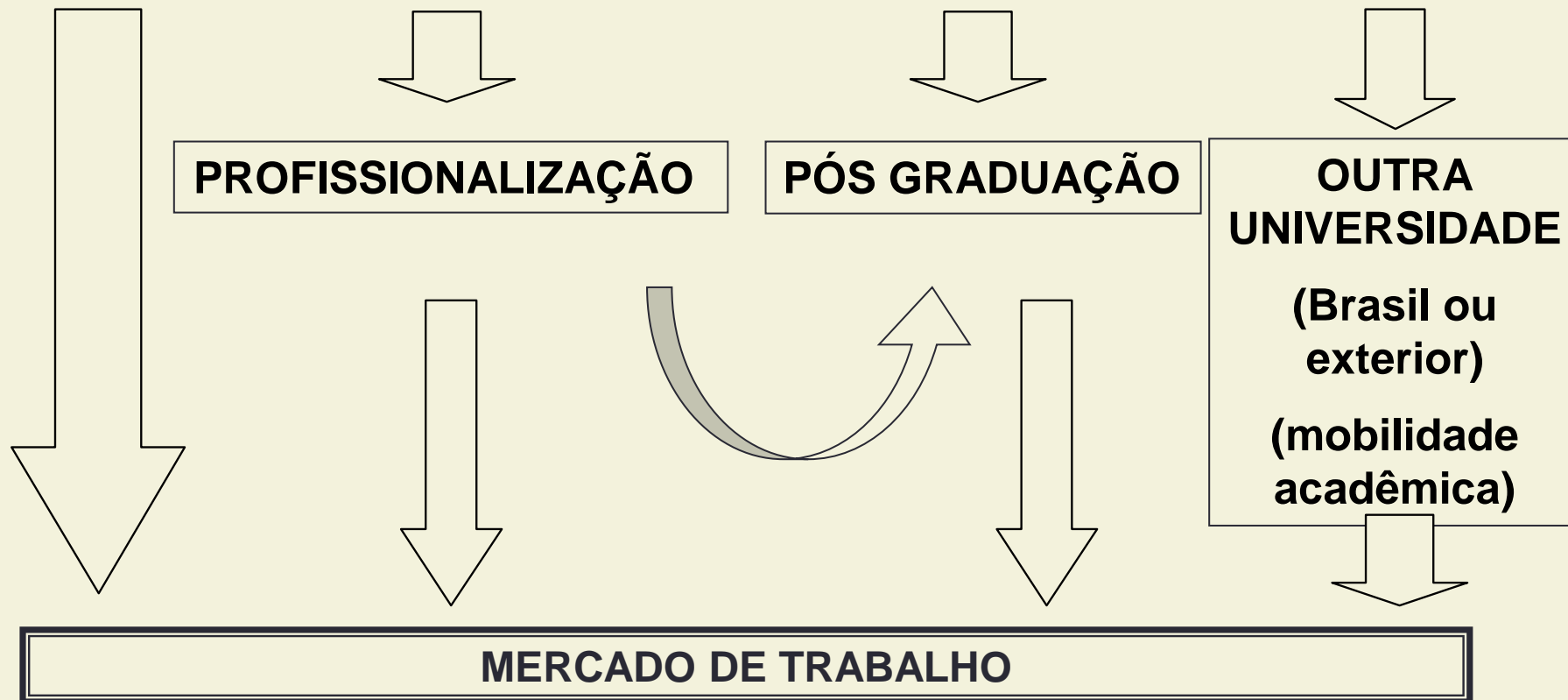
  - Licenciatura em Ciências e Humanidades

  - Licenciatura em Ciências Naturais e Exatas.

- BIs e Lis duram três anos;
- Cursos pós-BI e pós-LI (+1 ou +2 anos).
- UFABC foi pioneira;
- Hoje mais Universidades estão adotaram o modelo (UFBA, UFRB, UNIFAL, UFVJM, UFJF, UFRN, UFOPA, UNIFESP, ...)

# As trajetórias do aluno na UFABC

**BACHARELADO INTERDISCIPLINAR**  
(BC&T, BC&H, LCH e LCNE) – 3 ANOS




# Cursos Específicos





- Maior flexibilidade na mudança de curso.
- Possibilidade de matricular-se simultaneamente em vários cursos.
- Forte ênfase na formação básica. Conhecimentos específicos e particulares dados posteriormente;
- **Posterga o momento da escolha profissional.**
- Estimula a **responsabilidade** e a **liberdade** do aluno, na medida em que ele escolhe seu destino.


# UFABC - Cursos Específicos

Engenharias	Bacharelados	Licenciaturas
Ambiental e Urbana	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas
Aeroespacial	Ciência da Computação	Física
Biomédica	Física	Matemática
Energia	Matemática	Química
Gestão	Química	Filosofia
Materiais	Neurociência	
Informação	Biotecnologia	
Instrumentação, Automação e Robótica	Políticas Públicas	
	Ciências Econômicas	
	Filosofia	
	Relações Internacionais	
	<b>PLANEJAMENTO TERRITORIAL</b>	

 Vinculados ao BC&T

 Vinculados ao BC&H

 Vinculados à LCH

 Vinculados à LCNE

# ONDE ESTOU?

- Gestão Universitária:
  - Secretária-Geral da Universidade
- Graduação:
  - **Bacharelado em Planejamento Territorial**
  - Bacharelado em Ciências e Humanidades
  - Licenciatura em ciências e Humanidades
- Pós-Graduação:
  - **Programa de Pós-Graduação e Planejamento e Gestão do Território**
- **GATE – Geotecnologias para Análise do Território;**
- Image Processing & Analysis for Earth Observation (INPE/CNPq)
- LabGris - Laboratório de Gestão de Riscos (colaboradora)
- Lepur - Laboratório de Estudos e Projetos Urbanos e Regionais (colaboradora)



PGT

PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO  
EM PLANEJAMENTO E  
GESTÃO DO TERRITÓRIO





Sala Oficina no Alfa 2



Tropixel Ciência Aberta - Ubatuba



Maquete Colaborativa  
EE Juréia-Itatins



Oficina Rural/Periurbano/Interiorano  
na PM de São José dos Campos



Oficina comunitária  
no Lab de Cartografia e Geoprocessamento no Alfa 2



BACHARELADO  
EM PLANEJAMENTO TERRITORIAL

## Bacharelado em Planejamento Territorial



## Dinâmicas territoriais

sistema social+sistema natural  
[sociologia e economia dos territórios]  
[dinâmicas demográficas, produtivas, imobiliárias, usos do solo]  
[meio físico e natural, dinâmicas ecossistêmicas]  
[paisagem, cultura e história dos assentamentos humanos]  
[processos políticos e normativos, abordagens territoriais]  
[infraestrutura, serviços e redes]

## Geotecnologias

Geoprocessamento  
Sensoriamento remoto  
Ferramentas estatísticas e de  
análise espacial  
Cidades inteligentes  
[smartcities]

## Ações de internacionalização do curso

Parcerias com instituições e participação em redes internacionais

## Múltiplas escalas e dimensões

Local

Regional

Macro-Mesorregional

Nacional

## Infraestrutura

Laboratório de Cartografia e Geoprocessamento [workstations]  
Uso de softwares proprietários e de softwares livres

Salas Oficinas [Mobiliário e materiais para produção de atividades participativas e de planejamento]

## Processos, métodos e técnicas de planejamento, gestão e governança

## Justificativa →

Globalização e Urbanização: processos que representam **desafios e oportunidades para o planejamento, gestão e governança dos territórios**

Formação de Planejadores: **deficiência** na graduação brasileira, **oportunidade e desafio** para a proposta pedagógica da UFABC

Curso interdisciplinar, inédito no Brasil, alinhado com a **tendência internacional** de preparar uma nova geração de profissionais com habilidades e capacidades para interpretar **demandas, vocações e conflitos nos territórios** contribuindo em **ações, estudos, projetos, programas e políticas** de desenvolvimento em dimensões local, metropolitana, regional e nacional.

**Na UFABC existe a Pós-Graduação em nível de Mestrado e Doutorado em Planejamento e Gestão do Território**

# ONDE ESTOU?

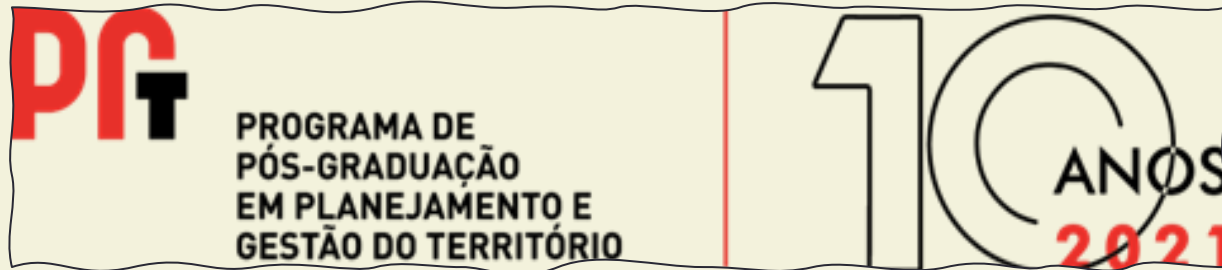
- Gestão Universitária:
  - Secretária-Geral da Universidade
- Graduação:
  - **Bacharelado em Planejamento Territorial**
  - Bacharelado em Ciências e Humanidades
  - Licenciatura em ciências e Humanidades
- Pós-Graduação:
  - **Programa de Pós-Graduação e Planejamento e Gestão do Território**
- **GATE – Geotecnologias para Análise do Território;**
- Image Processing & Analysis for Earth Observation (INPE/CNPq)
- LabGris - Laboratório de Gestão de Riscos (colaboradora)
- Lepur - Laboratório de Estudos e Projetos Urbanos e Regionais (colaboradora)



PGT

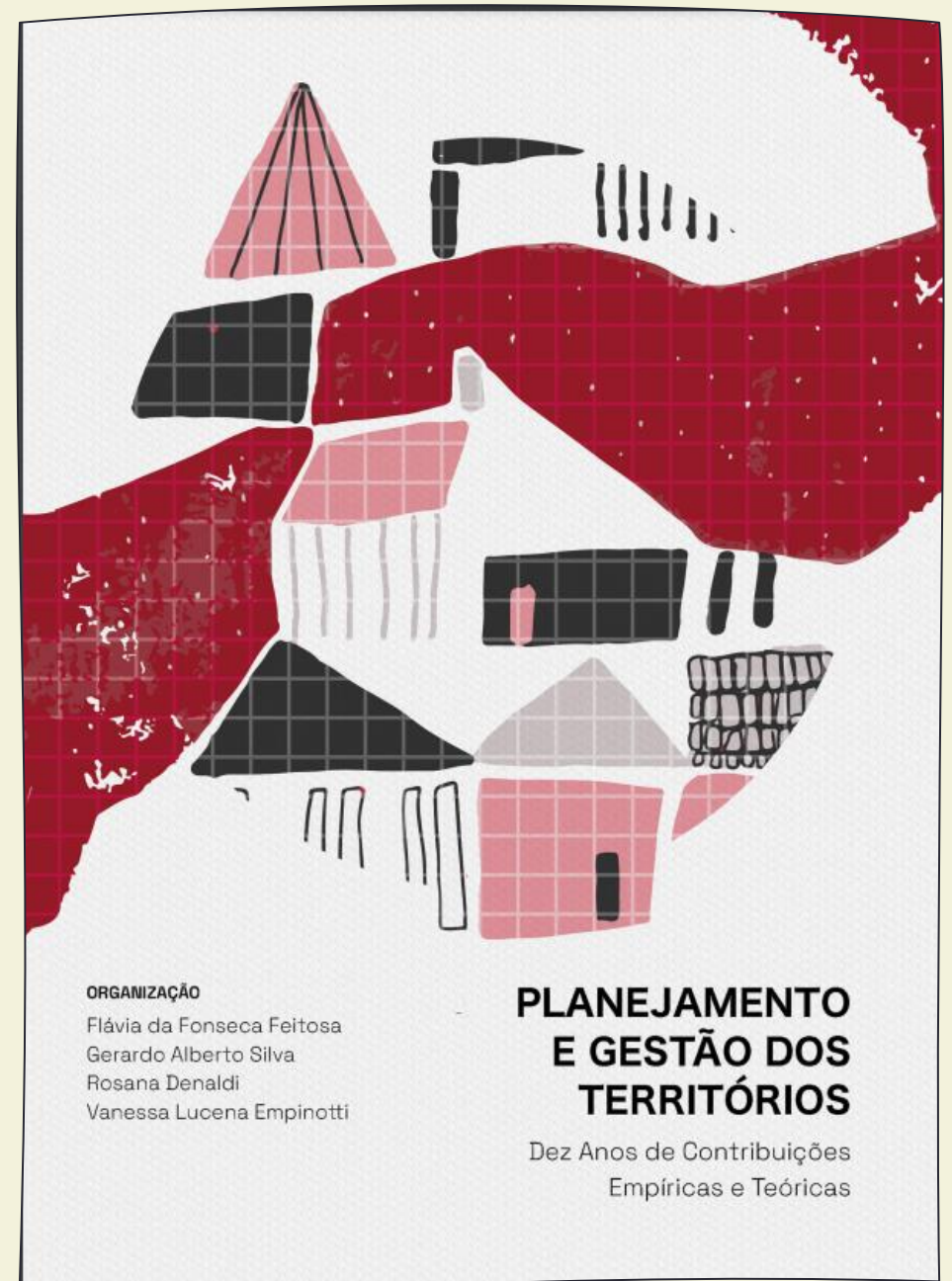
PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO  
EM PLANEJAMENTO E  
GESTÃO DO TERRITÓRIO





<http://propg.ufabc.edu.br/pppgt>

- ✓ Dinâmicas Territoriais
- ✓ Estado, Políticas e Instrumentos em Planejamento e Gestão do Território
- ✓ **Métodos e Técnicas no Planejamento e Gestão do Território**



[Link livro](#)

# ONDE ESTOU?

- Gestão Universitária:
  - Secretária-Geral da Universidade
- Graduação:
  - **Bacharelado em Planejamento Territorial**
  - Bacharelado em Ciências e Humanidades
  - Licenciatura em ciências e Humanidades
- Pós-Graduação:
  - **Programa de Pós-Graduação e Planejamento e Gestão do Território**
- **GATE – Geotecnologias para Análise do Território;**
- Image Processing & Analysis for Earth Observation (INPE/CNPq)
- LabGris - Laboratório de Gestão de Riscos (colaboradora)
- Lepur - Laboratório de Estudos e Projetos Urbanos e Regionais (colaboradora)

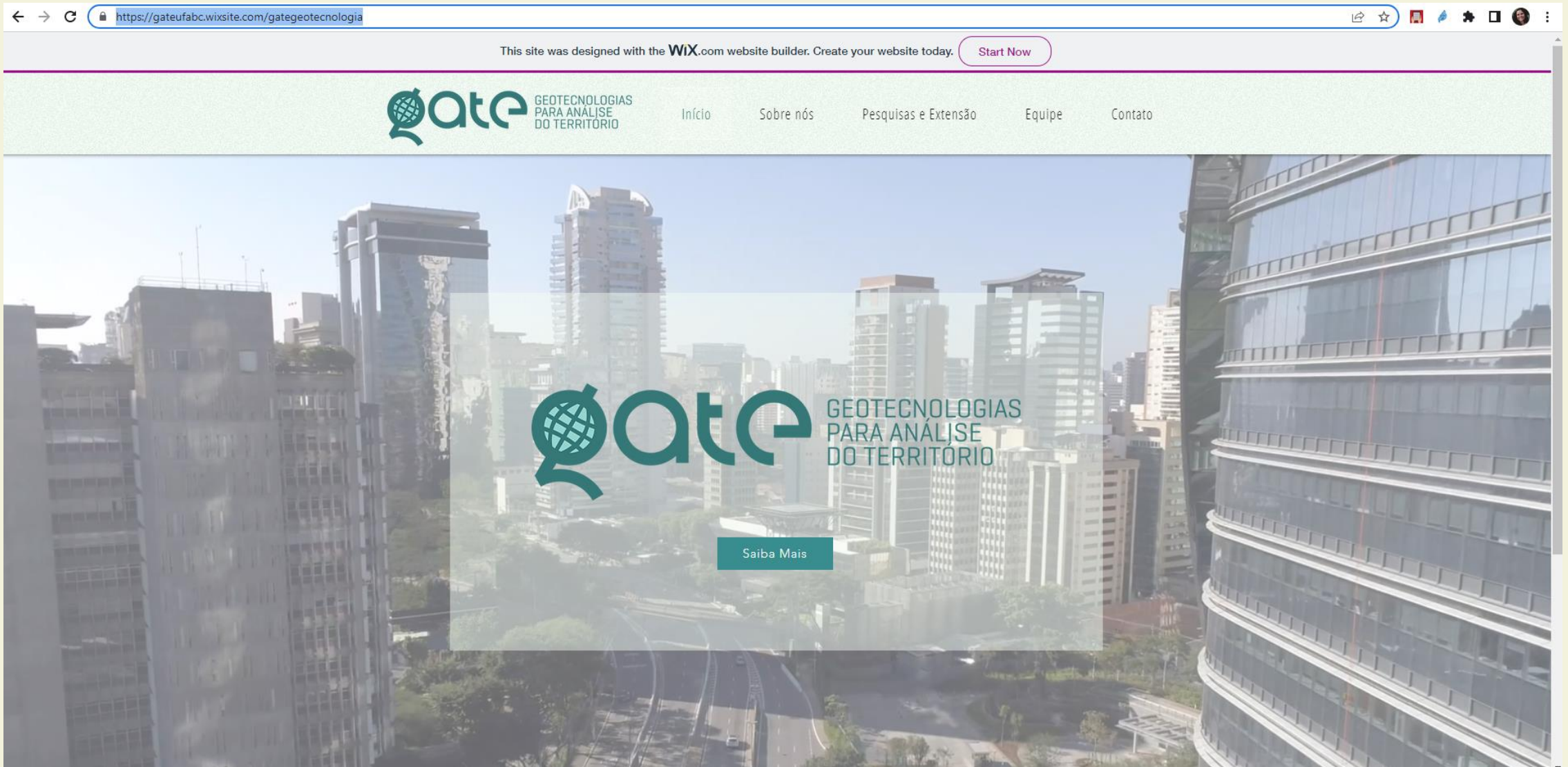


PGT

PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO  
EM PLANEJAMENTO E  
GESTÃO DO TERRITÓRIO



# ONDE ESTOU?





GEOTECNOLOGIAS  
PARA ANÁLISE  
DO TERRITÓRIO

Grupo de pesquisa interdisciplinar que objetiva desenvolver metodologias e técnicas de representação e análise territorial. Fazemos parte do LEPUR (Laboratório de Estudos e Projeto Urbanos e Regionais) na UFABC - Universidade Federal do ABC.

Com o auxílio de geotecnologias, busca construir representações computacionais que atuem como objetos mediadores, capazes de viabilizar leituras do território que transponham fronteiras disciplinares, propiciando o compartilhamento de conhecimentos, percepções e experiências.

# ONDE ESTOU?





# Pensar espacialmente

- **ONDE** as coisas estão localizadas?
- **POR QUE** os eventos ocorrem?
- **Onde** ocorrem e **por que** as **mudanças** não são as mesmas em todos os lugares?

No campo da formulação e avaliação de políticas:

- como os impactos de uma política nacional, diferem entre diferentes regiões?
- Como as unidades geográficas de planejamento (por exemplo, zonas de ação de saúde e criminalidade) podem ser implementadas e fazer parte de uma agenda política mais ampla?

# ATELIER ENSAIOS URBANOS

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) – Prefeitura de SP – 2014

## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

ANGEL DE NARDI  
CAMILA DE OLIVEIRA BRITO  
GUILHERME FRIZZI GALDINO DA SILVA  
JULIO ANTUNES RANIERI  
KAMILA DA SILVA FALCÃO  
GABRIEL ALVAREZ

MAIRA RITA BEGALLI NUNES  
RAFAEL COSTA DOS SANTOS  
RAFAEL DE SOUZA CABRAL  
RAQUEL ALFIERI GALERA  
REGIANE YUUKO HYODO

RENAN TELLES CARDOSO  
ROGÉRIO RODRIGUES DE AGUIAR  
SABRINA DO NASCIMENTO CORDEIRO  
TAZIO GUILHERME L. CAVALHEIRO  
VICTOR MENDES DEL PRETE

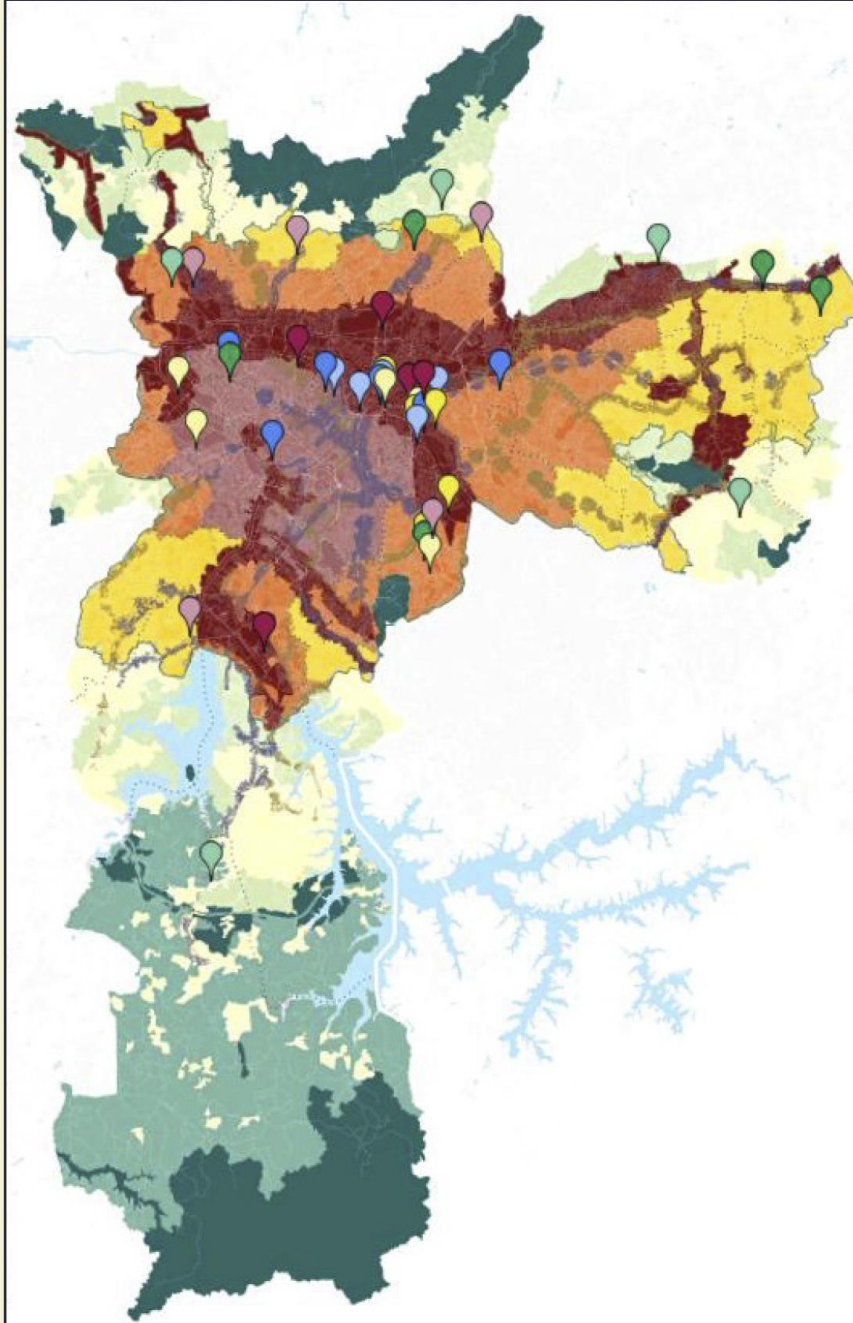
PROF. DRA. CAROLINA M. DUQUE DE PINHO  
PROF. DRA. FLÁVIA FEITOSA  
PROF. DRA. LUCIANA TRAVASSOS  
PROF. DRA. MARIANA MENCIO  
PROF. DRA. SILVANA ZIONI

# ATELIER ENSAIOS URBANOS

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) – Prefeitura de SP – 2014

A fim de aproximar a Academia e futuros profissionais da área da Arquitetura e Urbanismo do processo de revisão participativa do marco regulatório da política urbana de São Paulo, a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) promoveu, ao longo do último semestre de 2014, o Atelier Ensaios Urbanos: uma parceria com 17 instituições de ensino em Arquitetura e Urbanismo, envolvendo cerca de 1500 estudantes e 100 docentes.

O Atelier Ensaios Urbanos teve como principal objetivo fomentar experiências projetuais de aplicação dos princípios e regras de uso e ocupação do solo, contidas no novo Plano Diretor Estratégico, com vistas a subsidiar e qualificar o processo de revisão participativa da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS).



### Bordas da cidade: Expansão Urbana e Desenvolvimento Socioambiental

FIAM FAAM – Limites para a expansão urbana [PDF](#)

UFABC – Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes [PDF](#)

UNIP – Proteção, Preservação, Conservação [PDF](#)

FAU USP – Setor Noroeste e o desenvolvimento socioambiental: transições e mesclas [PDF](#)

UNESP – Ermelino Matarazzo [PDF](#)

## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

### Área de estudo

Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental definida nas Subprefeituras de São Mateus e Cidade Tiradentes, onde estão delimitadas as Macroáreas de Redução da Vulnerabilidade e Recuperação Ambiental e de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental



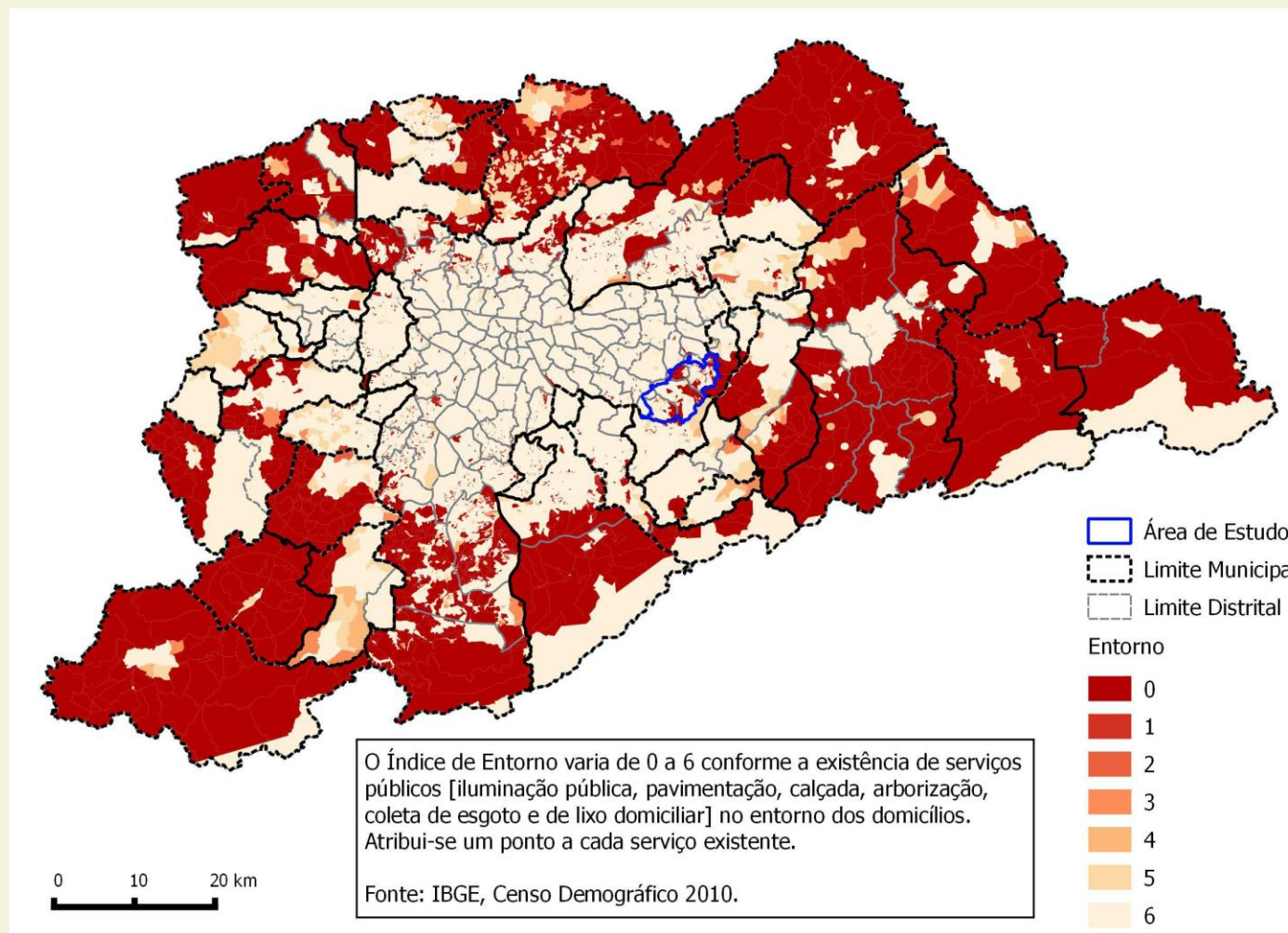
## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes



Localizada no vetor leste da cidade de São Paulo, a área é vulnerável às tensões da urbanização periférica e propícia a transformações

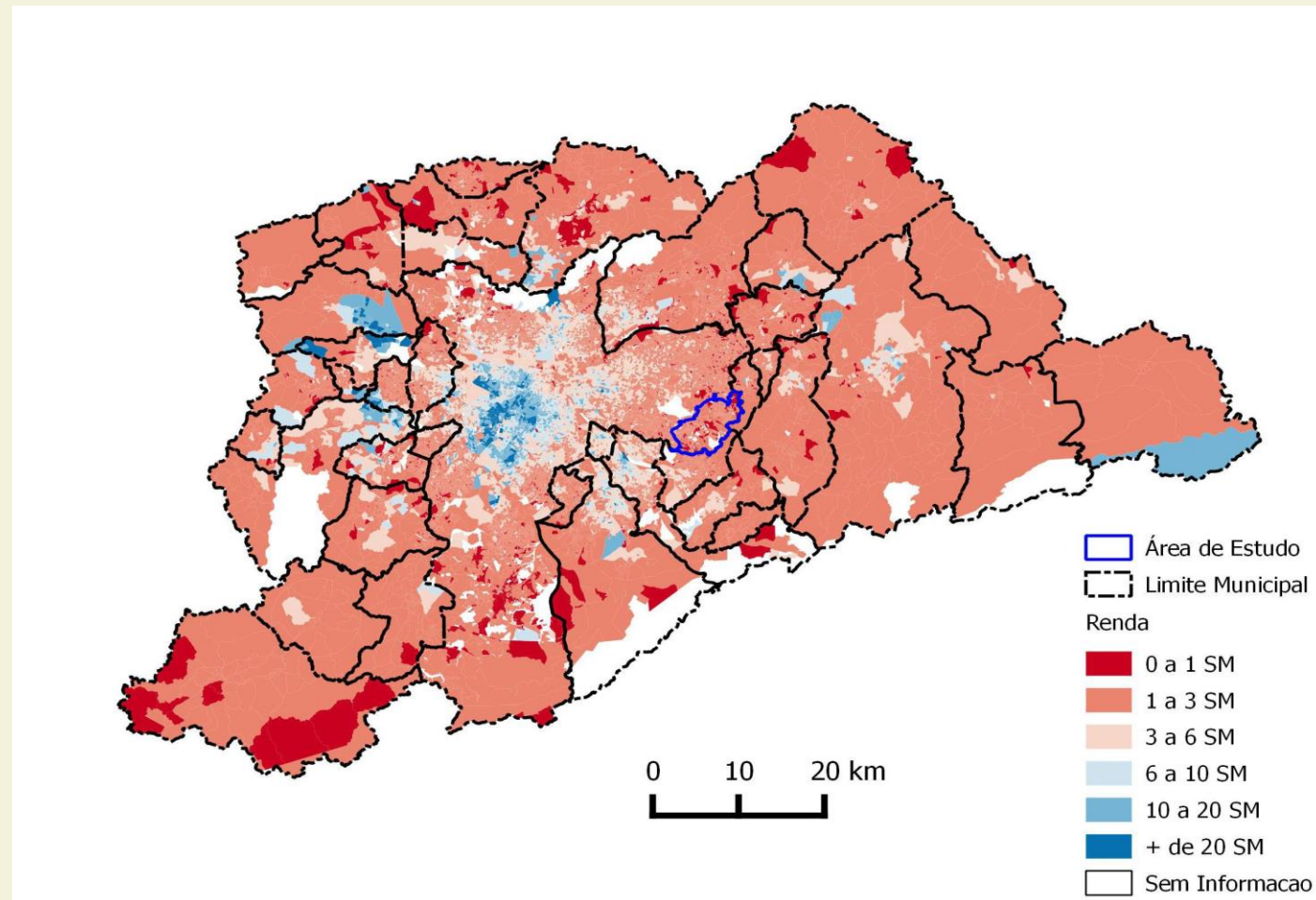
## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

### Índice de Entorno



## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

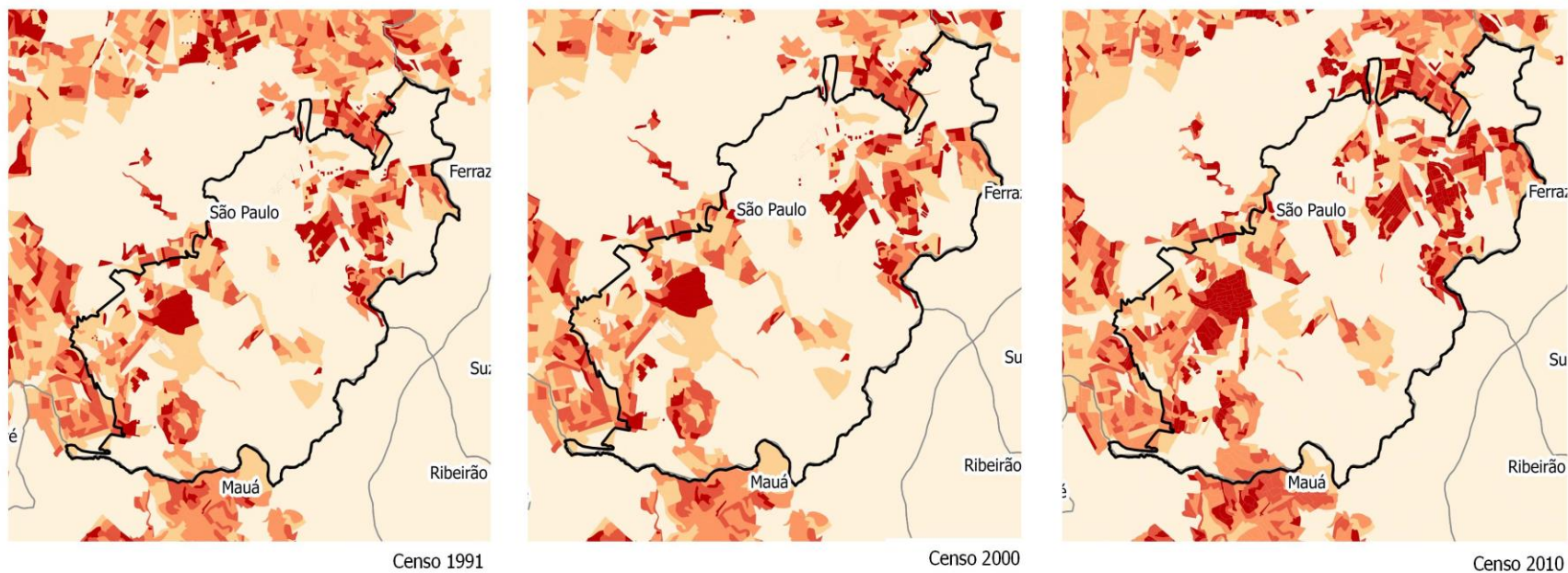
### Renda média do responsável pelo domicílio




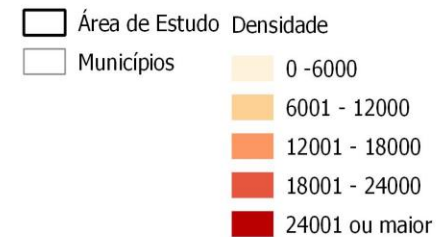


## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

### Densidade populacional - 1991, 2000 e 2010



0 1 2 km

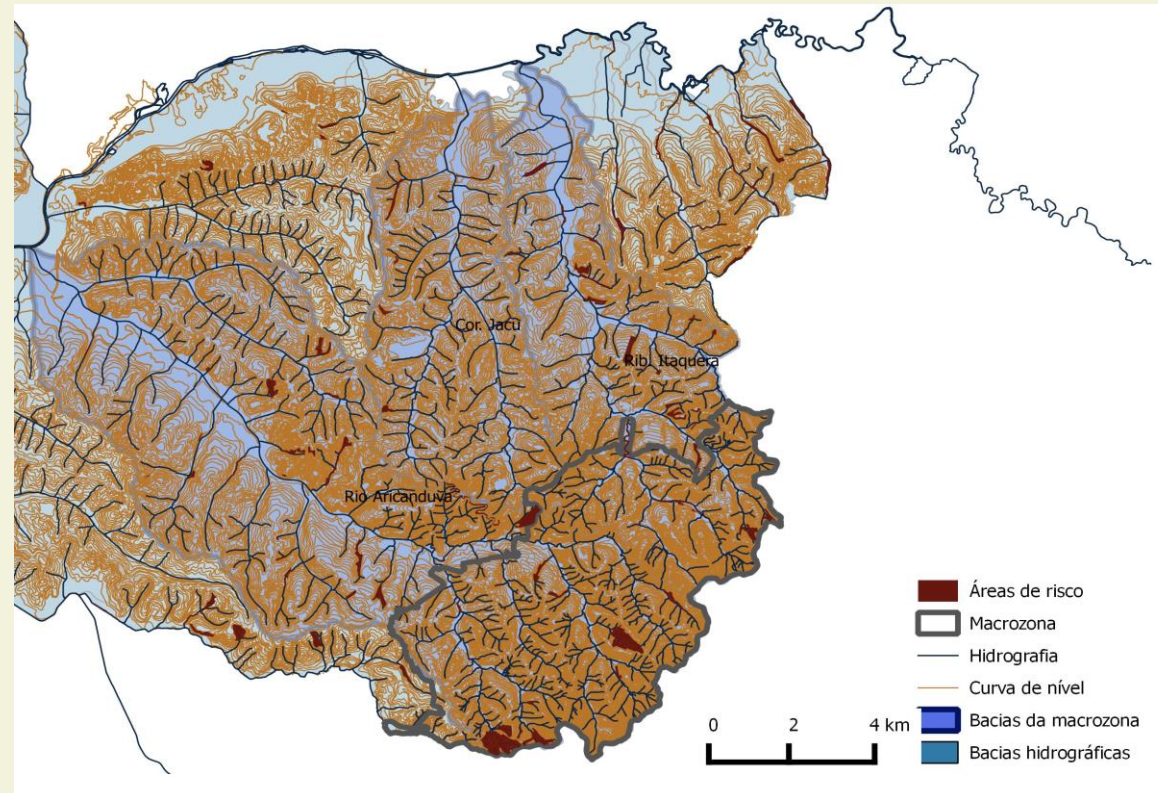
## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

### Peculiaridades da área de estudo



## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

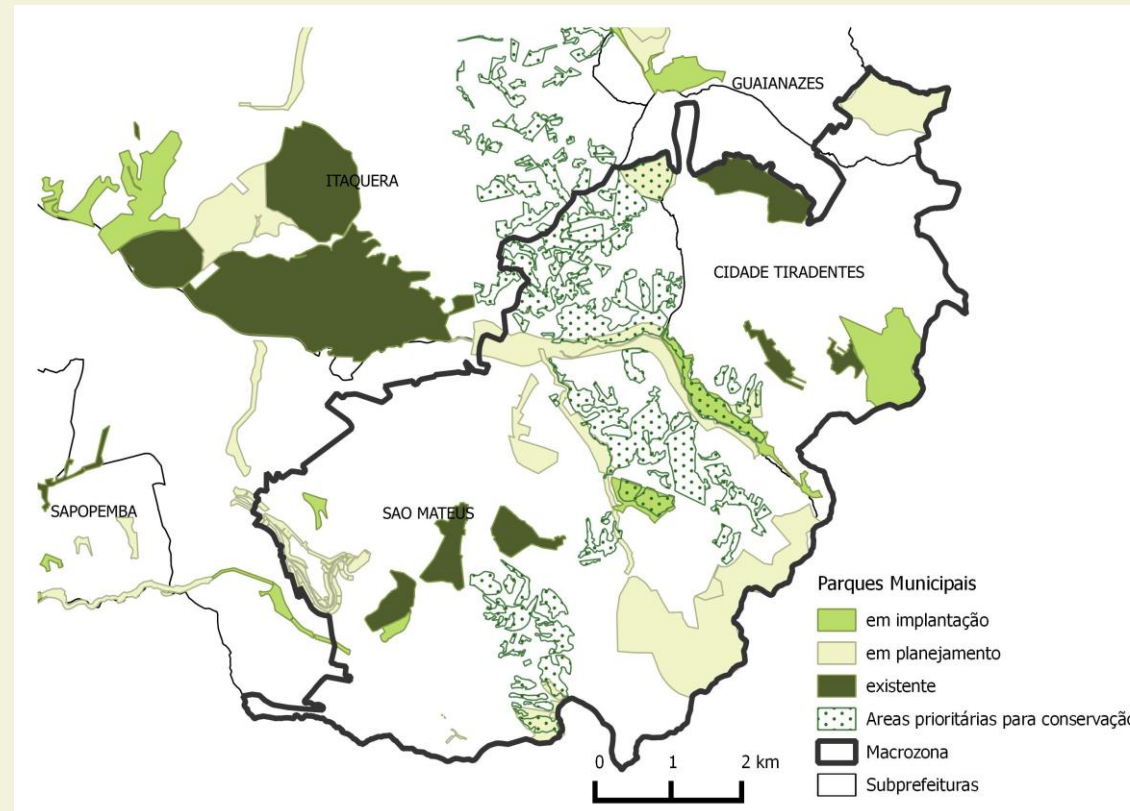
### Topografia e Bacia Hidrográfica



- Território ambientalmente frágil devido às características geológicas e geotécnicas
- Presença de cursos d'água e diversidade biológica
- Função original de servir a 'sustentação da vida urbana das gerações presentes e futuras' [ Art. 16, Lei no16050 / 2014 ]

## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

### Parques existentes e planejados



**Mosaíco de áreas de interesse ambiental e ocupadas por assentamentos precários, de maior ou menor vulnerabilidade, que foram interpretadas sob parâmetros socioecológicos, considerando a integração dos sistemas ecológicos e de populações humanas**

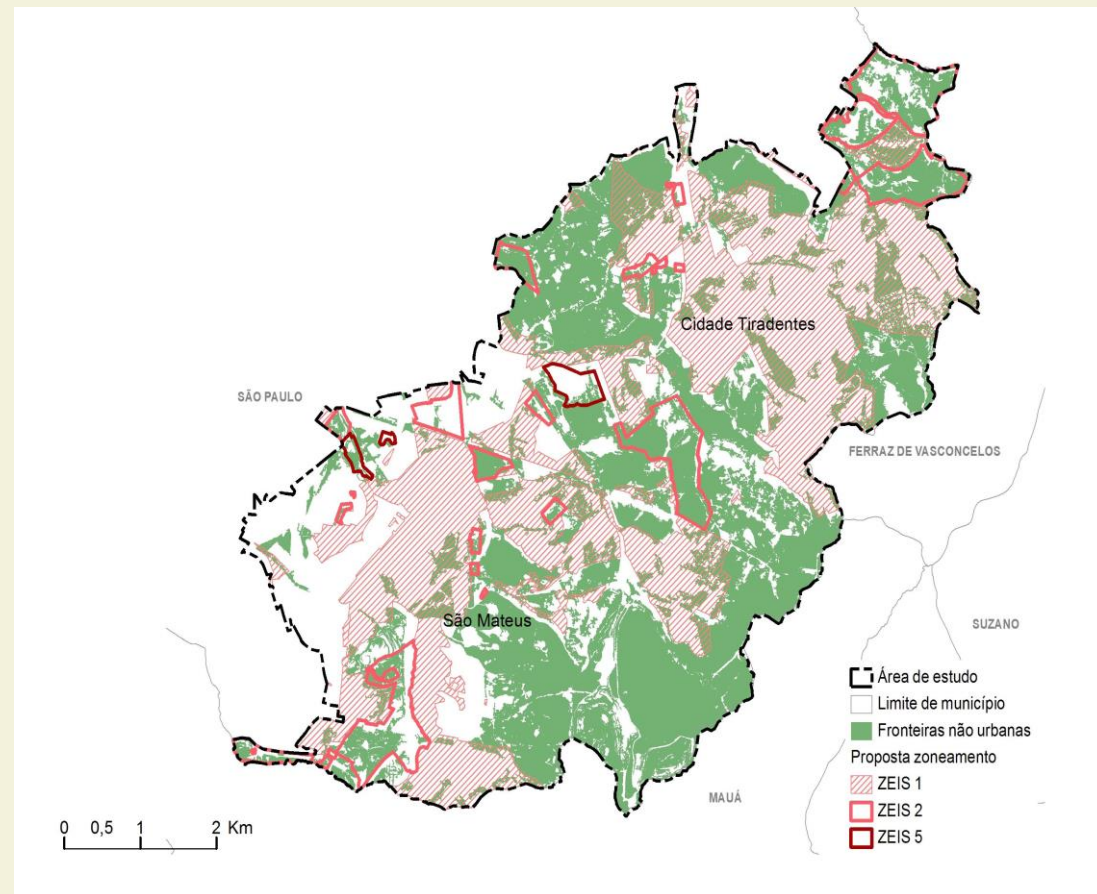
## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

### Metodologia

Elaboração do Gradiente de Permissividade e Restrição à Ocupação para às ZEIS 1, 2 e 5

O Gradiente foi baseado em aspectos socioeconômicos, ambientais, de infraestrutura e equipamentos urbanos, possibilitando a definição de parâmetros socioecológicos específicos às peculiaridades da área

Com esses parâmetros foi possível avaliar a proposta de lei de parcelamento, uso e ocupação solo



## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

### Parâmetros Socioecológicos

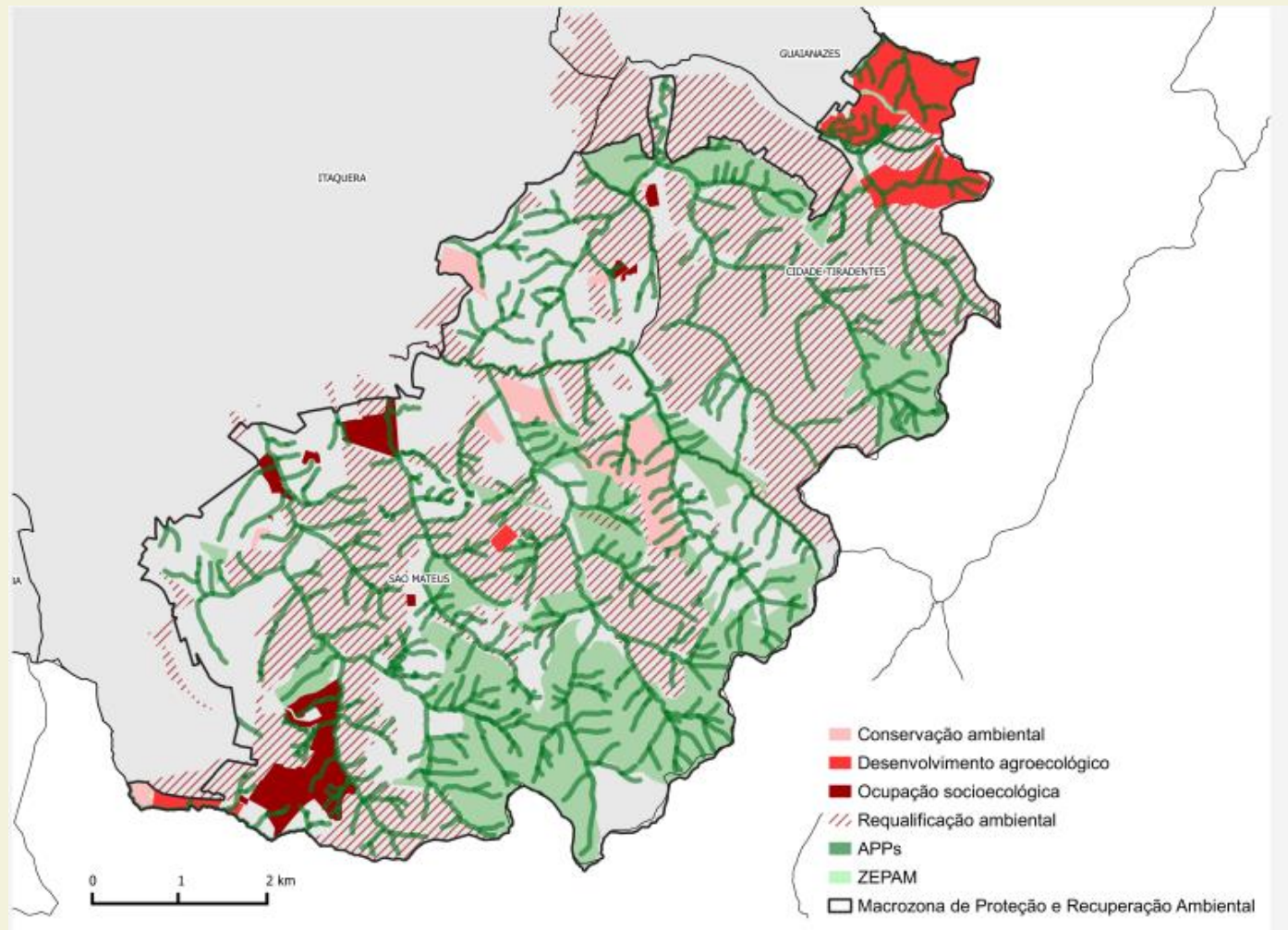
*Gradiente de Permissividade e Restrição à Ocupação*

<b>Preservação</b>	<b>Integridade de Ecossistema</b> <b>Contiguidade do Ecossistema</b>
<b>Acessibilidade</b>	<b>Proximidade aos Eixos Estruturantes de transformação</b> <b>Proximidade a Equipamentos e Serviços</b>
<b>Ocupação</b>	<b>Intensidade de usos e atividades</b>

## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

	<i>Área total ha</i>	<i>Área não urbanizada</i>	Parâmetros Socioecológicos		Categorias Socioecológicas
<b>ZEIS 1</b>	2.413	21 %	<b>Gradiente de Permissividade e de Restrição à Ocupação</b>	Alto Grau de Ocupação	<b>[4] Requalificação ambiental</b>
<b>ZEIS 2</b>	548	62 %		Alto Grau de Preservação	<b>[1] Conservação ambiental</b>
				Médio Grau de Ocupação	<b>[2] Desenvolvimento agroecológico</b>
				Médio Grau de Acessibilidade	<b>[3] Ocupação socioecológica</b>
<b>ZEIS 5</b>	42	35 %		Alto Grau de Preservação	<b>[1] Conservação ambiental</b>
				Médio Grau de Ocupação Médio Grau de Acessibilidade	<b>[2] Ocupação socioecológica</b>

## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes



Categorias socioecológicas



## Proteção ambiental e habitação de interesse social na Macrozona de Proteção Ambiental – São Mateus e Cidade Tiradentes

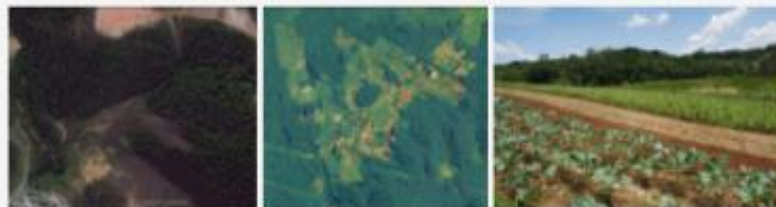
### Categorias socioecológicas

#### [1] Conservação Ambiental

A função social dessas áreas é a prestação de serviços ambientais. Os parâmetros de uso, apropriação, recuperação, plantio e conservação serão definidos em planos de manejo. Serão admitidos usos e atividades destinados à educação ambiental, recreação e lazer. Caracterização principal dessas áreas, consideradas prioritárias para a conservação, é a proximidade a ZEPAM e APP e não dispor de infraestrutura.

#### [2] Desenvolvimento agroecológico

A associação de atividades de agroecológicas, recuperação florestal e prestação de serviços ambientais a assentamentos periurbanos pode ser viabilizada em grandes áreas desocupadas, próximas a ZEPAM e APP, mas com pouco infraestrutura, que caracterizam essas áreas. Lotes de 1 hectare, asseguram o assentamento de baixa densidade de ocupação, compatível à conservação do meio ambiente.



#### [3] Ocupação socioecológica

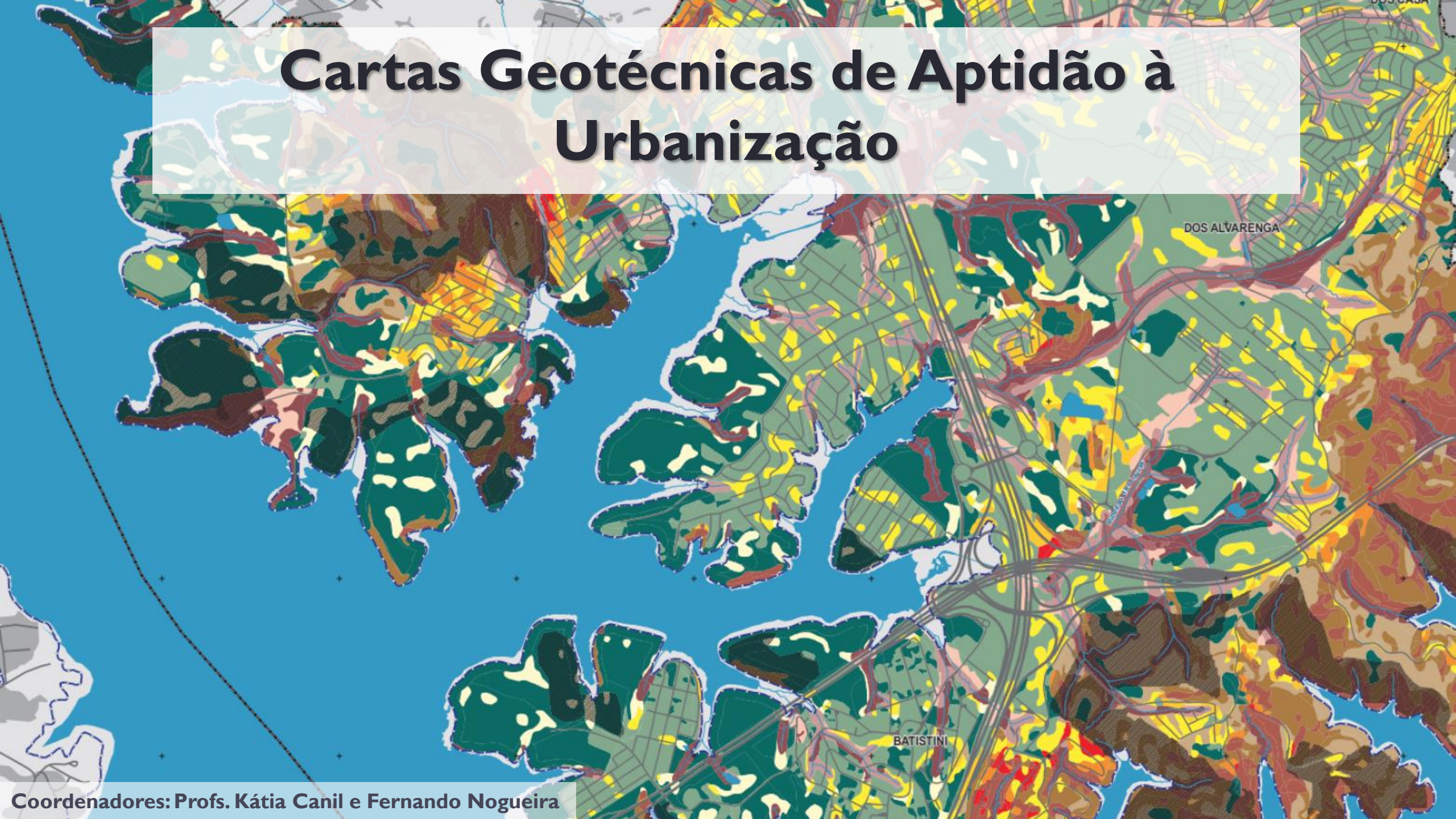
A manutenção de áreas de preservação permanente e a implantação de infraestruturas baseadas em parâmetros socioecológico, orientam a ocupação segundo padrões construtivos e aportes tecnológicos que garantam a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais. Essas áreas caracterizam-se pela proximidade as redes de transporte, já sofrem grande pressão antrópica, mas ainda não foram ocupadas.

#### [4] Requalificação ambiental

As intervenções de urbanificação e melhoria do habitat nessas áreas devem recuperar as áreas de preservação permanente e adequar as infraestruturas e espaços públicos, segundo parâmetros socioecológicos. Essas áreas, caracterizadas por densos assentamentos precários de população de baixa renda, nem sempre dispõem de infraestrutura e equipamentos urbanos.









# Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização



# Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização

## LEGENDA

ÁREAS URBANIZADAS POUCO CONSOLIDADAS			
Unidade	Características das áreas	Potencialidades e limitações de uso e ocupação	Cuidados e recomendações para urbanização
<b>I. Consolidação simples</b> 	<p>Áreas em encostas retilíneas ou convexas com declividade entre 3% e 30% e baixa suscetibilidade a processos associados a erosão e deslizamentos ou com declividade entre 3% e 15% com média suscetibilidade a estes processos.</p>	<p>Problemas geotécnicos eventuais podem surgir apenas em decorrência de intervenções executadas de forma inadequada</p>	<p>As obras de consolidação devem seguir os procedimentos técnicos usuais. No entanto, deve sempre ser executado diagnóstico detalhado para identificação de eventuais problemas geotécnicos ou hidrológicos resultantes de intervenção inadequada. Proteger o solo contra processos erosivos e garantir a estabilidade dos taludes de corte.</p>
<b>II - A. Consolidação com restrição.</b> 	<p>Áreas em encostas retilíneas ou convexas com declividade entre 30% e 48% e baixa suscetibilidade a processos associados a erosão e deslizamentos ou com declividade entre 15% e 30% com média suscetibilidade e até 30% com alta suscetibilidade a estes processos.</p>	<p>Podem-se esperar situações pontuais de risco associadas à inadequação de intervenções para movimentações de terra (cortes e aterros) e a não execução de obras de contenção ou de drenagem superficial. Conforme as características da área, promover a consolidação geotécnica pode ser considerado relativamente custoso.</p>	<p>Proceder a levantamento detalhado dos depósitos de cobertura naturais e antrópicos e das situações de risco pontuais. A declividade e a amplitude da encosta condicionam obras de terraplenagem de médio a grande porte para implantação das vias e edificações. Implantação adequada de sistema de drenagem de águas pluviais e servidas assume grande importância na consolidação geotécnica do assentamento.</p>
<b>II - B. Consolidação com restrição.</b> 	<p>Áreas em encostas côncavas com declividade até 48% e baixa suscetibilidade a processos associados a erosão e deslizamentos ou com declividade até 30% com média e alta suscetibilidade a estes processos.</p>	<p>As obras de consolidação devem considerar os problemas específicos das áreas côncavas, onde ocorrem escoamento concentrado de água superficial assim como produção e mobilização de sedimentos, caracterizando áreas potencialmente favoráveis a processos erosivos e deslizamentos. Nos fundos de vales podem ocorrer localmente solos moles e afloramento do lençol freático, e nível de água subterrânea a baixa profundidade.</p>	<p>A manutenção de edificações para uso permanente nesses setores pressupõe estudo detalhado das condições de estabilidade frente a processos de erosão e escorregamentos das áreas de montante, avaliando a possibilidade de execução de obras de consolidação geotécnica que garantam condições de segurança. A infraestrutura, em especial de manejo de águas pluviais, deve ser projetada e implantada de forma a evitar impactos nas áreas a jusante.</p>
<b>II - C. Consolidação com restrição</b> 	<p>Áreas de fundos de vales sem fluxos fluviais com declividade superior a 3% (não coincidem com áreas de planícies e com os limites das APPs - Áreas de Preservação Permanente).</p>	<p>A consolidação de assentamentos neste setor deve considerar problemas relacionados à profundidade do nível freático, ao afloramento de nível freático, solos subjacentes saturados ou alagados em períodos chuvosos e impactos resultantes nas edificações (umedecimento de pisos e paredes, condições inadequadas de salubridade, etc.).</p>	<p>Recomenda-se realizar estudos hidrológicos na bacia de contribuição para verificar a profundidade do nível freático nesses setores e também o comportamento de fluxos superficiais de escoamento pluvial e sua contribuição para inundações em áreas situadas a jusante.</p>
<b>III - A. Consolidação complexa</b> 	<p>Áreas em encostas côncavas, retilíneas ou convexas com declividade entre 30% e 48% e média suscetibilidade a processos associados a erosão e deslizamentos ou áreas em encostas retilíneas ou convexas com declividade entre 30% e 48% com alta suscetibilidade a estes processos.</p>	<p>As obras de consolidação podem implicar em remoção de porcentagem significativa das moradias existentes e em obras de alto custo para consolidação geotécnica.</p>	<p>Recomenda-se proceder a estudos geotécnicos específicos para estabilização das encostas em toda a microbacia hidrográfica, que permitam diagnosticar adequadamente os depósitos de cobertura naturais e antrópicos (solos, aterros, entulhos), os fluxos de drenagem superficial e subsuperficial e os riscos instalados para um adequado projeto de consolidação geotécnica.</p>
<b>III - B. Consolidação complexa</b> 	<p>Áreas de fundo de vale e adjacentes que correspondem:</p> <p>i) à área de planícies (apresentam declividade na faixa de 0% à 3%) e estão distantes do leito principal do rio em, no mínimo 30 m da faixa de APP.</p> <p>ii) coincidem com as APPs, e têm declividades mais acentuadas (&gt;3%) por se tratarem de trechos dos rios localizados nas encostas do relevo.</p>	<p>A consolidação de assentamentos neste setor deve considerar problemas relacionados à profundidade do nível freático, ao afloramento de nível freático, solos subjacentes saturados ou alagados em períodos chuvosos e impactos resultantes nas edificações (umedecimento de pisos e paredes, condições inadequadas de salubridade, etc.)</p> <p>Na situação (i) de planície com suscetibilidade média a alta à inundação, caracteriza situação de risco. Nas situações (i) e (ii), que coincide com a APP, esses setores possuem função para a manutenção da quantidade e qualidade da água para o reservatório, considerando também os períodos de estiagem.</p>	<p>Recomenda-se o reassentamento ou remoção das edificações sempre que possível, de acordo com análise da bacia de contribuição. Para a consolidação, recomenda-se realizar estudos na bacia de contribuição para verificar o risco de inundações, avaliar o grau de consolidação e a densidade das áreas ocupadas, congelar uso e ocupação do solo dos lotes ocupados, relocação dos tipos de usos ou das moradias e ocupação atuais sempre que possível; impedir novas ocupações até a realização de estudos na bacia de contribuição; implantar medidas mitigadoras, corretivas e preventivas para a redução do risco na bacia de contribuição.</p>

# OBJETIVOS DA CG DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO

Diretrizes para projetos de parcelamento do solo

- Diretrizes para recuperação urbanística e para edificação em áreas de urbanização incompleta

Principais usuários:

- técnicos municipais que orientam o parcelamento do solo;
- empreendedores privados

# A INTERAÇÃO COM OS TÉCNICOS MUNICIPAIS

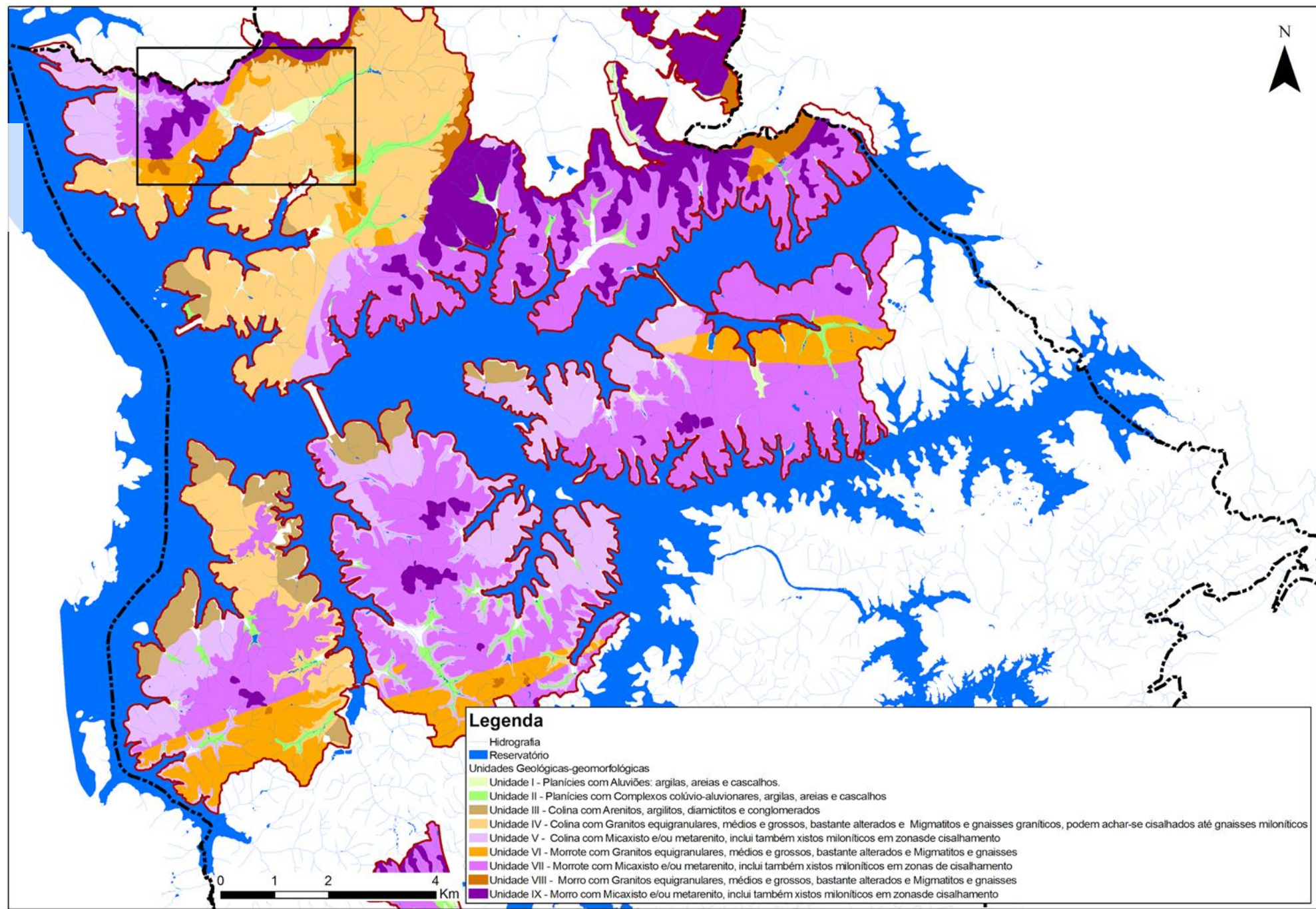
- Fundamental!
- De início: qual a área a ser cartografada?
  - CG não é lei. Porém pode induzir pressão para autorizar parcelamento em áreas que não deveriam ser urbanizadas

# CARTA DE UNIDADES GEOLÓGICAS- GEOMORFOLÓGICAS

- Trata-se de uma carta de suscetibilidade em detalhe, que inclui análise de feições geomorfológicas (declividade/amplitude) geologia, ocorrências e processos e também estudos geotécnicos

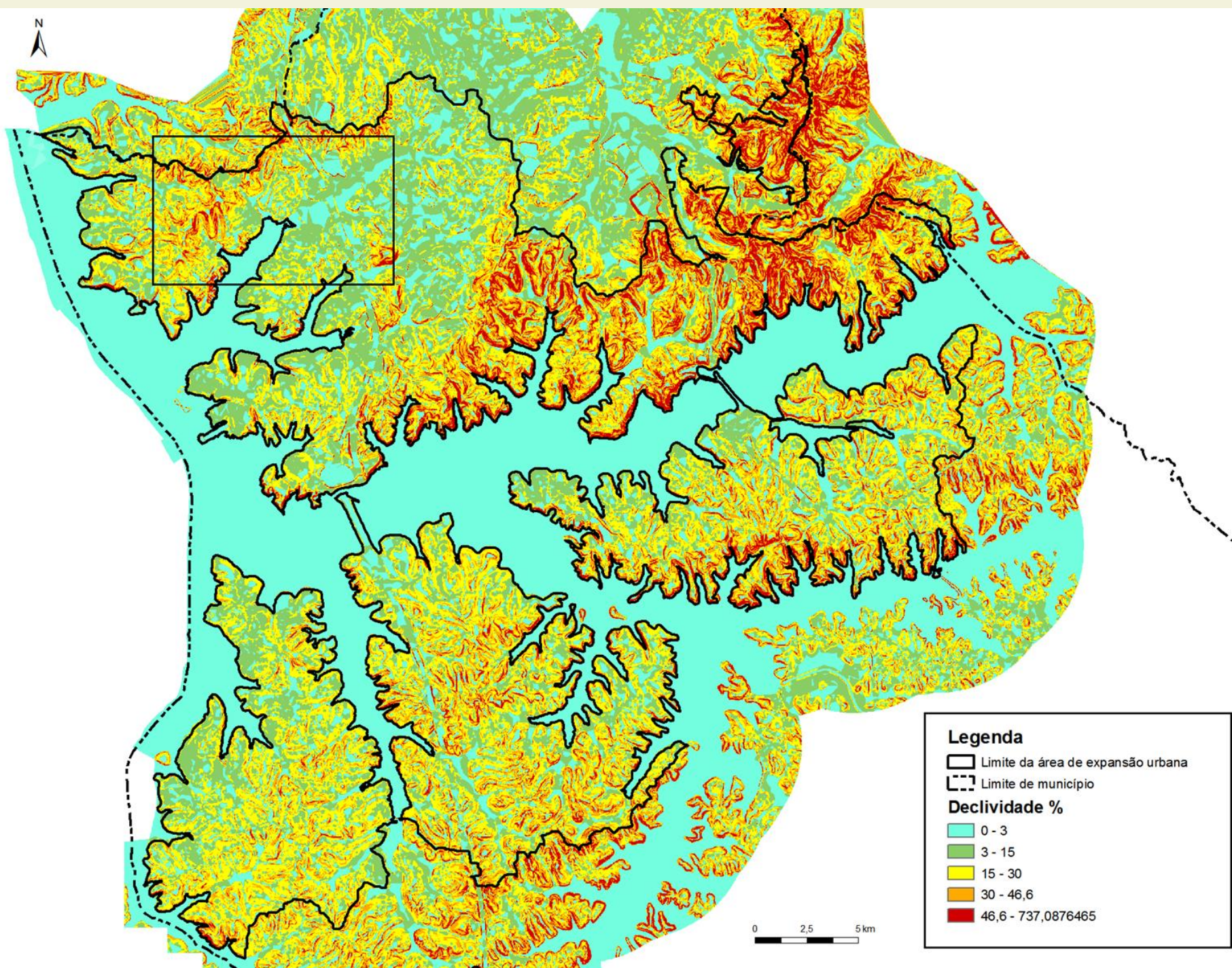
- **Proposta - Carta de Aptidão**

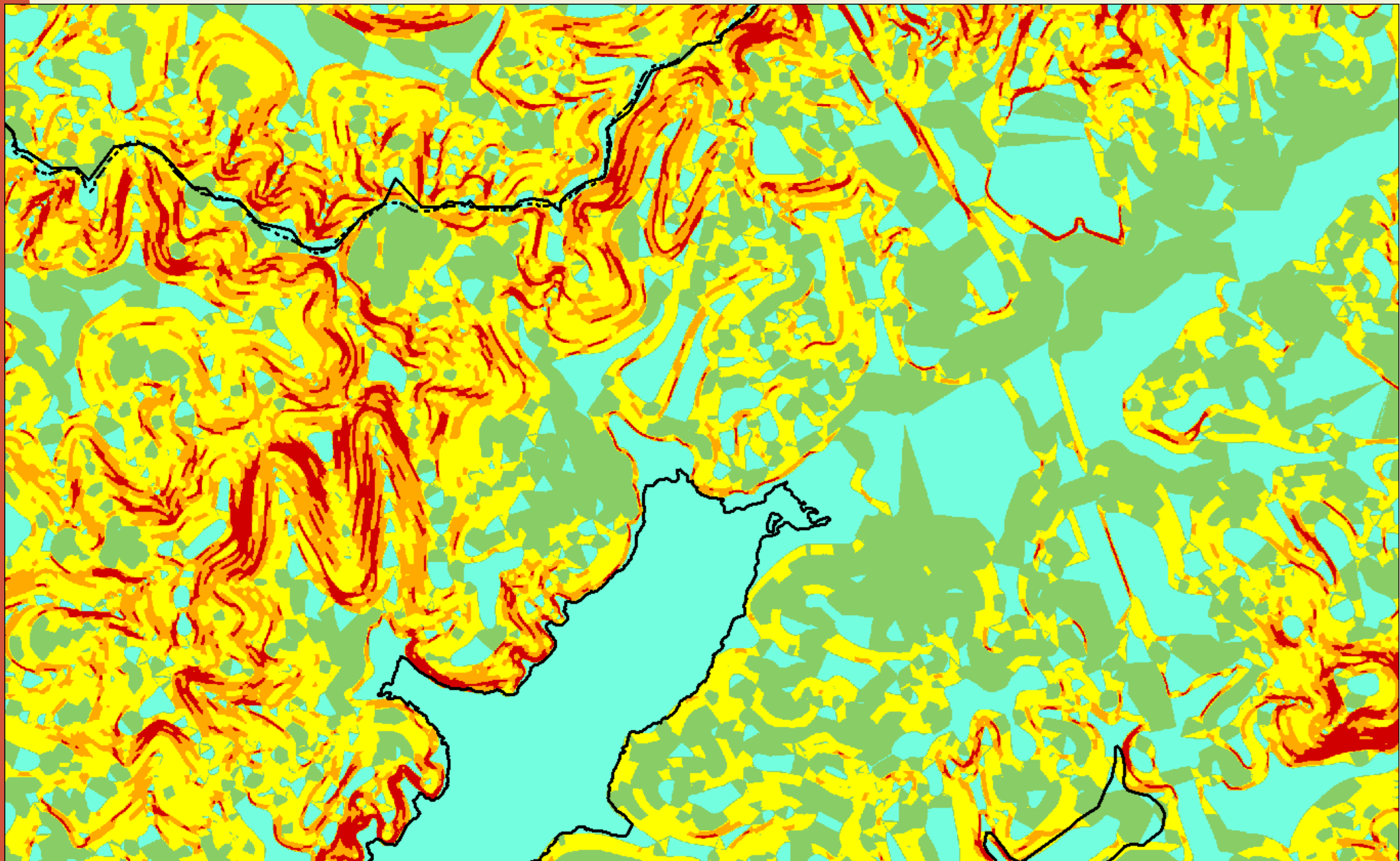
# UNIDADES GEOLÓGICO - GEOMORFOLÓGICAS



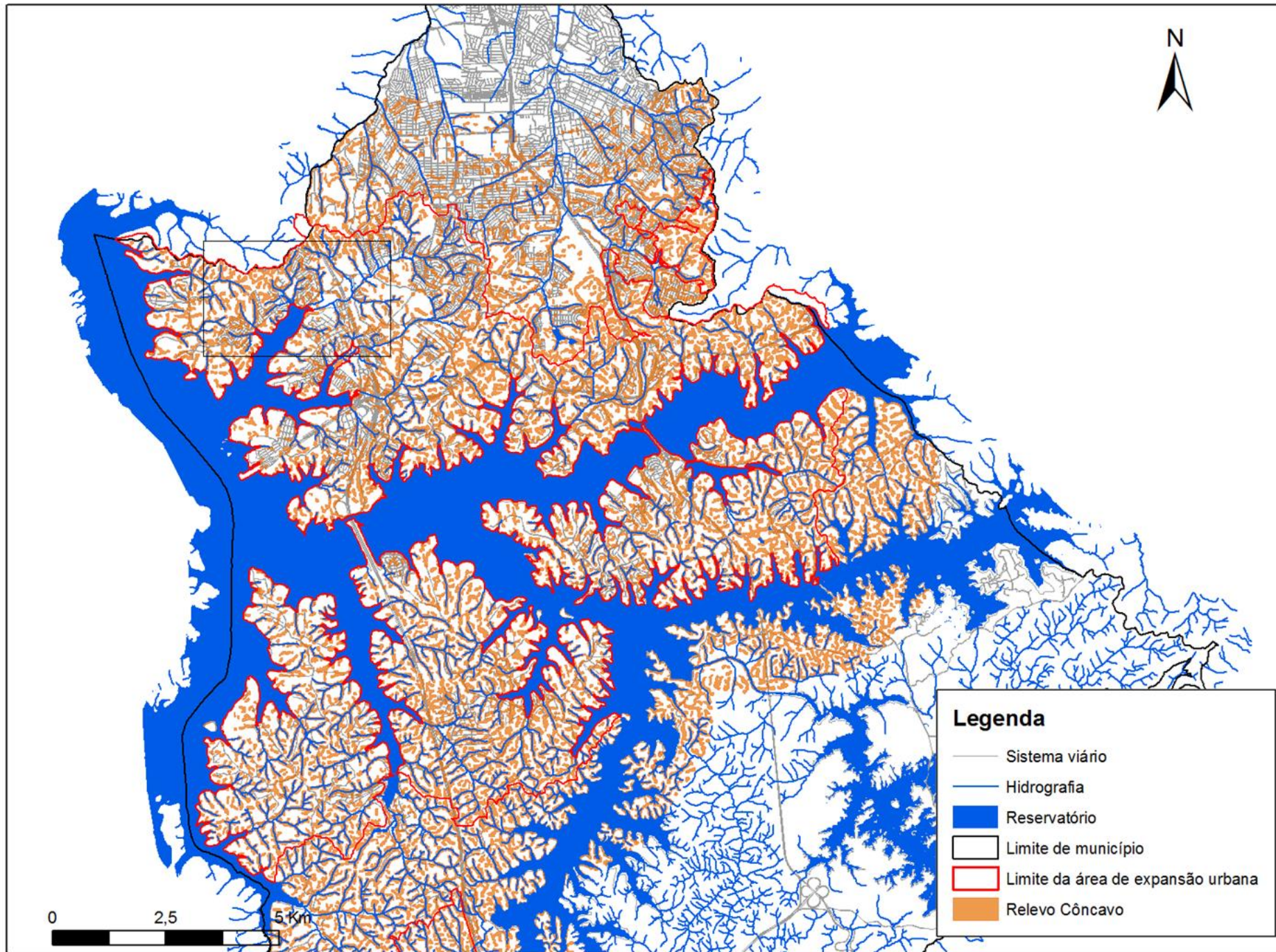


# DECLIVIDADE





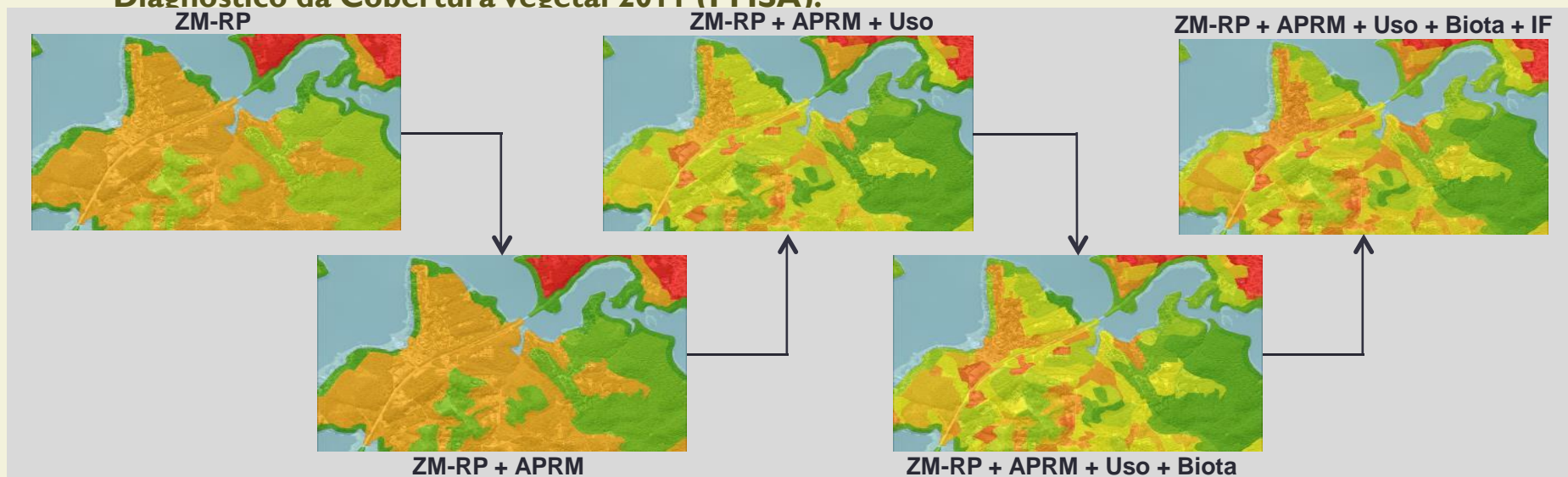
# CONCAVIDADE



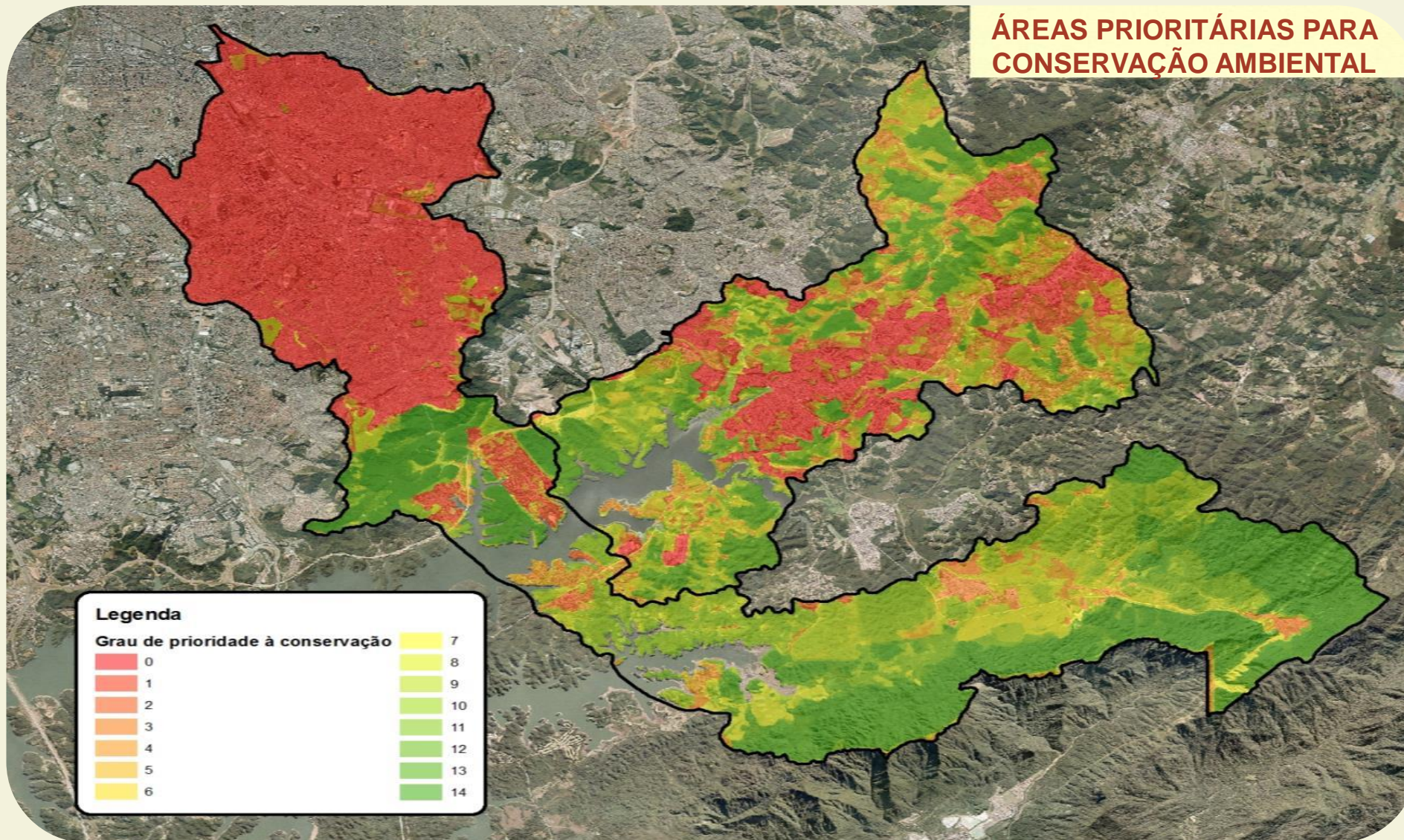


# ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL – BASE DE DADOS

- Planos diretores municipais (MZPA-SA e ZM-RP);
- Zoneamento das Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais - Billings, Guaió e Alto Tietê Cabeceiras;
- Atualização do Mapa de Uso e Ocupação do Solo (EMPLASA);
- Inventário Florestal do Estado de São Paulo (IF-SP);
- Áreas prioritárias indicadas para criação e/ou ampliação de Unidades de Conservação (Pesquisa Biota-FAPESP);
- Diagnóstico da Cobertura Vegetal 2011 (PMSA).

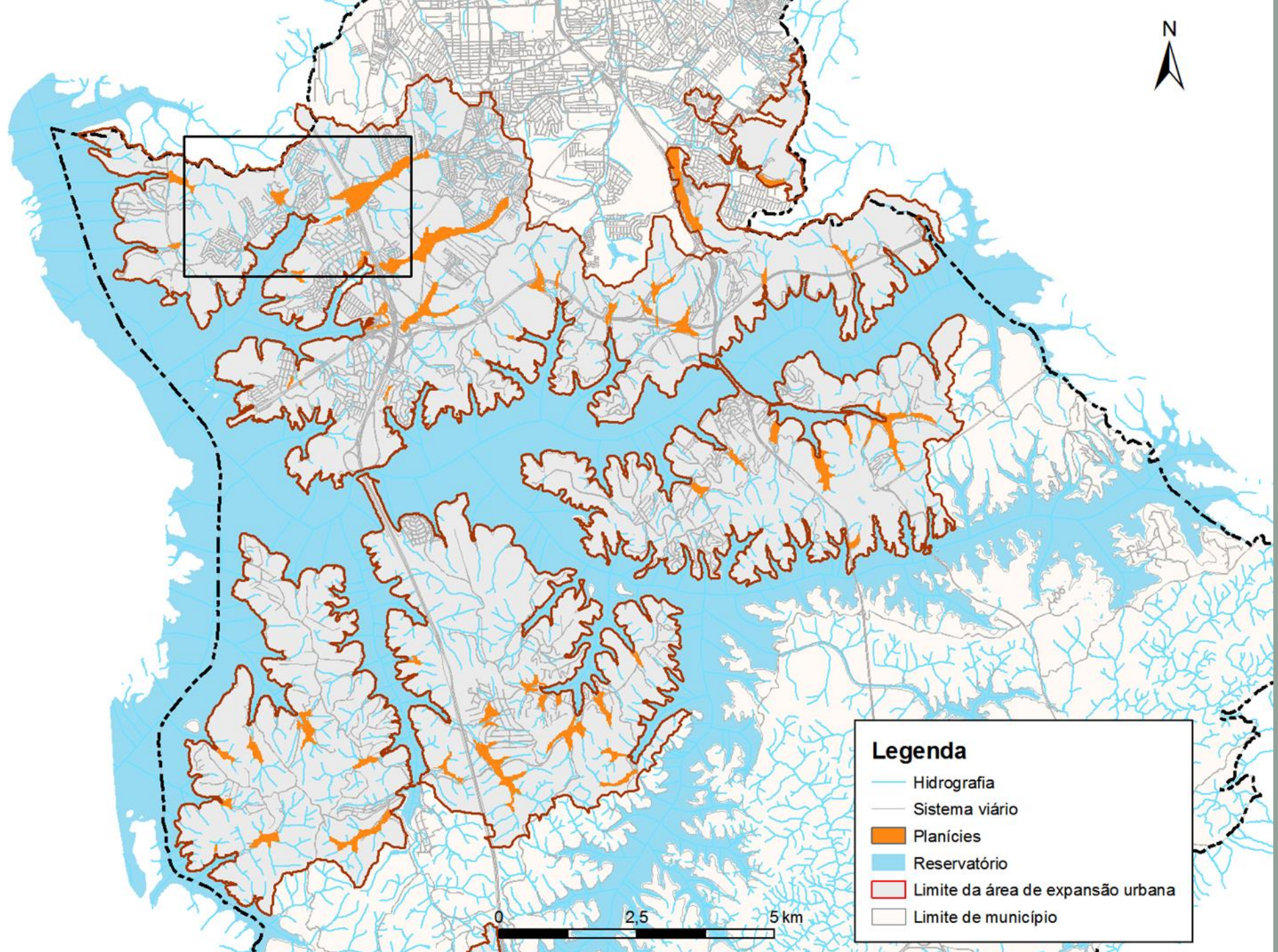


# USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



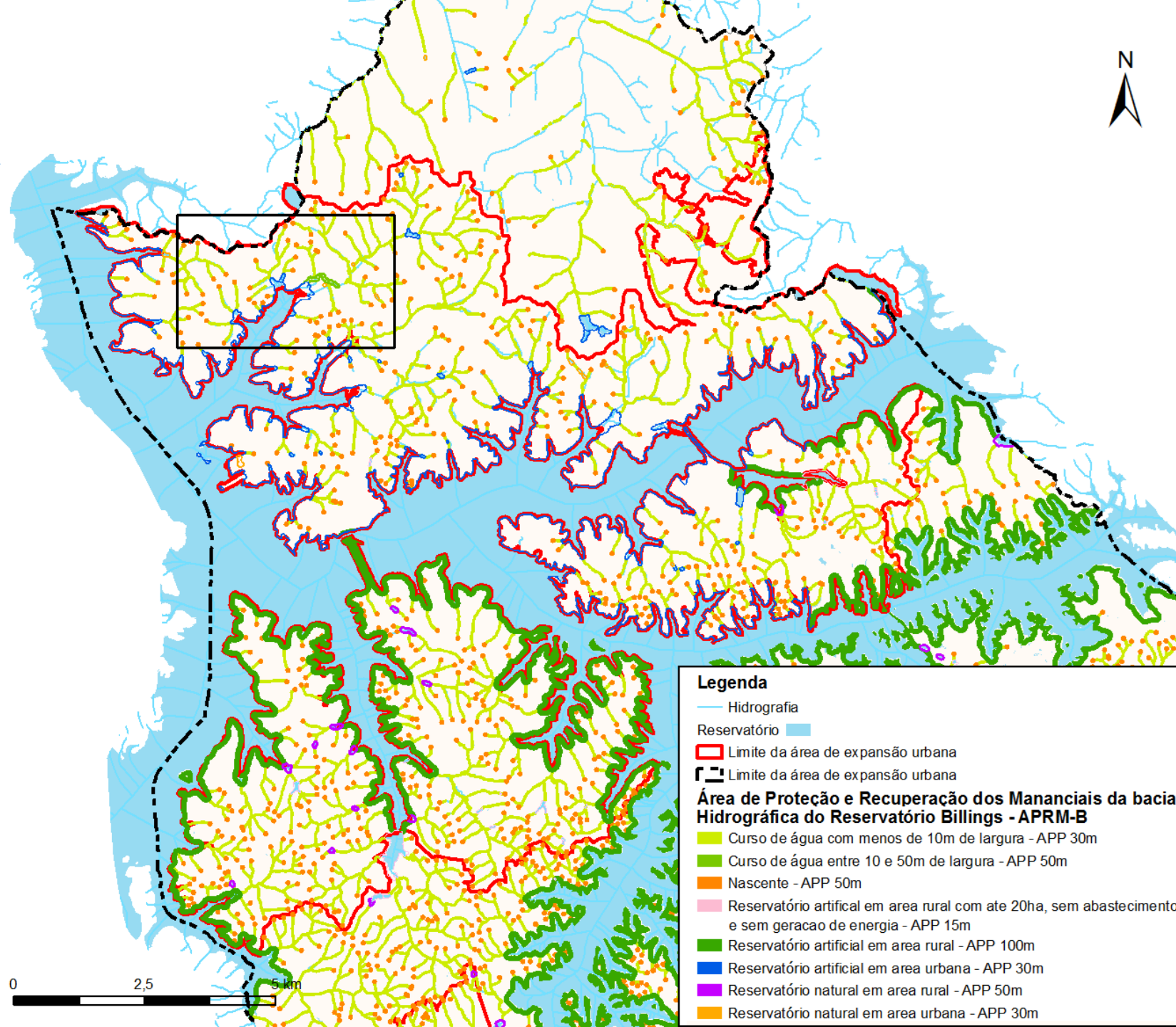
Declividade	Suscetibilidade	Forma	APTIDÃO		Obs.
			Ocupado	Não Ocupado	
< 15%	Alta	Côncava	Estudar Consolidação	Inadequado	Avaliar áreas limítrofes (bordas)
		Não Côncava	Estudar Consolidação	Urbanização + Edificação	
	Média ou Baixa	Côncava	Obras de consolidação	Estudos Geotécnicos	-
		Não Côncava	Obras de consolidação	urbanização usual	-
15% a 30%	Alta	Côncava	Estudar Consolidação	Inadequado	Urbanização + Edificação
		Não Côncava	Estudar Consolidação	Urbanização + Edificação/ Estudo	Urbanização + Edificação
	Média ou Baixa	Côncava	Estudar Consolidação	Urbanização + Edificação/ Estudo	-
		Não Côncava	Obras de consolidação	Urbanização + Edificação	-
30 a 48%	Alta	-	Avaliar Remoção	Inadequado	-
	Média ou Baixa	Côncava	Estudar Consolidação	Inadequado	-
		Não Côncava	Estudar Consolidação	Urbanização + Edificação/ Estudo	-
> 48%	Alta	-	Avaliar Remoção	Inadequado	-
	Média ou Baixa	-	Avaliar Remoção	Inadequado	-

## PLANÍCIES

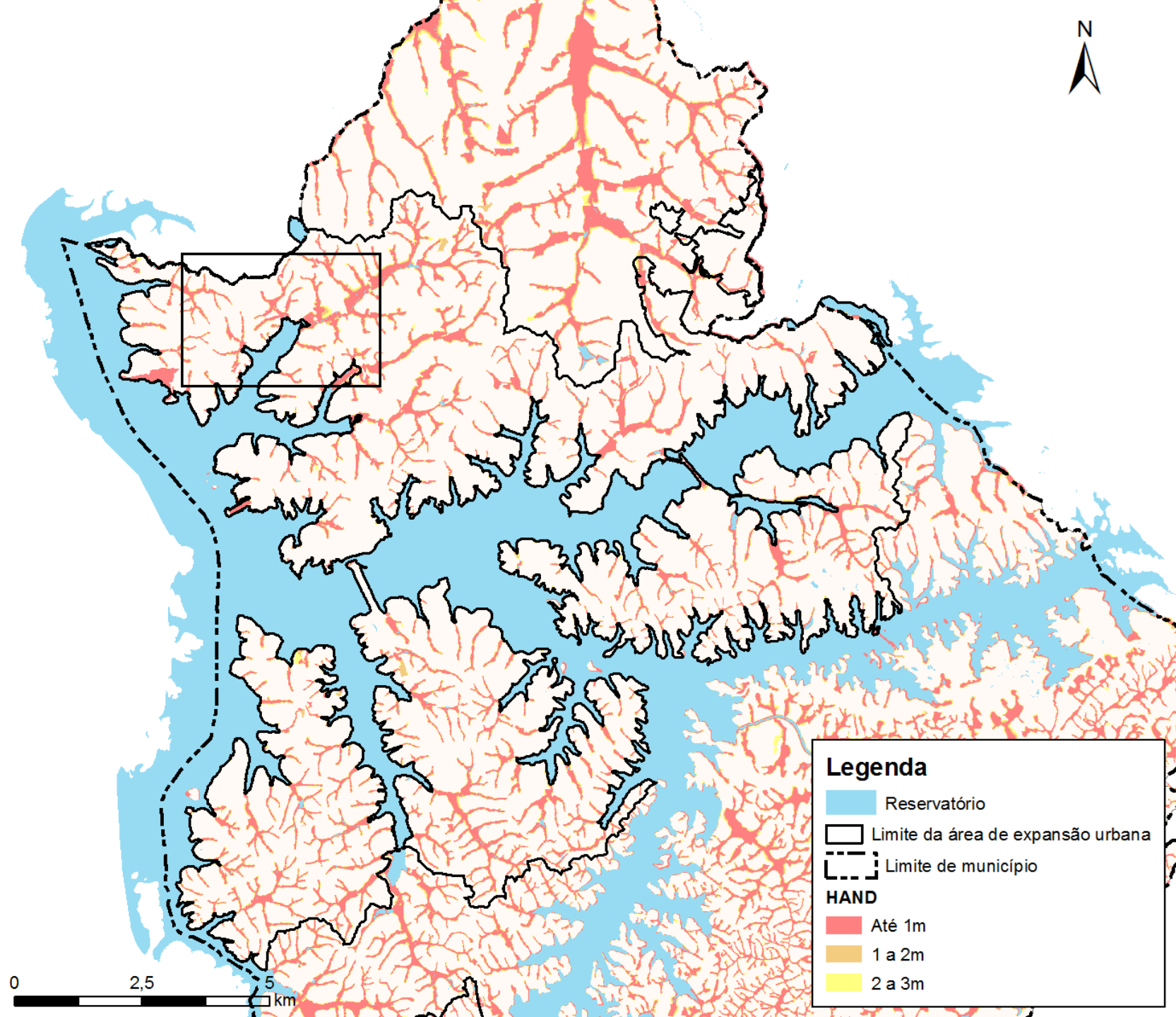


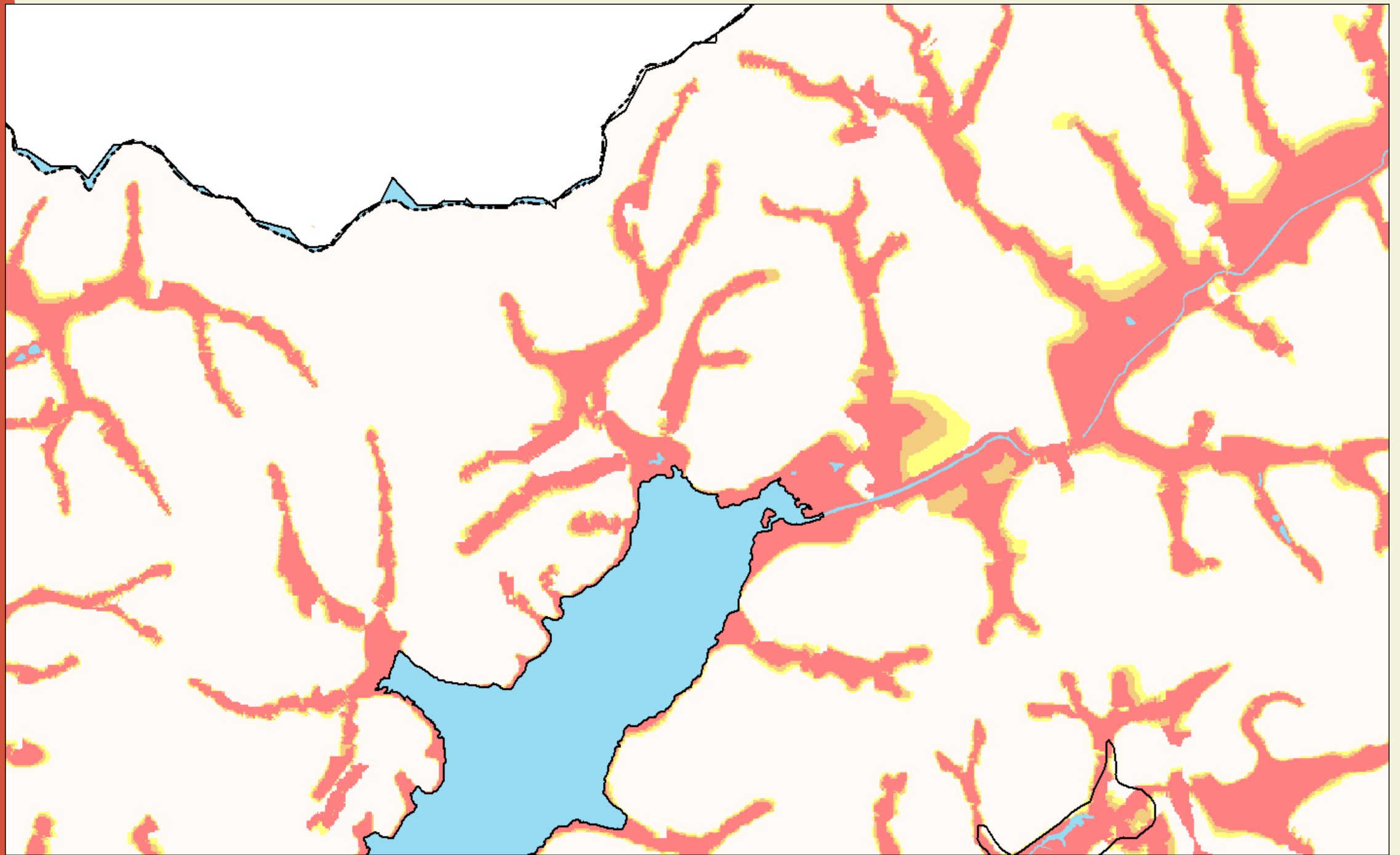


# APPS



# HAND

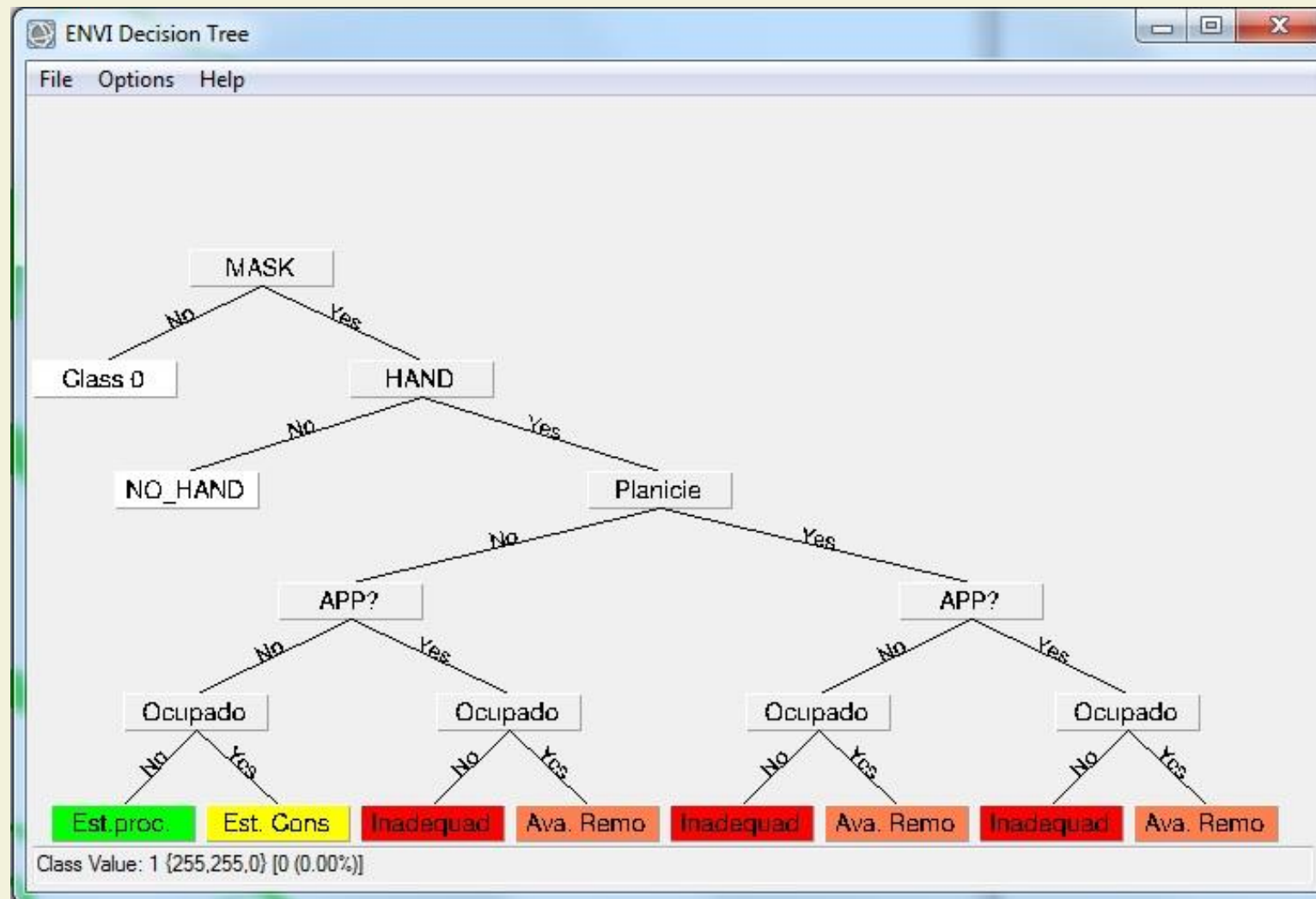




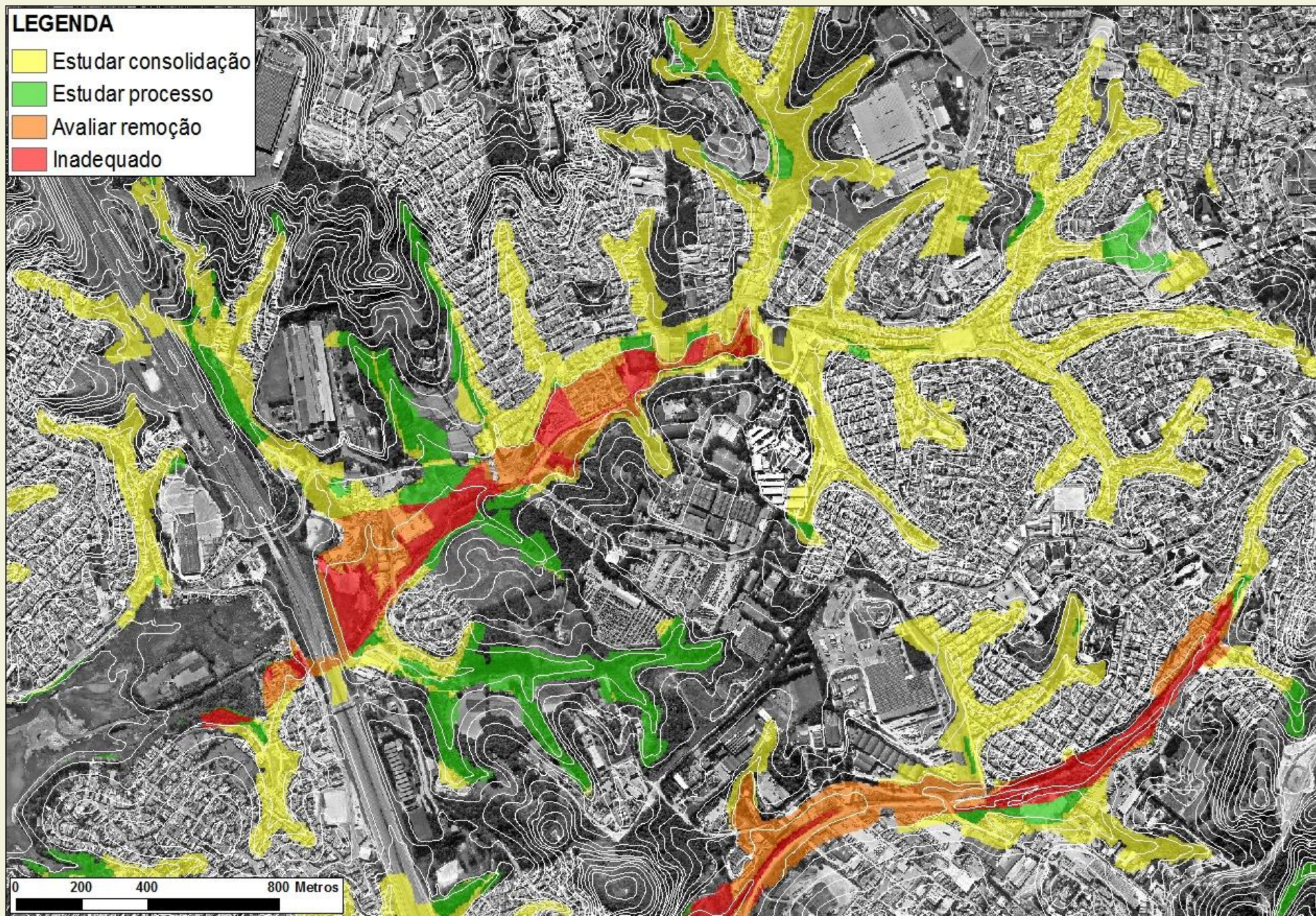
# PROPOSTA LEGENDA - HAND

Planície	APP	<u>APTIDÃO</u>	
		Ocupado	Não Ocupado
SIM	SIM	<b>Avaliar Remoção</b>	<b>Inadequado</b>
	NÃO	<b>Avaliar Remoção</b>	<b>Inadequado</b>
NÃO	SIM	<b>Avaliar Remoção</b>	<b>Inadequado</b>
	NÃO	<b>Estudar Consolidação</b>	<b>Estudo de Processos</b>

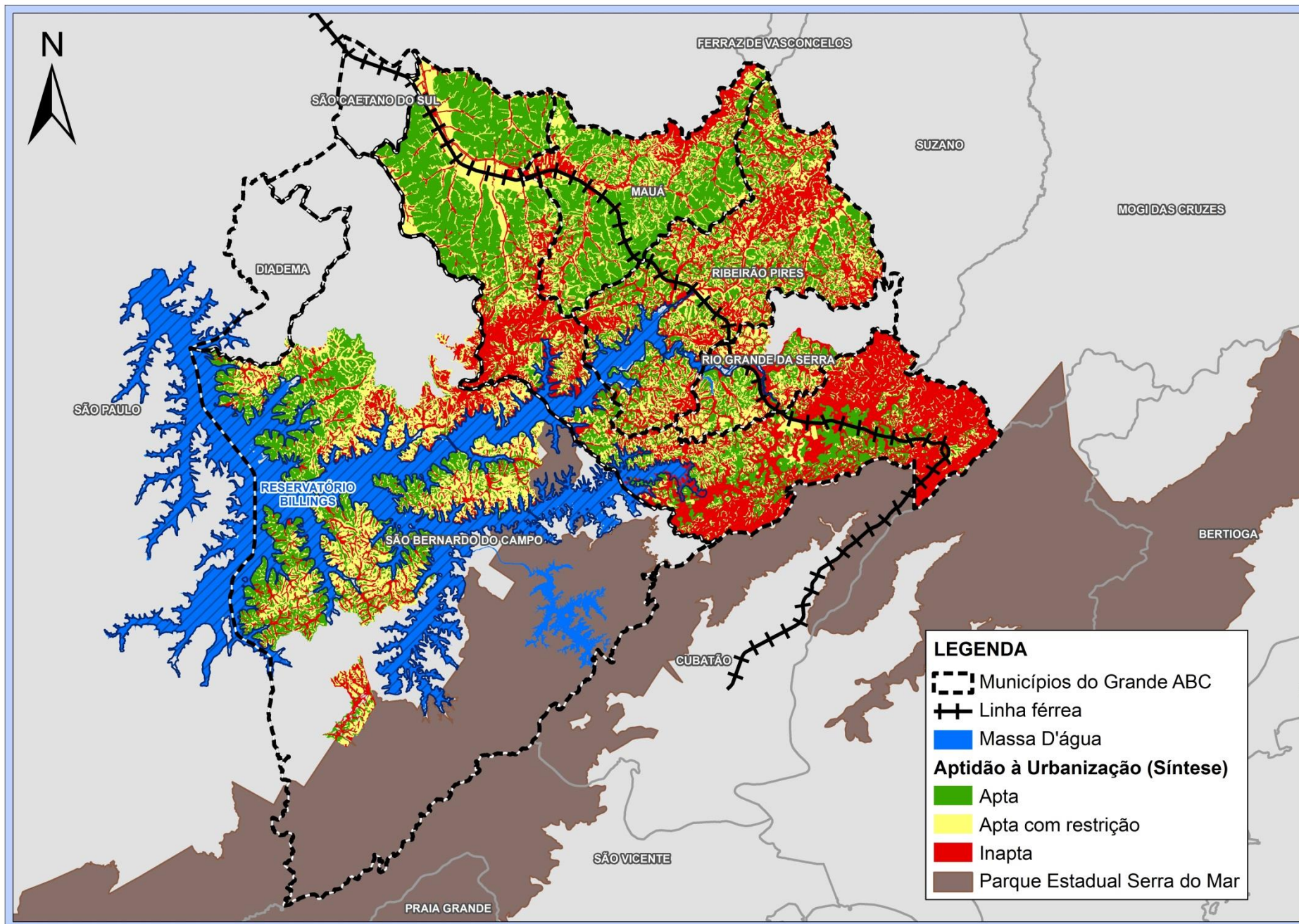
# ÁRVORE DE DECISÕES



**PRÉVIA - MAPA DE  
APTIDÃO  
SEGUNDO  
RESTRICÇÕES DE  
PROCESSOS  
HIDROLÓGICOS**



# PROPOSTA PARA INTEGRAÇÃO REGIONAL DAS CARTAS DE APTIDÃO





# Observatório de Remoções

<http://www.labcidade.fau.usp.br/observatorio-de-remocoes/>

O

R



# OR

## O que é?

O Projeto Observatório de Remoções surgiu em 2012 a partir da iniciativa de pesquisadores do LabCidade, LabHab (FAUUSP) e LabJuta (UFABC). Em 2014 a proposta do observatório como projeto de pesquisa/extensão foi apresentada à Fundação Ford pelo LabJuta e LabCidade, com a colaboração da UNILA com o **objetivo central monitorar, analisar, compreender e incidir sobre os processos coletivos de remoções em curso**, em diferentes regiões metropolitanas do país, **de forma a identificar não apenas quem são os atingidos e quais os impactos sobre suas vidas**, como também **a natureza dos processos, políticas e programas que removem, no quadro das atuais conformações sociais, econômicas e políticas globais e do país.**

# Conceitos

O

R

- Remoção: necessidade de que famílias e/ou comunidades saiam de onde estão instaladas de forma permanente ou provisória (por variados motivos) que não seja por iniciativa própria.
- Direito à moradia adequada é um direito humano
  - Segurança jurídica da posse
  - Disponibilidade de serviços e infraestrutura
  - Economicidade
  - Habitabilidade
  - Acessibilidade
  - Não discriminação e priorização de grupos vulneráveis
  - Localização



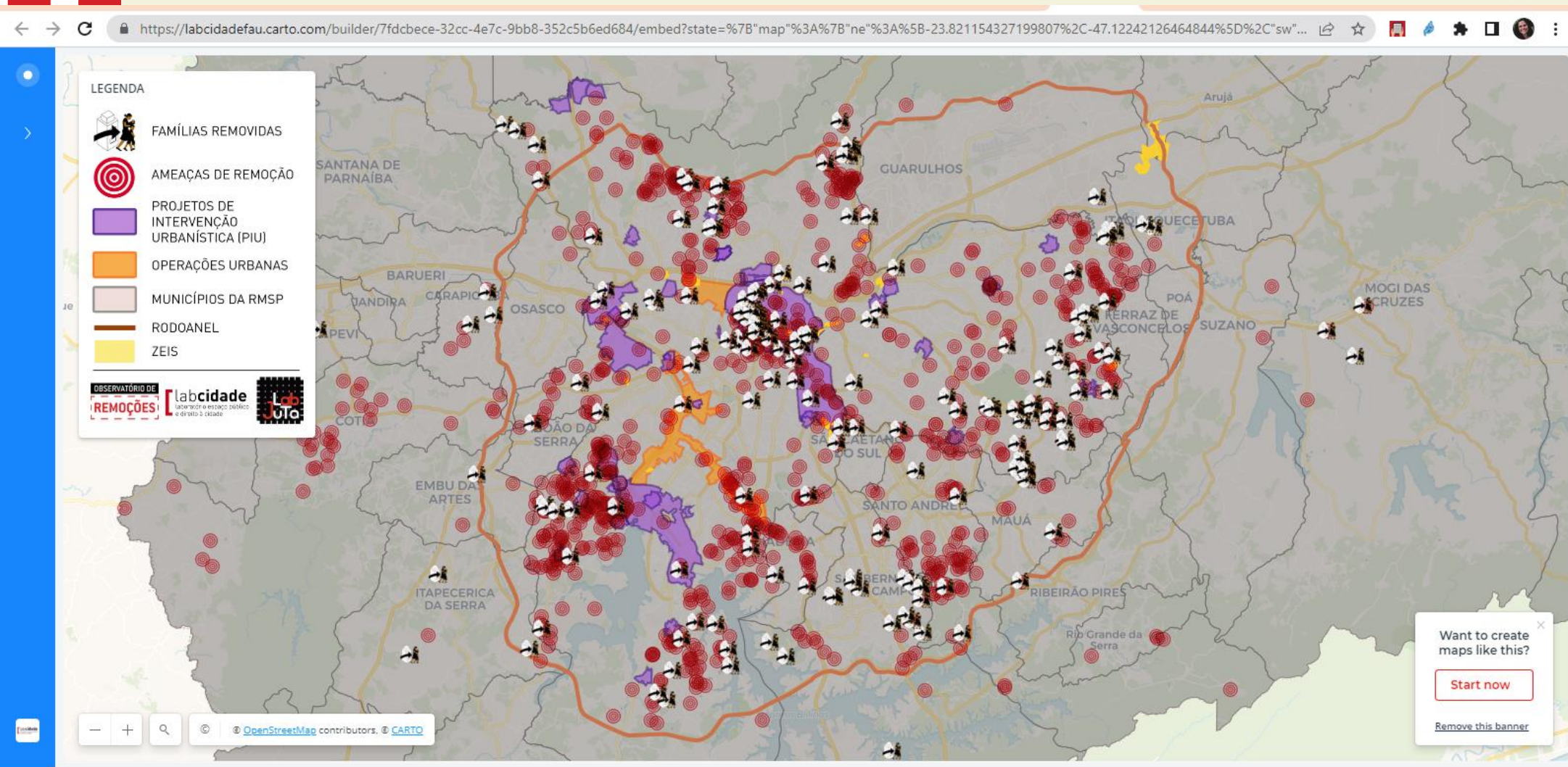
# O que o Observatório faz?

- Mapear;
- Sistematizar um banco de dados;
- Publicizar informações;
- Construir critérios e indicadores;
- Registrar histórias de vida e de comunidades;
- Produzir conhecimentos e fortalecer redes visando reduzir vulnerabilidades e aumentar resiliência;
- Apoiar a luta por direitos humanos, sociais e econômicos;
- Colaborar com aperfeiçoamento das políticas públicas;
- Fortalecer comunidades e movimentos sociais;
- Lançar bases para a Escola Popular de Planejamento.

# O

# R

# Mapeamento



O R

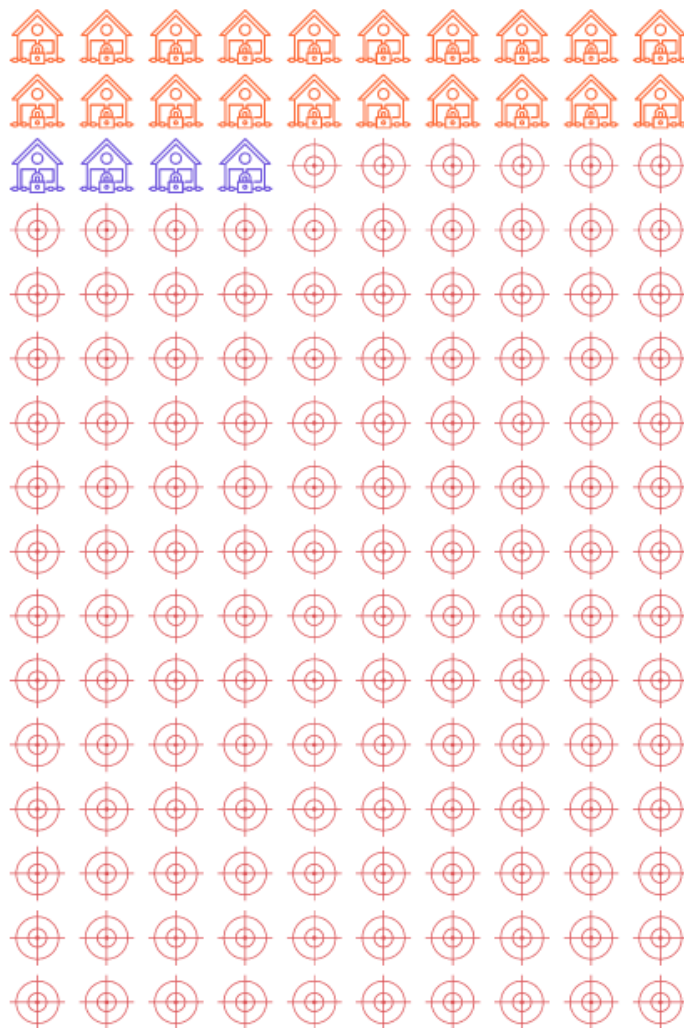
40.756

FAMÍLIAS REMOVIDAS<sup>1</sup>

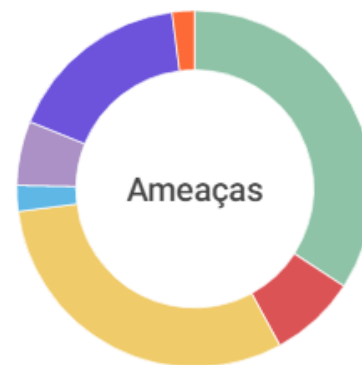
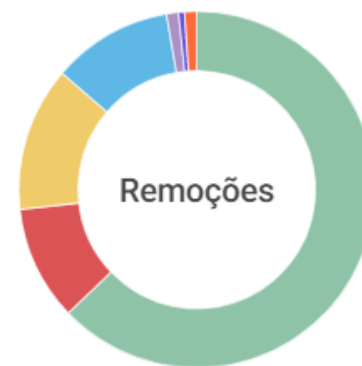
225.301

FAMÍLIAS AMEAÇADAS

<sup>1</sup> Dados organizados pelo Observatório de Remoções entre jan/2017 e nov/2022 na Região Metropolitana de São Paulo

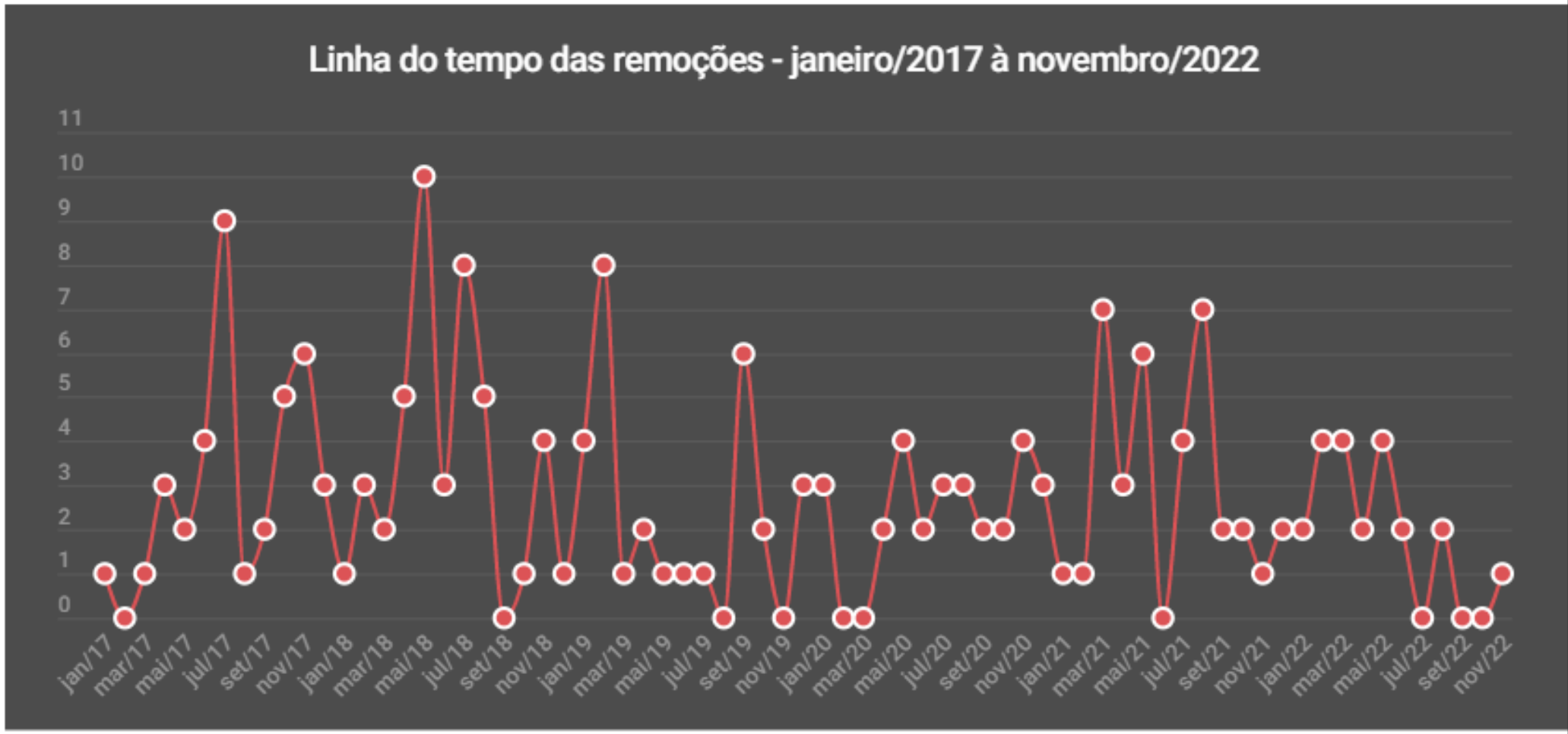


Quais as justificativas apresentadas para as remoções?

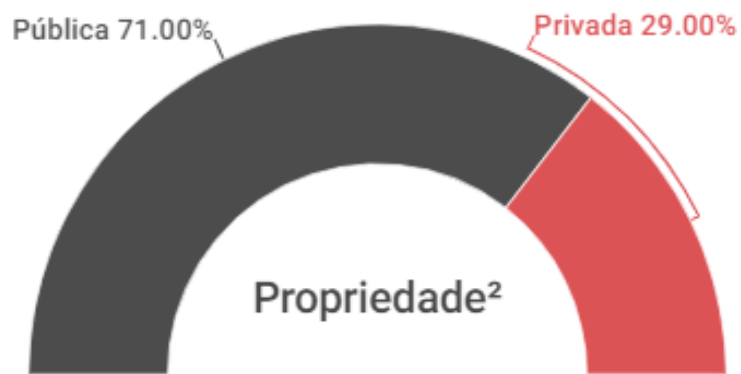


- Conflito de posse
- Área de proteção ambiental
- Área de risco
- Obras públicas
- PPP
- Urbanização de favelas
- Faixa de domínio de rodovia

Linha do tempo das remoções - janeiro/2017 à novembro/2022



### Dados sobre as ocupações removidas e/ou ameaçadas



<sup>2</sup> 75% dos dados possui a indicação de propriedade



<sup>3</sup> 90% dos dados possui a indicação da tipologia

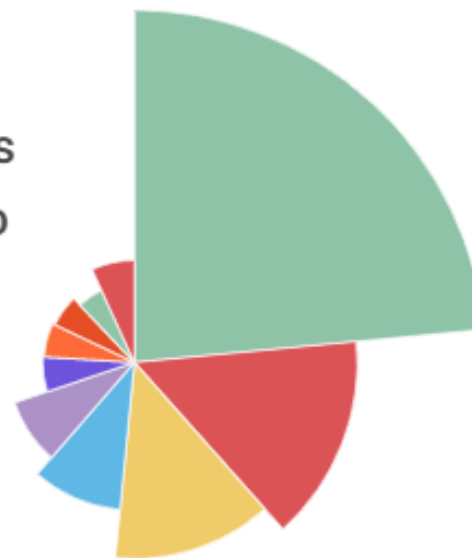


153

Ocupações com presença de Movimentos de Moradia\*

\* Dados subestimados

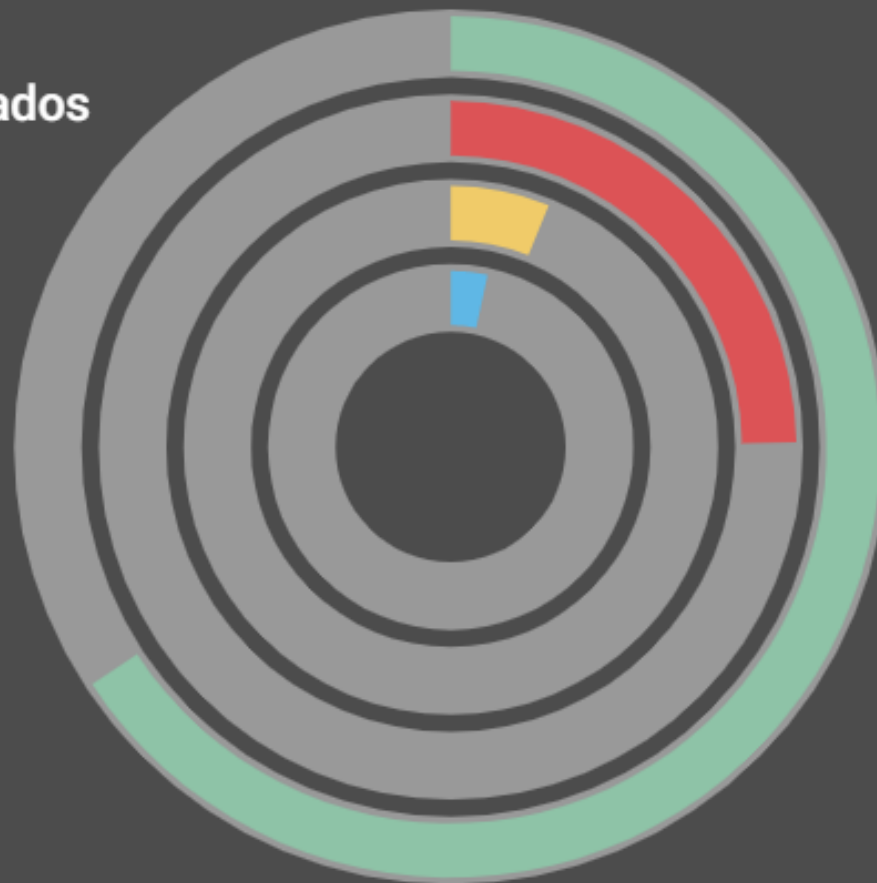
Casos mapeados por região



O

R

## Fonte dos dados



- Dados oficiais
- Dados colaborativos (denúncias)
- Clipping (mídia)
- Pesquisa de campo



**MORADIA SOCIAL NO CENTRO: ANÁLISE  
SOCIOESPACIAL COMPARATIVA DA  
VULNERABILIDADE EM TERRITÓRIOS COM  
PRESENÇA DE OCUPAÇÕES E DE  
FAVELAS EM SÃO PAULO/SP**

**Guilherme Frizzi**

**Rayssa Saidel Cortez**

**Carolina Moutinho Duque de Pinho**

[carolina.pinho@ufabc.edu.br](mailto:carolina.pinho@ufabc.edu.br)



# INTRODUÇÃO



A produção de habitação de interesse social na cidade de São Paulo **raramente** seguiu uma **d demanda satisfatória de atendimento**



Uma das alternativas: habitar próximo aos locais de trabalho, desde o início do século XX, aluguel de quartos em cortiços.



Meados da década de 1980, emergiram as organizações dos movimentos contra as más condições de vida nos cortiços (KOHARA, L. T, 1999).

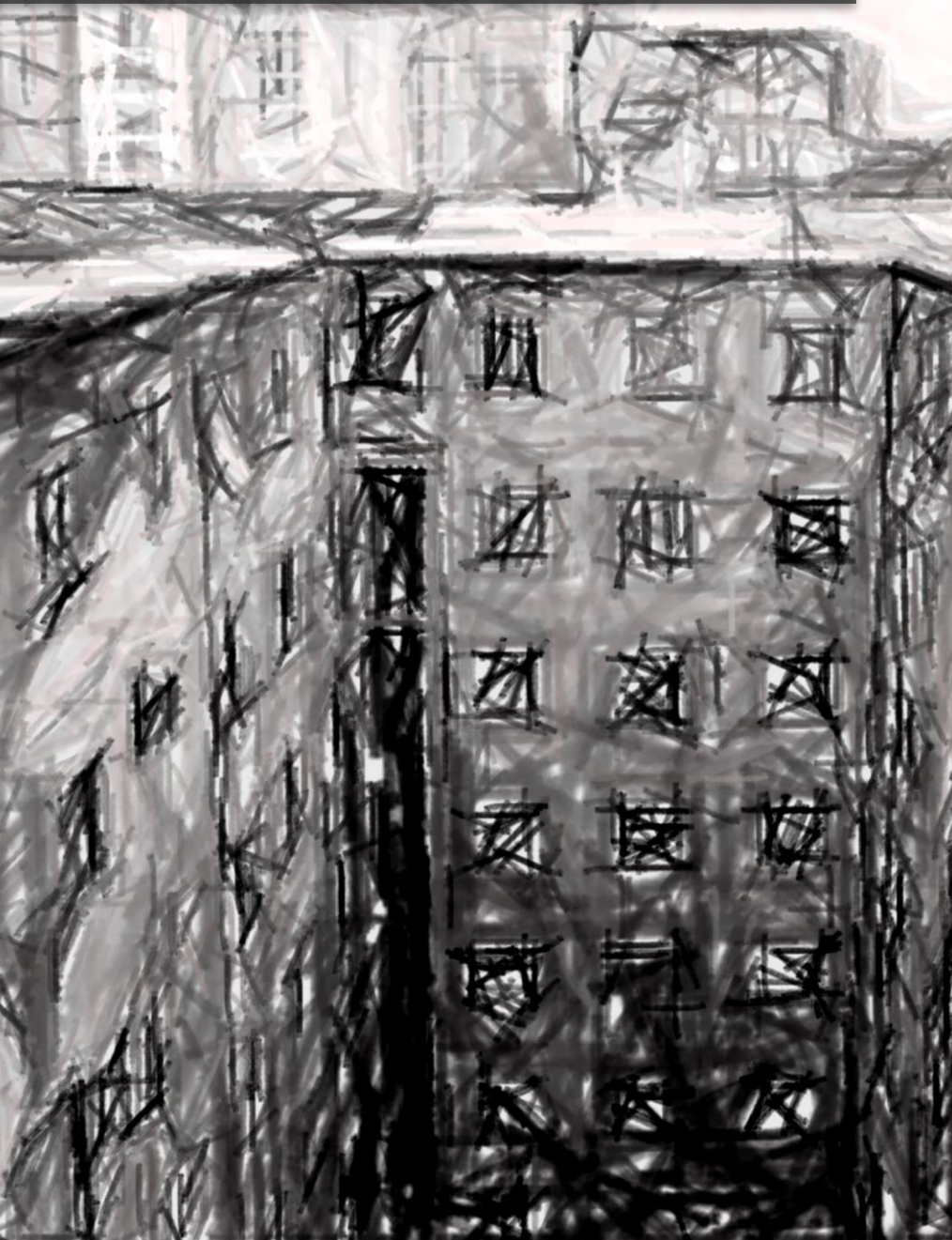


“Moradia Digna como direito e **vetor de inclusão social**” (PNH, 2004, P. 30)



fim dos anos 1990, os movimentos pautaram o adendo “digna” à noção de Direito à Moradia, para que se inserisse uma incorporação ao termo Direito à Cidade, o qual presume o conceito de dignidade quando afirma o cidadão deve ter acesso público aos serviços de educação, saúde, trabalho, transporte, cultura, dentre outros, na mesma região da cidade onde mora (PATERNIANI, S. Z.; BLIKSTAD, K., 2007).

# JUSTIFICATIVA E OBJETIVO



habitação em cortiço possui o preço/m<sup>2</sup> 34% mais caro do que os demais aluguéis no centro de São Paulo, e os custos das habitações para a população pobre atingem até cerca de 52% da renda mensal



“ônus excessivo do aluguel” → “déficit habitacional” urbano (KOWARICK, L., 2007)



necessidade de investigações mais minuciosas acerca do acesso à moradia digna pela população mais pobre e mais especificamente a moradia de interesse social em áreas centrais.



**aplicação de um indicador multidimensional de vulnerabilidade habitacional nos territórios onde existe a presença de ocupações em comparação com territórios com presença de favelas.**

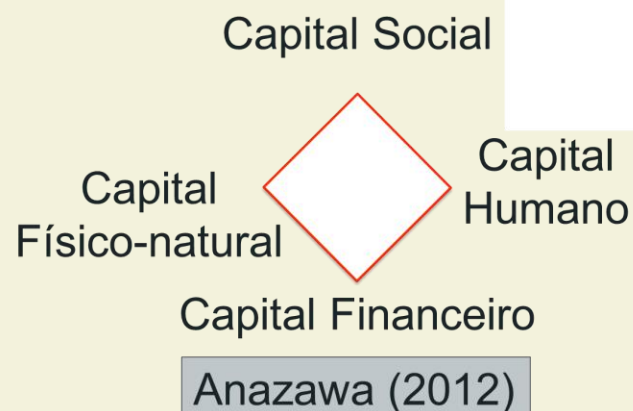
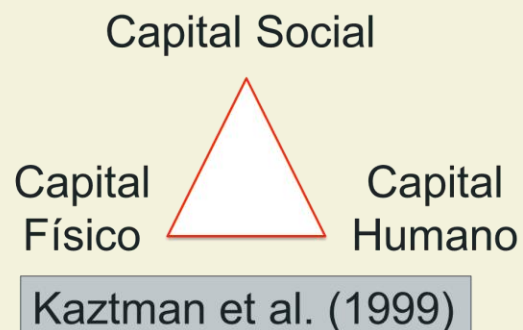
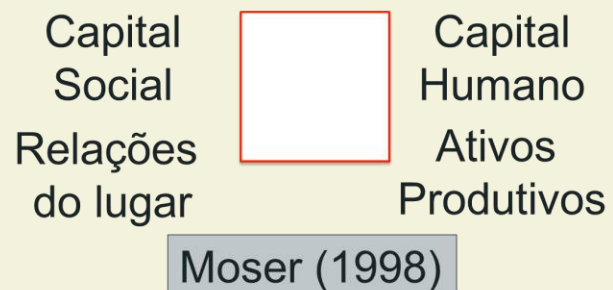
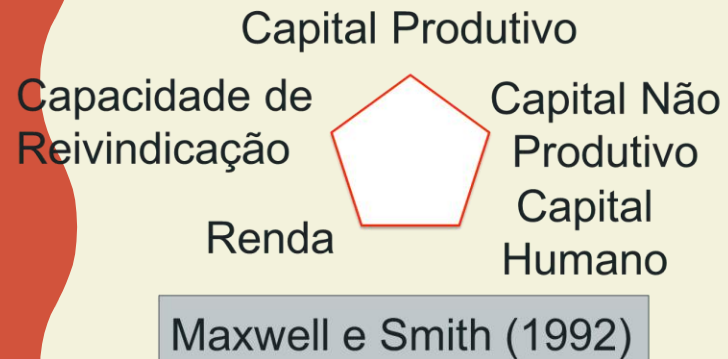
Vulnerabilidade pode ser medida através do **acesso ou não a recursos/ativos** que as pessoas ou os locais possuem.

Sistêmico da **vulnerabilidade** permite que ela seja **medida através do resultado de diversas dinâmicas integradas e interrelacionadas que ocorrem em tempos e espaços específicos** (MARTINS, 2010; SCHOR, 2011; FEITOSA & MONTEIRO, 2012; ANAZAWA, 2012).

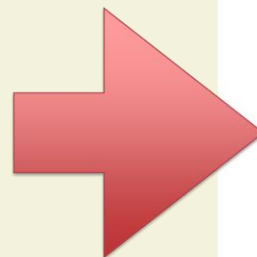
Além de considerar as **interdependências** dos elementos de um determinado meio **sem que um se sobreponha a outra, mas sim interdependentes.**

# O ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIOECOLÓGICA

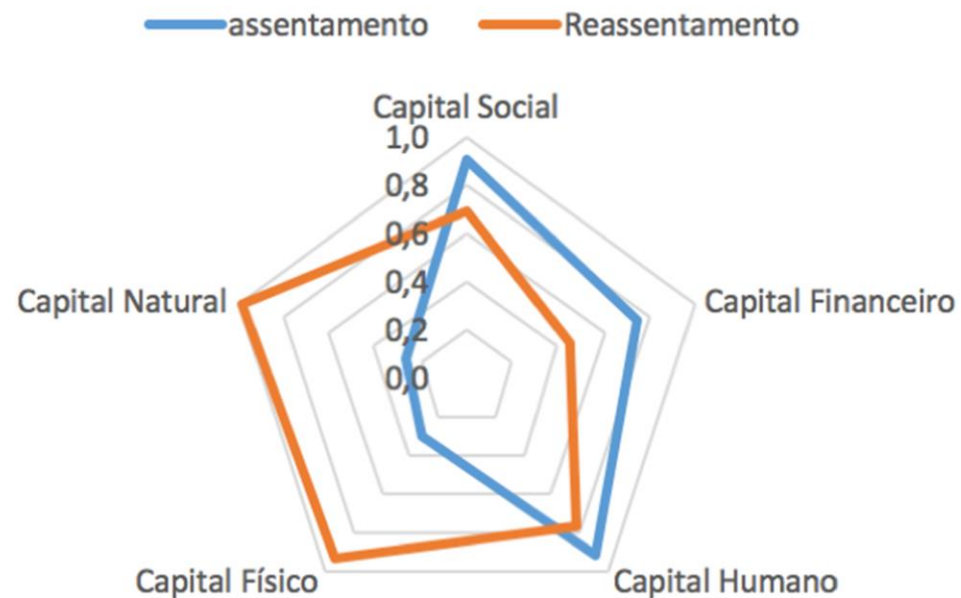
UFABC



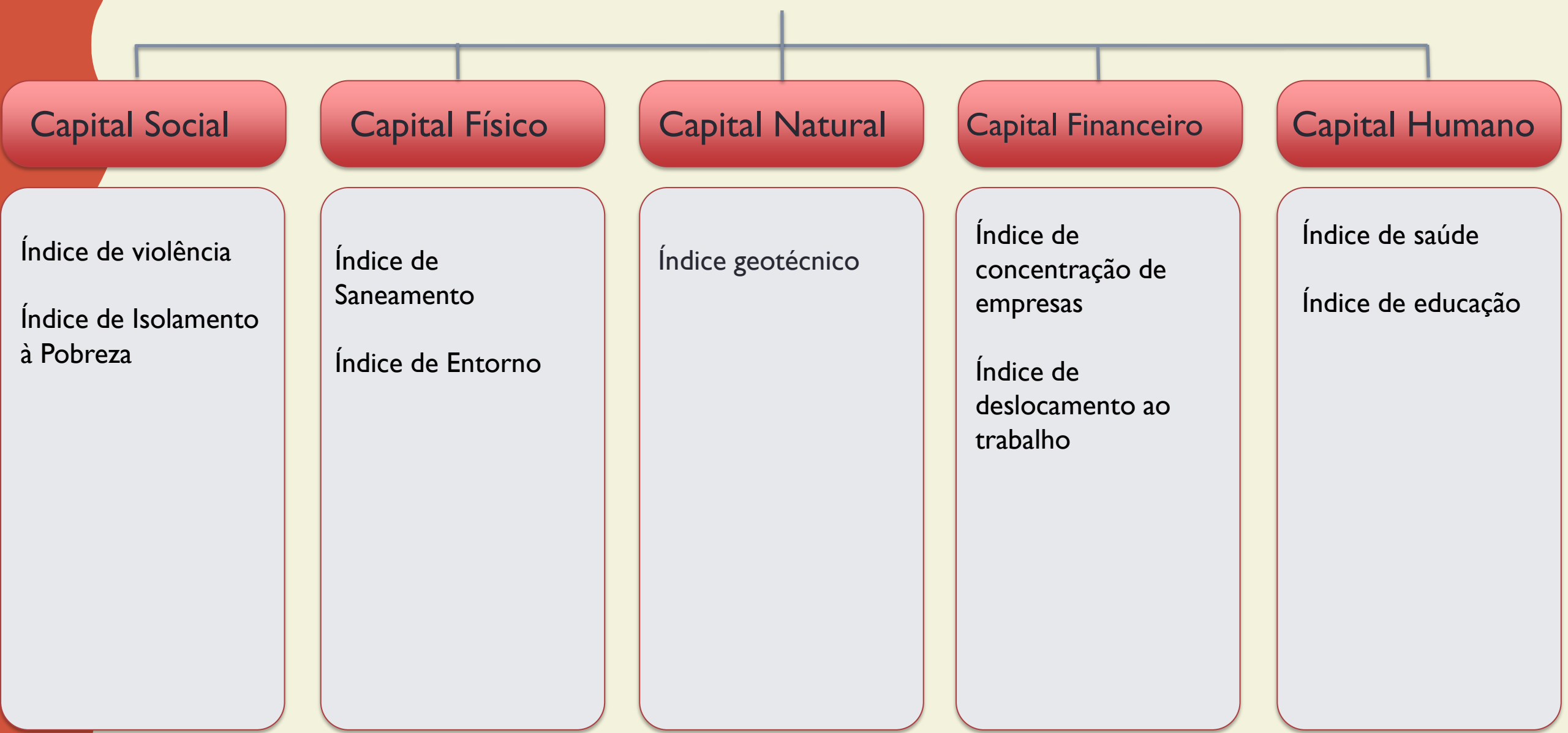
RELEITURA



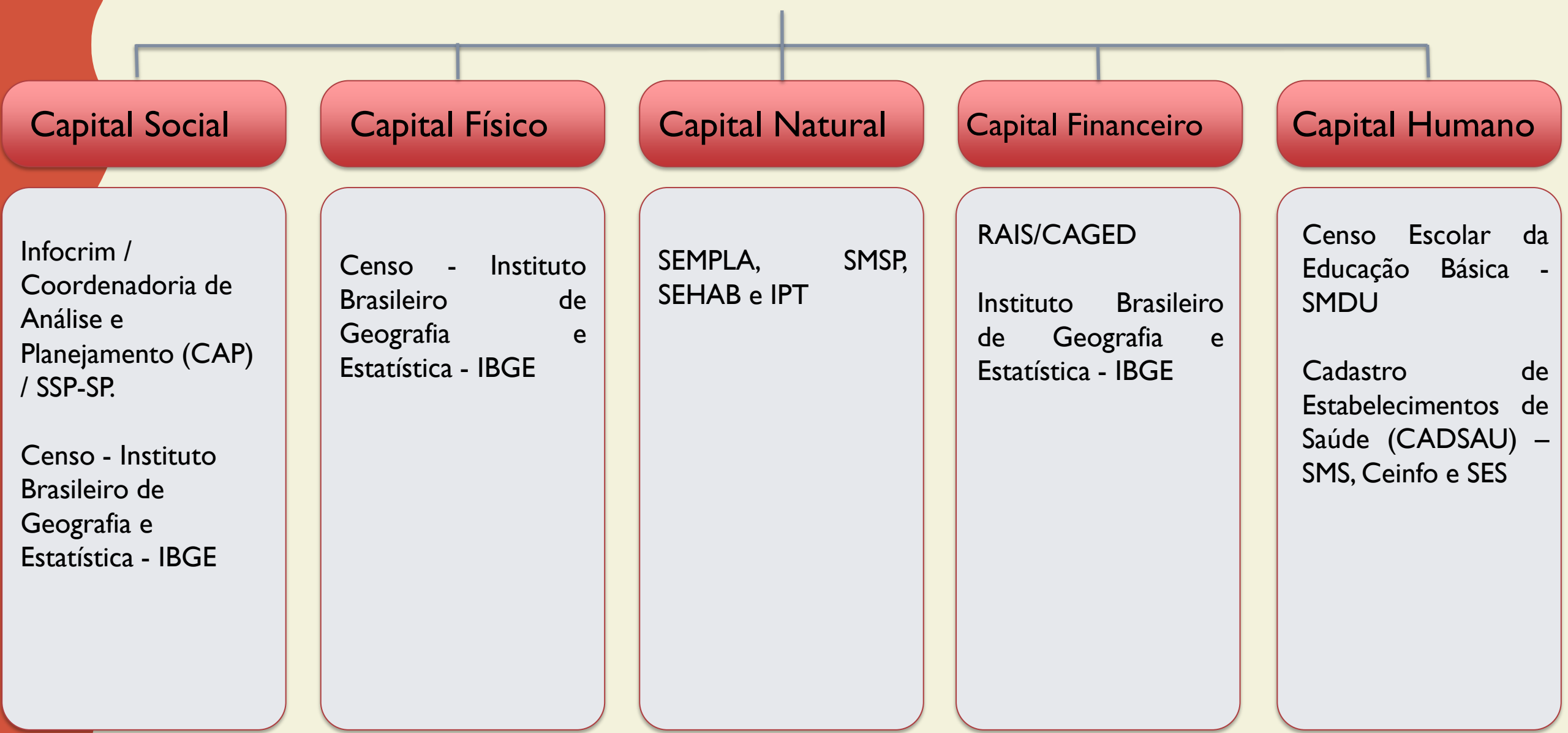
## Índice de Vulnerabilidade Socioecológica



# Material e métodos - IVSE



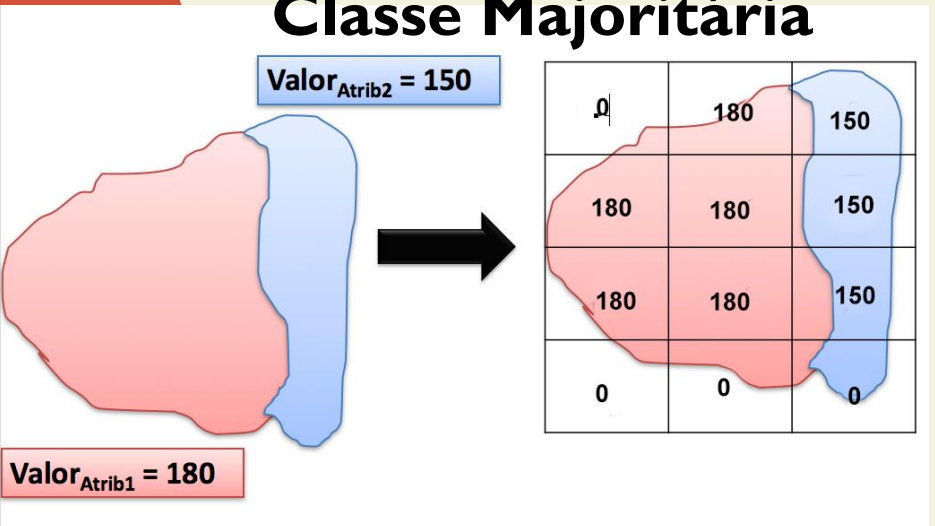
# Material e métodos - IVSE



# Material e métodos - IVSE

Construção de base celular para a integração dos dados provenientes de diversas fontes e escalas

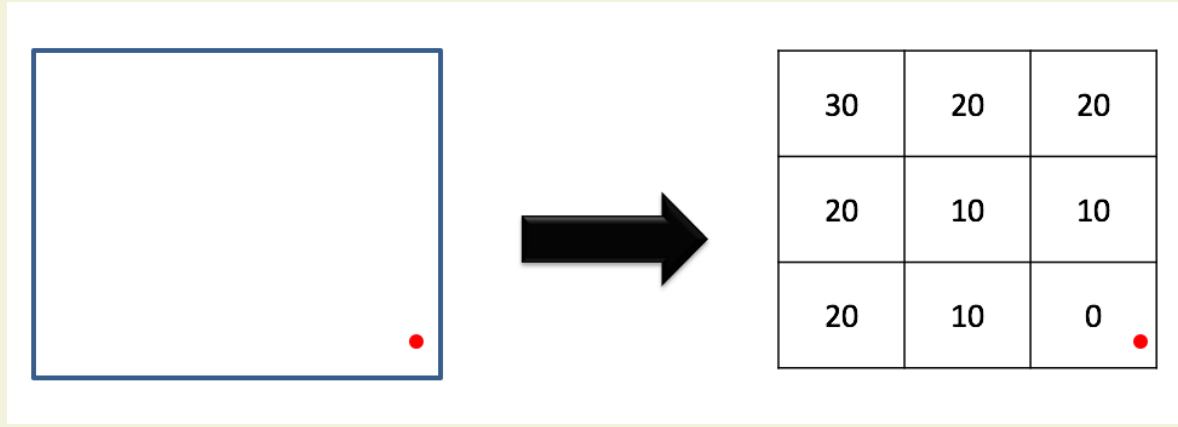
## Classe Majoritária



Índice de violência  
Índice de Concentração de Empresas

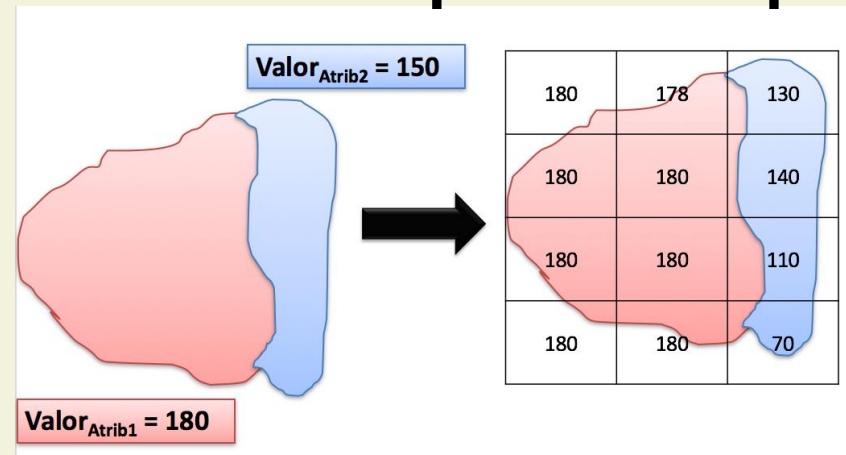
**Células de 200 x 200m**

## Distância mínima



Índice de Educação  
Índice de Saúde

## Média ponderada pela área



Índice de Entorno  
Índice de isolamento à pobreza  
Índice de Saneamento  
Índice Geotécnico  
Índice de Deslocamento ao Trabalho



# Superfície de Vulnerabilidade Socioecológica - IVSE e Capitais

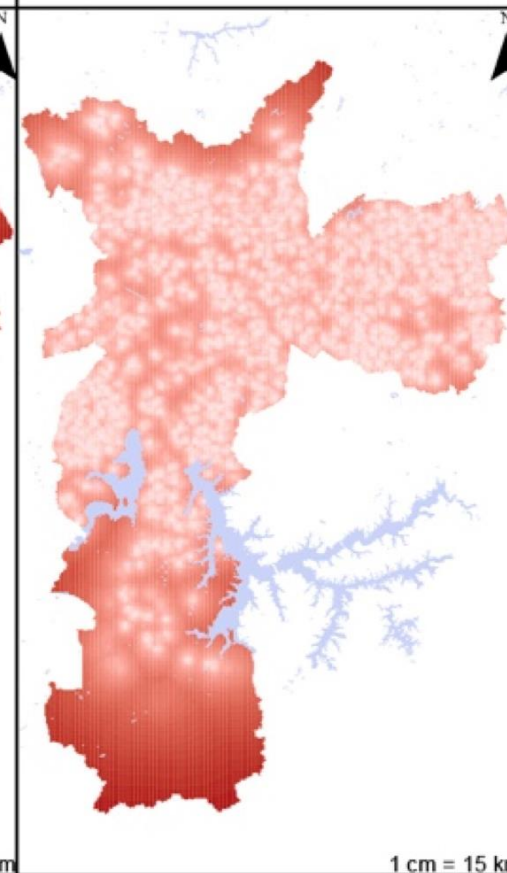
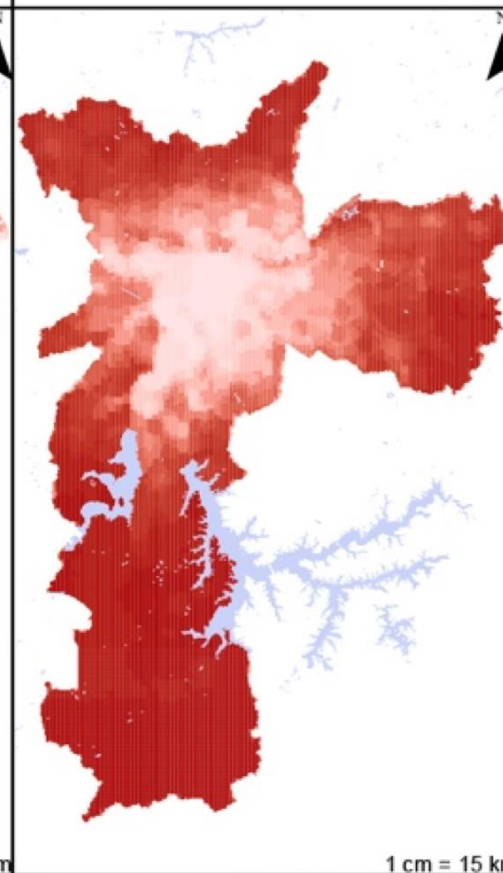
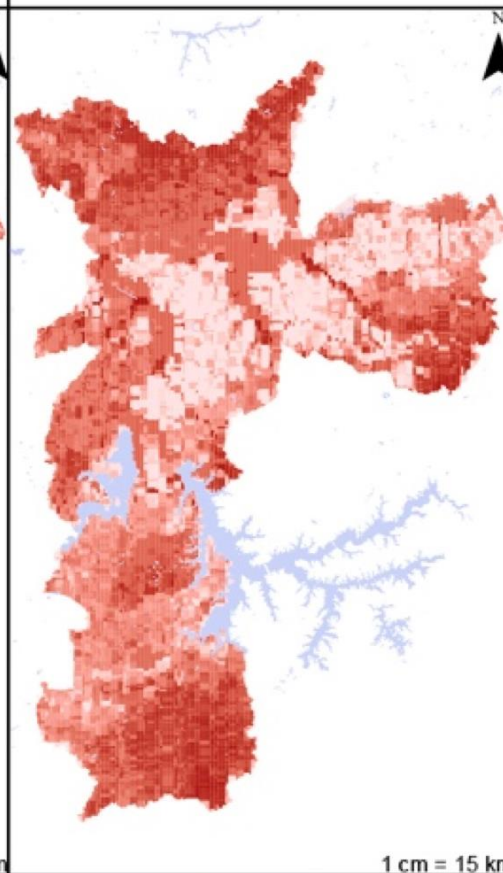
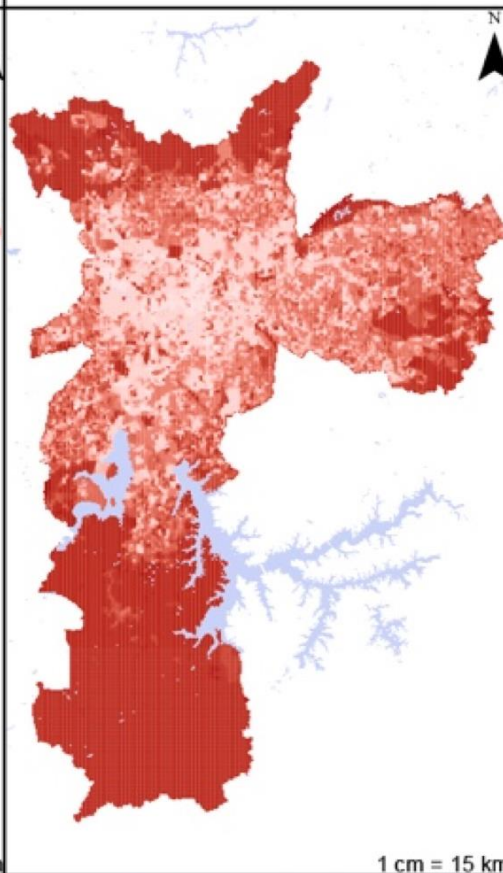
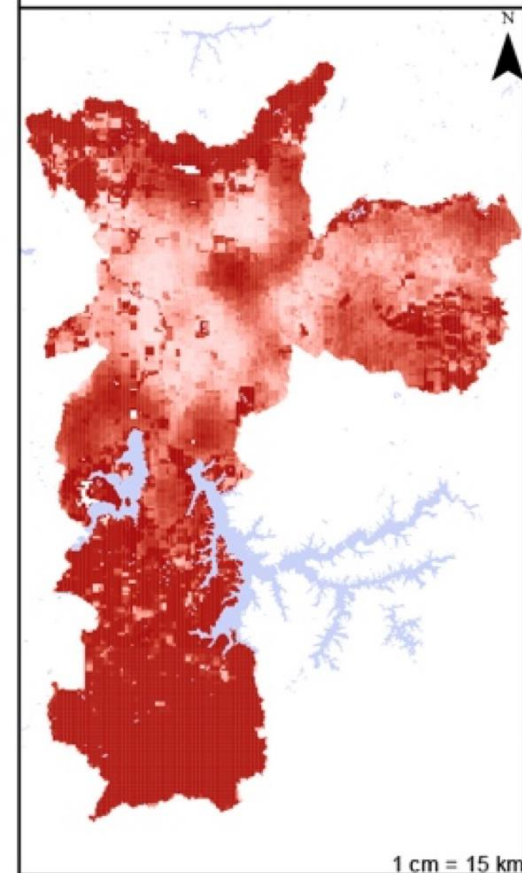
**CAPITAL SOCIAL**

**CAPITAL FÍSICO**

**CAPITAL NATURAL**

**CAPITAL FINANCEIRO**

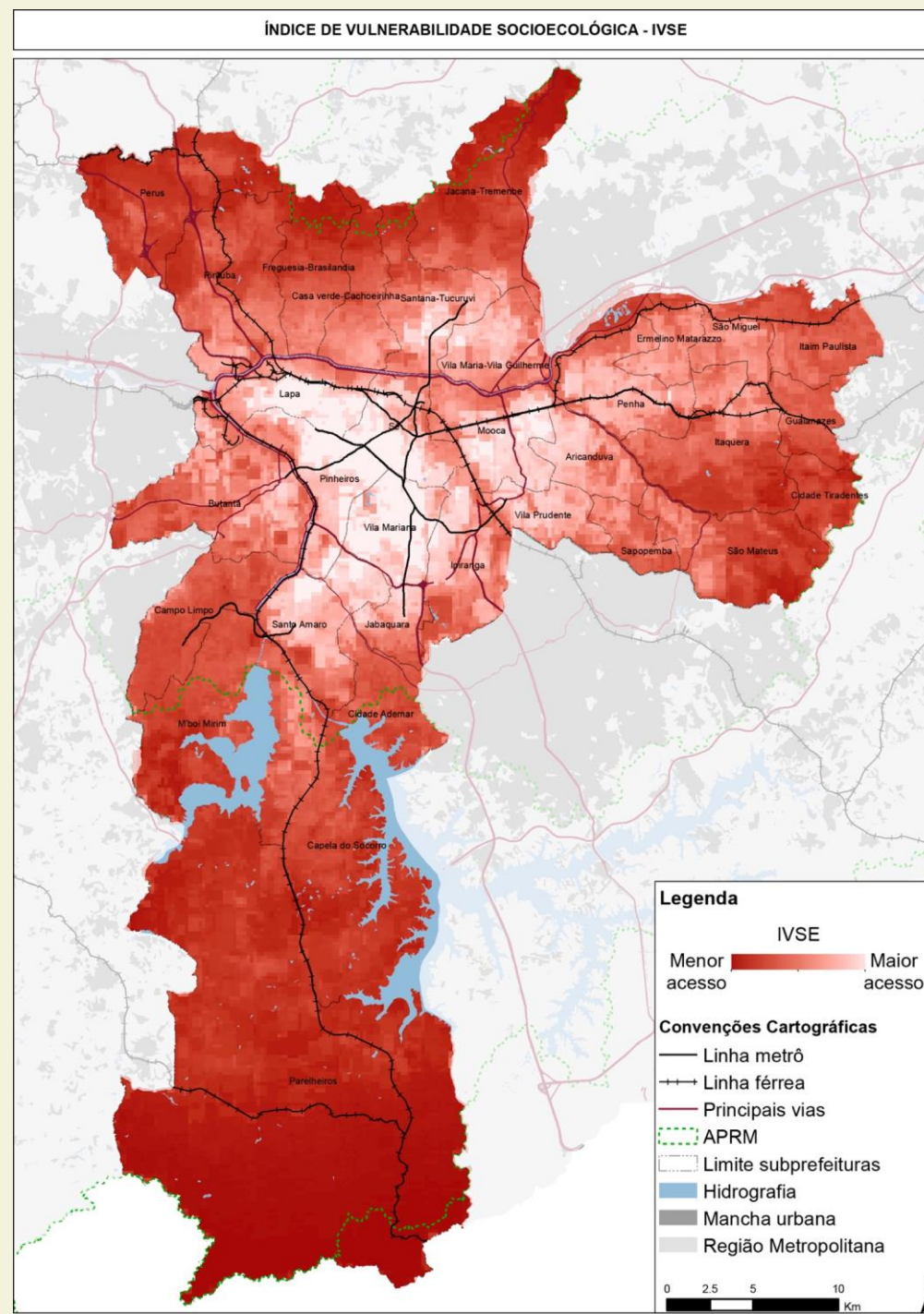
**CAPITAL HUMANO**



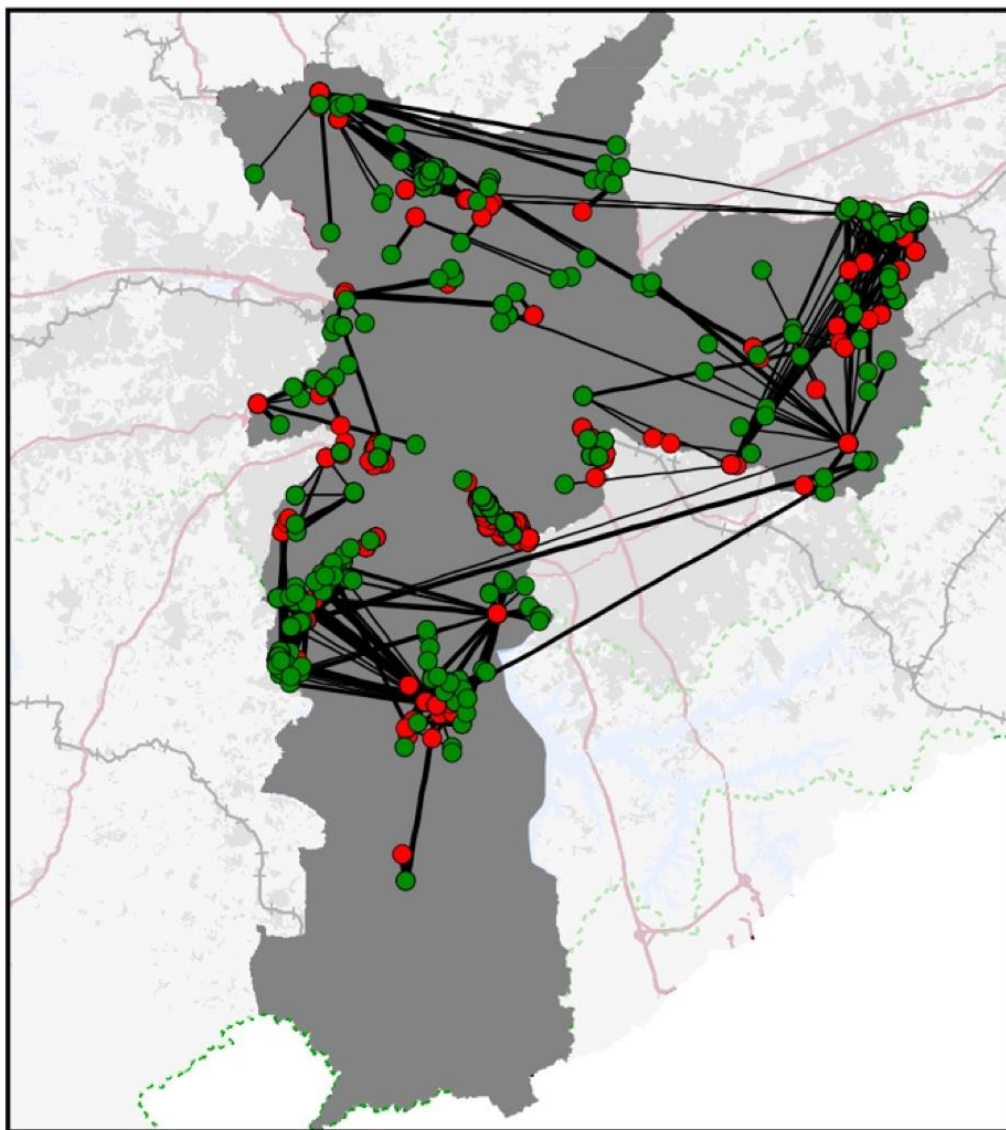
**Menor acesso - 0**

**1 - Maior acesso**

# PROPOSTA DE ÍNDICE DA VULNERABILIDADE SOCIOECOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO DE TERRITÓRIOS EM PROCESSO DE REMOÇÕES – TCC do Guilherme em 2016



# Construção do banco de dados



## Legenda

- Assentamento
- Reassentamento

## Total famílias reassentadas

- 0 - 50
- 51 - 150
- 151 - 400
- 401 - 700
- 701 - 1558

## Convenções Cartográficas

- Linha metrô
- +—+— Linha férrea
- Principais vias
- - - - - APRM
- Hidrografia
- Município de SP
- Mancha urbana
- Região Metropolitana

0 5 10 20 Km



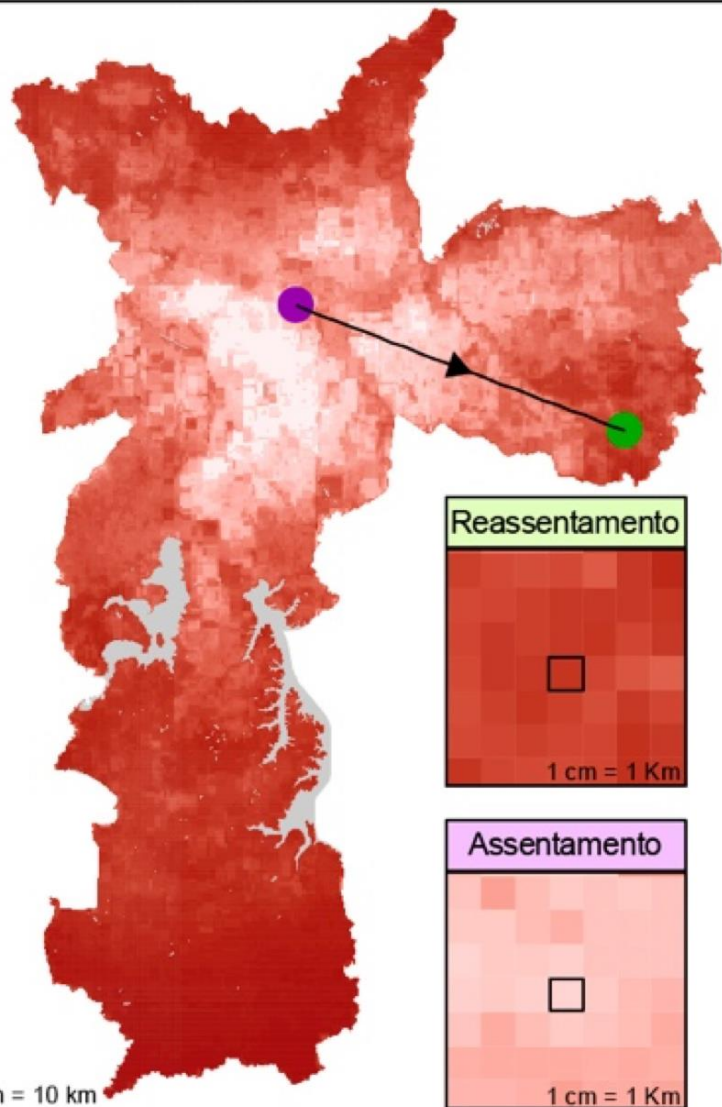
Mapa de Fluxos dados HABISP

(Sistema de Informações para Habitação Social na cidade de São Paulo),

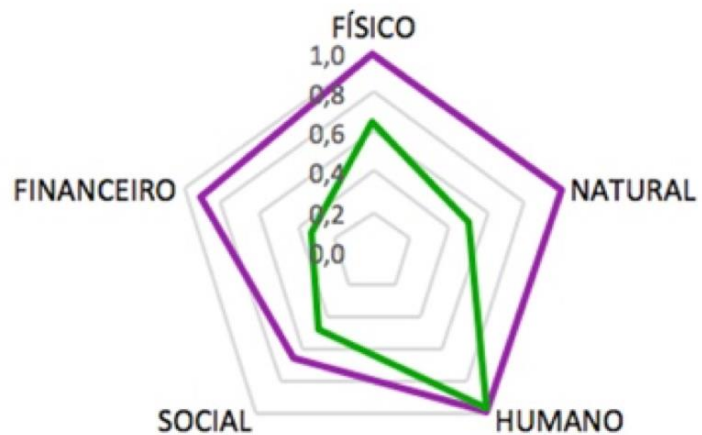
Observatório de Remoções (2015)

# Painéis de observação

## Espaço celular - IVSE



## Perfil de acesso aos Capitais



	IVSE
Assentamento	<b>0,889</b>
Reassentamento	<b>0,587</b>

	Assentamento	Reassentamento
FÍSICO	0,998	0,652
NATURAL	1,000	0,500
HUMANO	0,985	0,967
SOCIAL	0,671	0,479
FINANCEIRO	0,902	0,325

## Reassentamento - Verificação remota

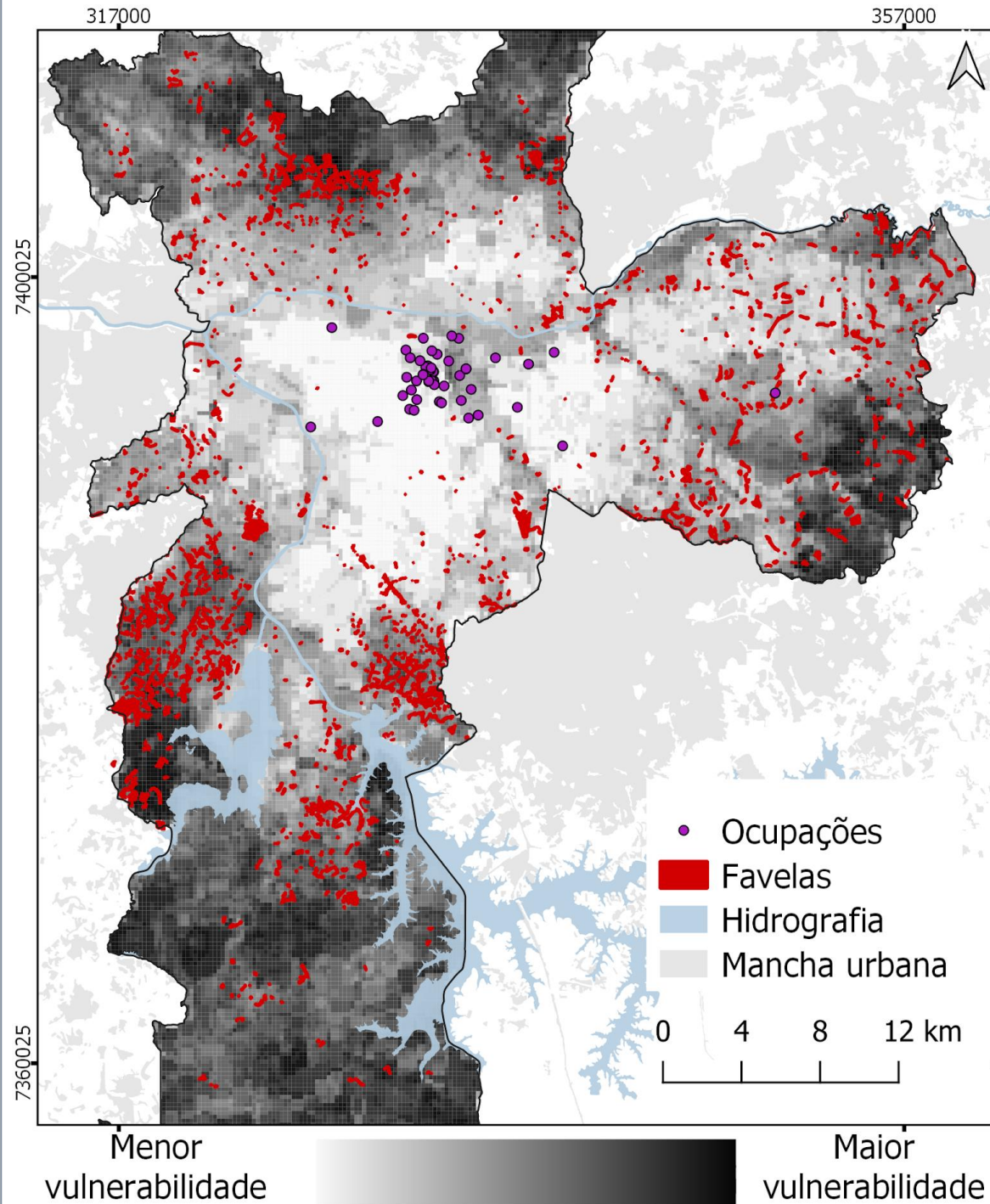


## Assentamento - Verificação remota



- **Cooperação técnico-científica realizada pela UFABC com a Prefeitura Municipal de São Paulo, com a criação do Grupo Técnico de Qualificação da Segurança das Ocupações, coordenado pela Secretaria de Segurança Urbana da PMSP.**
- **Este grupo atuou, entre os meses de maio e julho de 2018, com visitas à cada uma das 51 ocupações previamente relacionadas e verificou aspectos internos que poderiam configurar ameaças da integridade física e social dos moradores.**

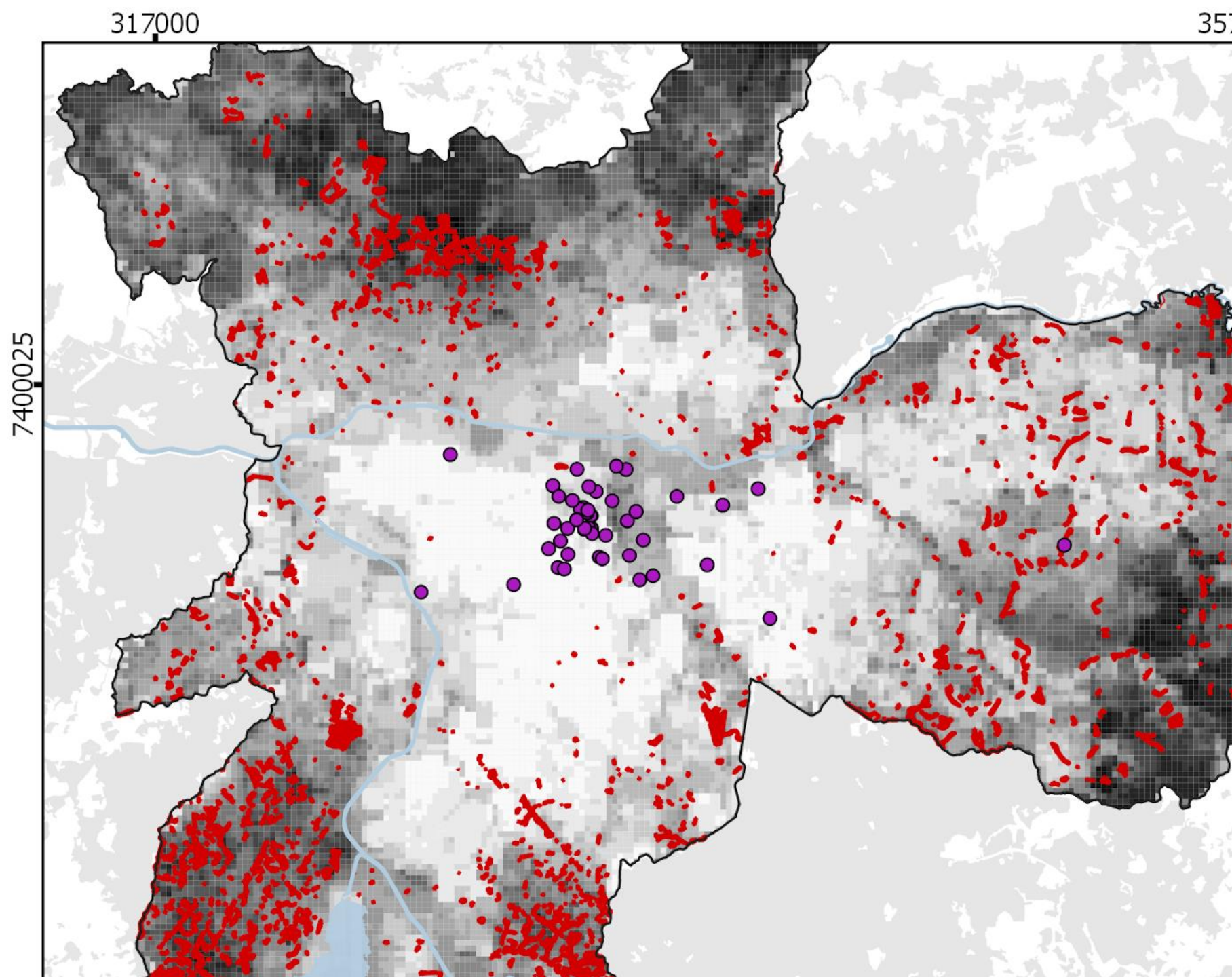
# Superfície de vulnerabilidade e a localização das favelas e ocupações no município de São Paulo/SP



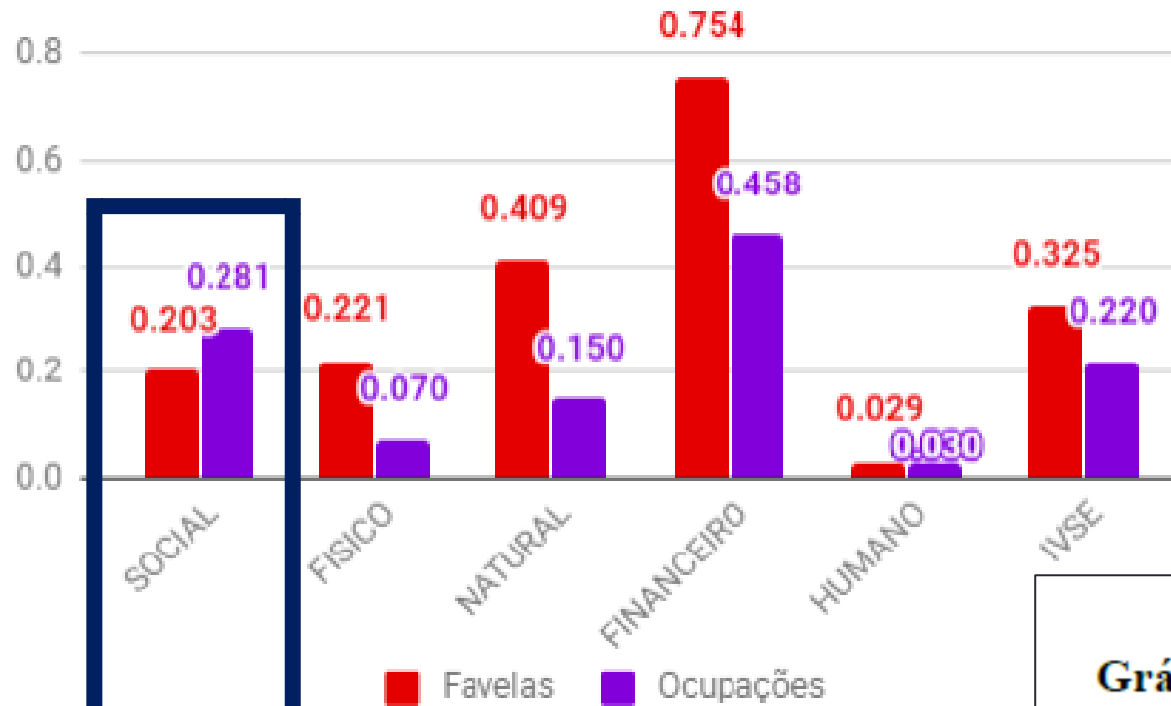
bitais

# Superfície de vulnerabilidade e a localização das favelas e ocupações no município de São Paulo/SP

Favelas tendem a se localizar em áreas mais periféricas, onde a vulnerabilidade socioecológica é maior. Enquanto as ocupações se localizam em áreas mais centrais com menores vulnerabilidades.



**Gráfico 1. Vulnerabilidade nos locais de favelas e ocupações por dimensões da vulnerabilidade e IVSE sintético.**



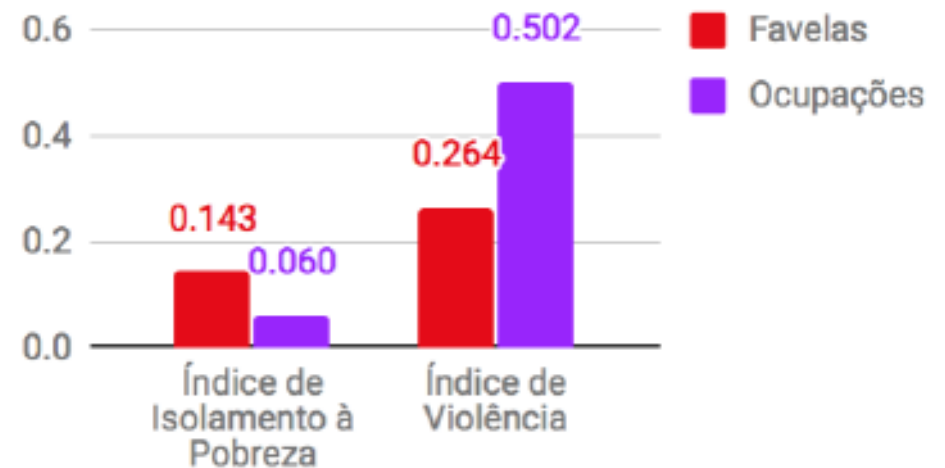
biológica - IVSE e Capitais

As áreas de ocupações possuem vulnerabilidades significativamente mais baixas em quase todas as dimensões, com exceção da dimensão Social (7,8% mais vulnerável).

O Índice de Isolamento à → contato potencial de um grupo populacional com ele próprio. O grupo populacional foram as famílias onde os chefes recebiam entre 0 e 1 salários mínimos.

Índice de Violência foi construído a partir da análise de concentrações de homicídios dolosos de 2008.

**Gráfico 2. Índice de Isolamento à Pobreza e Índice de Violência nas áreas com presença de favelas e ocupações.**





- **A partir da análise do Índice de Vulnerabilidade Socioecológica em locais com ocorrência de ocupações e de favelas podemos observar que existe uma grande diferença do acesso aos recursos urbanos e à moradia digna nessas diferentes tipologias de habitação.**
- **As favelas estão localizadas em áreas de maior vulnerabilidade, cerca de 10,5% mais vulnerável.**
- **Apesar das ocupações estarem em territórios com melhores condições de infraestrutura urbana, diversidade de renda, condições geotécnicas e proximidade ao emprego, as ocupações estão áreas mais violentas do que as áreas de favelas, onde ocorrem mais homicídios violentos.**
- **As regiões centrais possuem melhores condições de infraestruturas urbanas essenciais à população de baixa renda, o que garante um melhor acesso à moradia digna. Entretanto é necessária aplicação de políticas públicas que garantam a integração social nessas áreas para que diminuam os índices de violência.**

**Guilherme Frizzi**

Profa. Dra. Carolina Pinho

Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território  
Universidade Federal do ABC

# **Índice de acesso à Moradia Adequada como instrumento para o planejamento territorial:**

elaboração metodológica e análise  
2019



Mesmo e áreas periféricas das regiões metropolitanas existem **pequenas áreas com diferentes níveis e graus de precariedade** onde ocorre um acúmulo de riscos sociais, residenciais e ambientais (TORRES; MARQUES, 2001)

**As necessidades habitacionais são altamente heterogêneas** e não podem ser consideradas apenas em escala municipal mas **deve-se levar em conta as relações com os municípios vizinhos** (CARDOSO, 2004)

Proposta conceitual metodológica de um índice intraurbano que possibilite realizar leituras multidimensionais e multiescalares a partir do conceito de moradia adequada

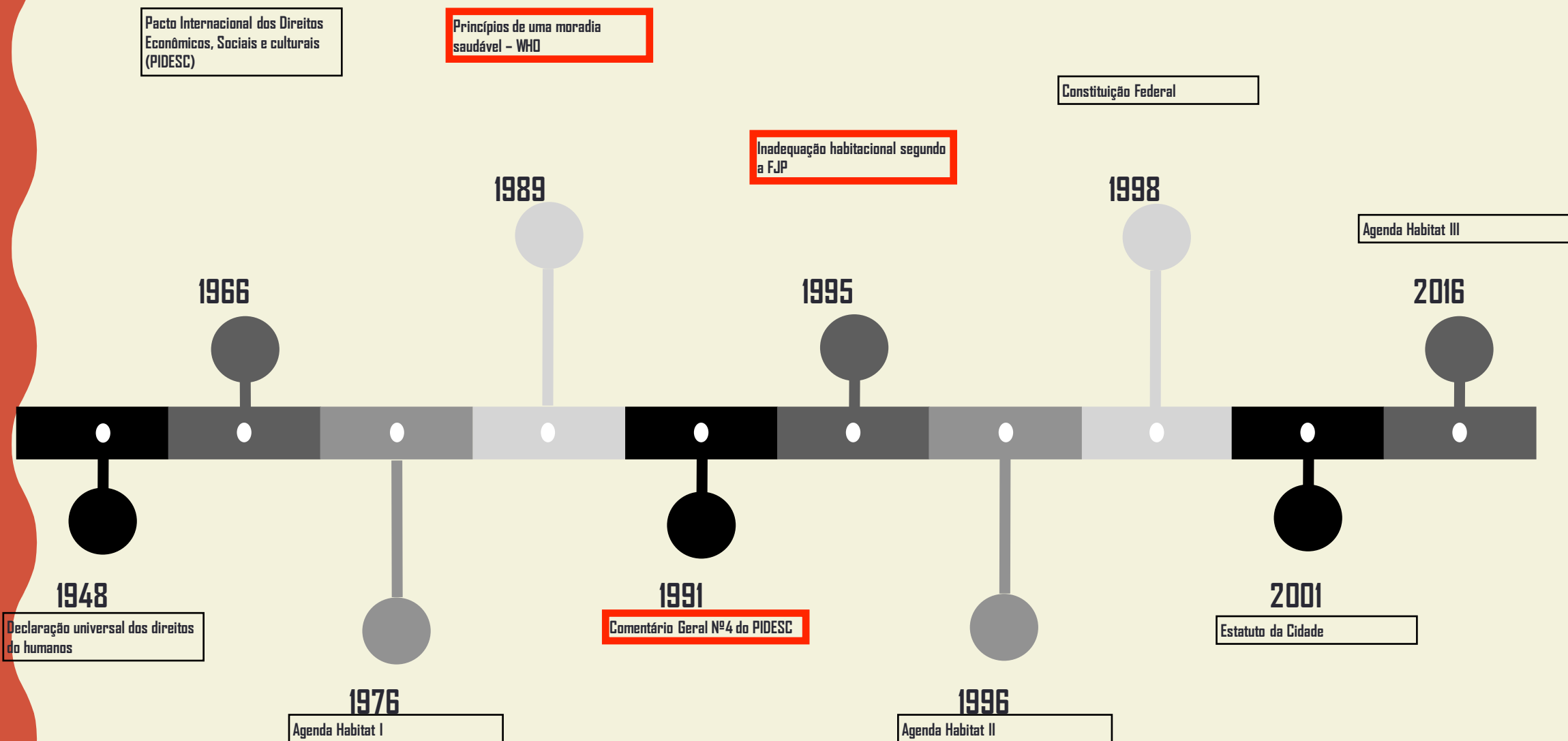


ABC Paulista como estudo de caso

- Diagnóstico Habitacional do Grande ABC
- Projeto MAPPA



- **privacidade;**
- **espaço adequado;**
- **acessibilidade física;**
- **segurança;**
- **segurança da posse;**
- **estabilidade estrutural e durabilidade;**
- **iluminação,**
- **aquecimento e ventilação;**
- **infra-estrutura básica;**
- **qualidade ambiental e fatores relacionados à saúde;**
- **localização adequada e acessível no que diz respeito ao trabalho e instalações básicas;**
- **e custo acessível**



<b>Dimensões</b>	<b>Descrição</b>
<b>Segurança contra remoções</b>	Adequação fundiária urbana e proteção legal contra despejos forçados, assédio e outras ameaças.
<b>Infraestrutura pública</b>	Acesso à água potável, energia, aquecimento, iluminação, saneamento, armazenamento de alimentos, coleta de lixo e drenagem.
<b>Custo</b>	Os custos associados à moradia não devem comprometer a obtenção e a satisfação de outras necessidades básicas.
<b>Habitabilidade</b>	Espaço adequado, não rústico ou improvisado, banheiro exclusivo e sem adensamento excessivo de moradores por dormitório.
<b>Acesso</b>	Grupos desfavorecidos e vulneráveis devem ter acesso assegurado e algum grau de prioridade a recursos habitacionais adequados.
<b>Localização</b>	Acesso a opções de emprego, serviços de saúde, escolas, creches e outras instalações sociais.
<b>Adequação cultural</b>	A habitação deve ser adaptada aos modos e costumes da cultura dos seus moradores.
<b>Uso consciente</b>	Uso adequado da moradia para atingir o potencial máximo de saúde.
<b>Saúde mental</b>	Apoio no desenvolvimento social e psicológico das pessoas e reduzir ao mínimo o estresses psicológicos e sociais ligados ao ambiente habitacional.

Dimensões	Descrição
<b>Segurança contra remoções</b>	Adequação fundiária urbana e proteção legal contra despejos forçados, assédio e outras ameaças.
<b>Infraestrutura pública</b>	Acesso à água potável, energia, aquecimento, iluminação, saneamento, armazenamento de alimentos, coleta de lixo e drenagem.
<b>Custo</b>	Os custos associados à moradia não devem comprometer a obtenção e a satisfação de outras necessidades básicas.
<b>Habitabilidade</b>	Espaço adequado, não rústico ou improvisado, banheiro exclusivo e sem adensamento excessivo de moradores por dormitório.
<b>Acesso</b>	Grupos desfavorecidos e vulneráveis devem ter acesso assegurado e algum grau de prioridade a recursos habitacionais adequados.
<b>Localização</b>	Acesso a opções de emprego, serviços de saúde, escolas, creches e outras instalações sociais.
<b>Adequação cultural</b>	A habitação deve ser adaptada aos modos e costumes da cultura dos seus moradores.
<b>Uso consciente</b>	Uso adequado da moradia para atingir o potencial máximo de saúde.
<b>Saúde mental</b>	Apoio no desenvolvimento social e psicológico das pessoas e reduzir ao mínimo o estresses psicológicos e sociais ligados ao ambiente habitacional.



## Princípios básicos norteadores

1. Estrutura metodológica de fácil compreensão
2. Disponibilidade dos dados e ferramentas utilizadas.



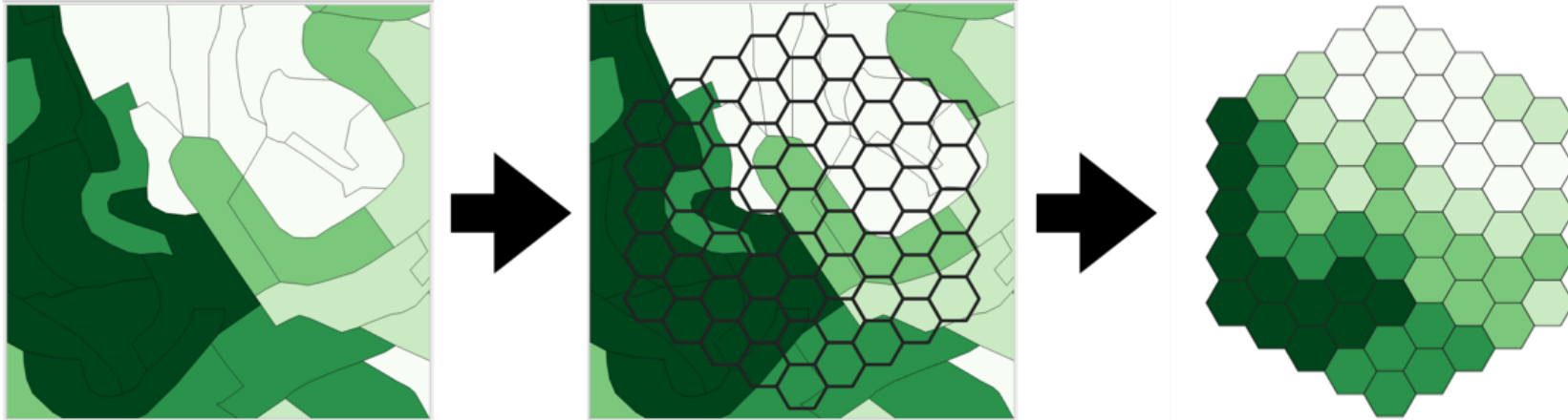
## Diretrizes que guiam o índice

1. Manter a simplicidade na estruturação do índice
2. Garantir a replicabilidade em outras realidades
3. Assegurar integração de dados e análise multiescalar

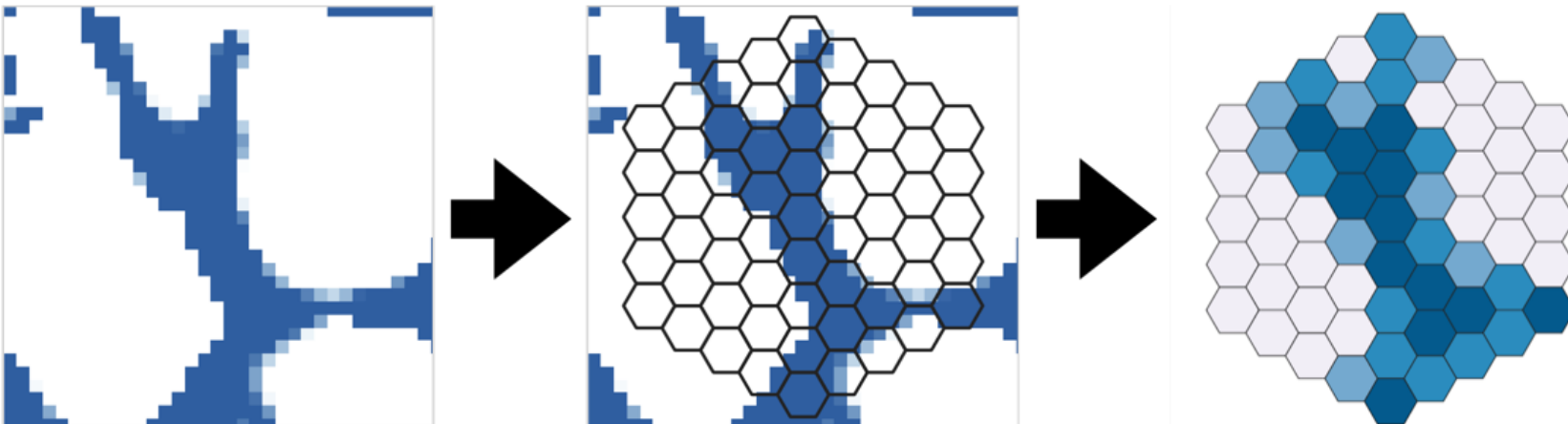


Dimensão	Variável	Atributo	
<b>Segurança contra remoções</b>	% da área em Unidades de conservação	-	
	% da área em aglomerados subnormais	-	
	Suscetibilidade à inundação	% da área até 15 metros de distância horizontal do curso d'água	-
		% da área a uma distância vertical de até 1 metro do curso d'água	-
	Suscetibilidade à movimento de massa	% da área com declividade acima de 15%	-
		% da área em terreno côncavo/convergente	-
<b>Infraestrutura pública</b>	Domicílio	% de domicílios PP com abastecimento de água da rede geral	-
		% de domicílios PP com esgotamento via rede geral de esgoto pluvial	+
		% de domicílios PP com lixo coletado por serviço de limpeza	+
		% de domicílios PP com energia elétrica de companhia distribuidora	+
	Entorno do domicílio	% de domicílios PP onde existe iluminação pública	+
		% de domicílios PP que possuem bueiro/boca-de-lobo	+
		% de domicílios PP onde não existe esgoto a céu aberto	+
		% de domicílios PP onde não existe lixo acumulado nos logradouros	+
<b>Custo</b>	% de famílias de baixa renda em situação de ônus excessivo com o aluguel	-	
<b>Habitabilidade</b>	% de domicílios rústicos	-	
	Média de domicílios improvisados	-	
	% de domicílios PP com banheiro de uso exclusivo	+	
	% de domicílio PP com densidade excessiva de moradores por dormitório	-	
<b>Localização</b>	Proximidade à concentração de equipamentos de saúde	+	
	Proximidade à concentração de equipamentos de educação	+	
	Proximidade à concentração de empregos formais	+	
	% de pessoas que demoram até 30 minutos para chegar ao trabalho	+	

a) Integração com dados vetoriais

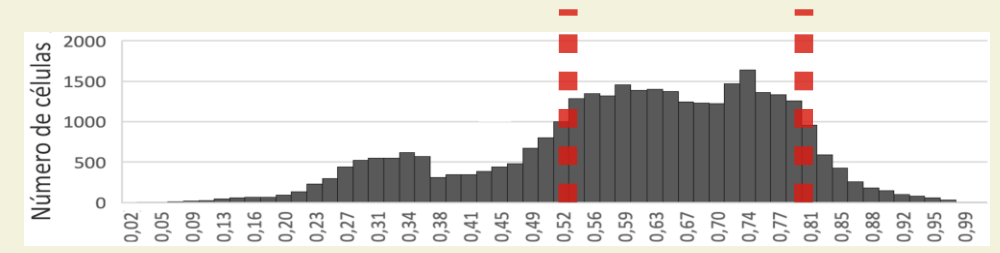
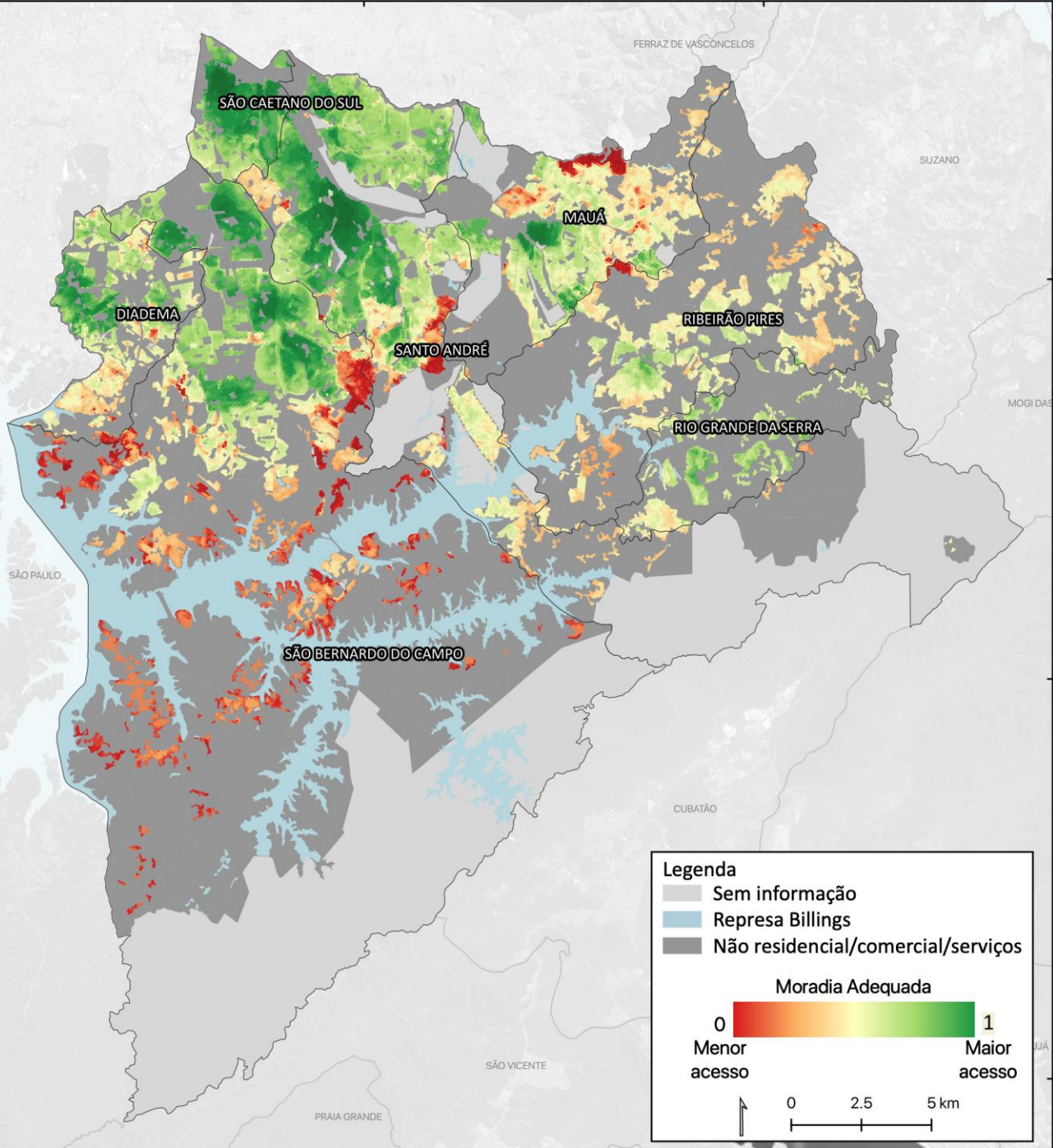


b) Integração com dados matriciais

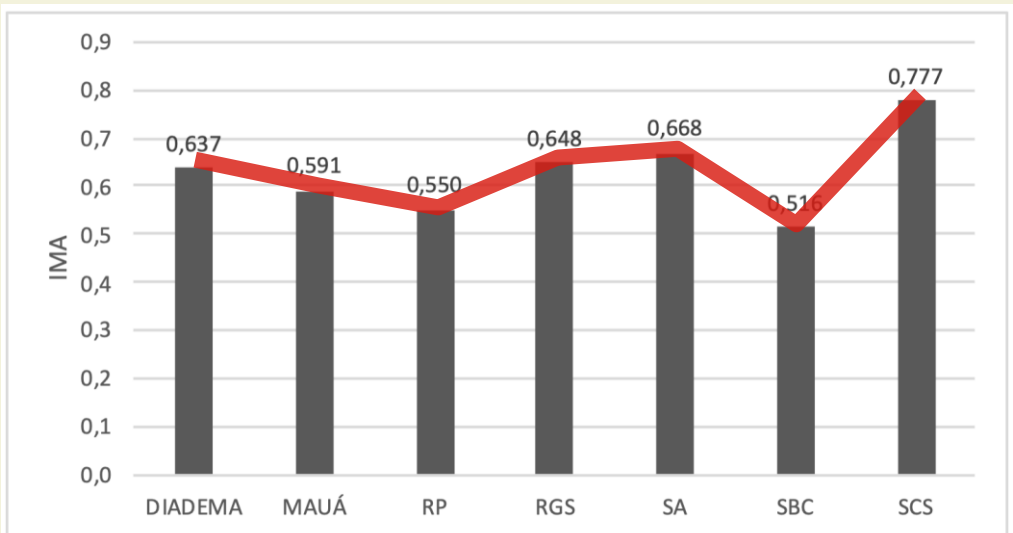
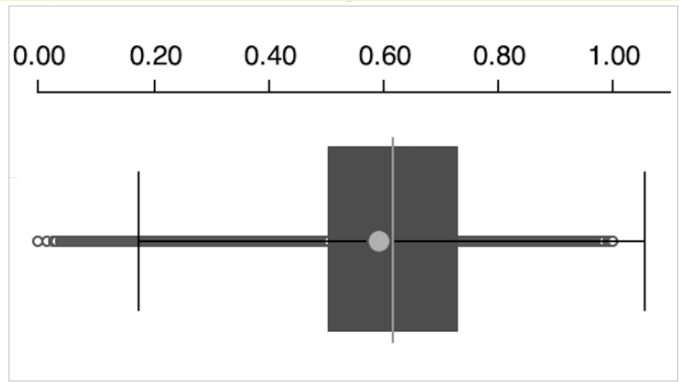


Média ponderada pela área

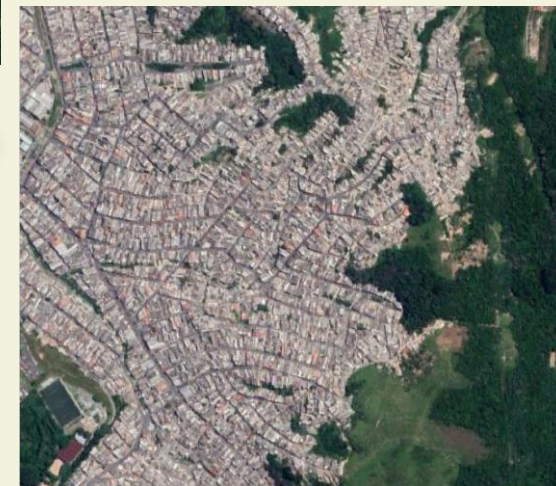
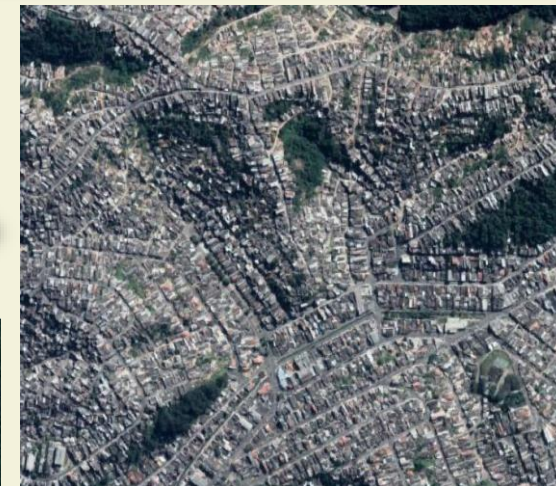
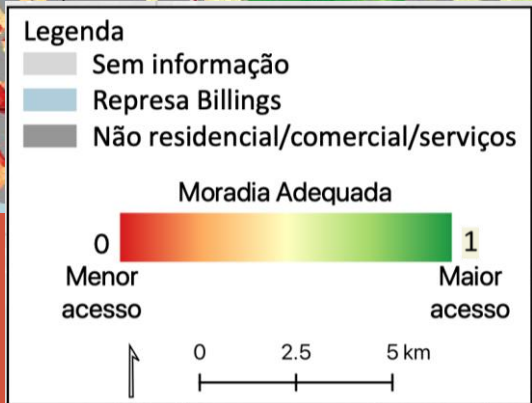
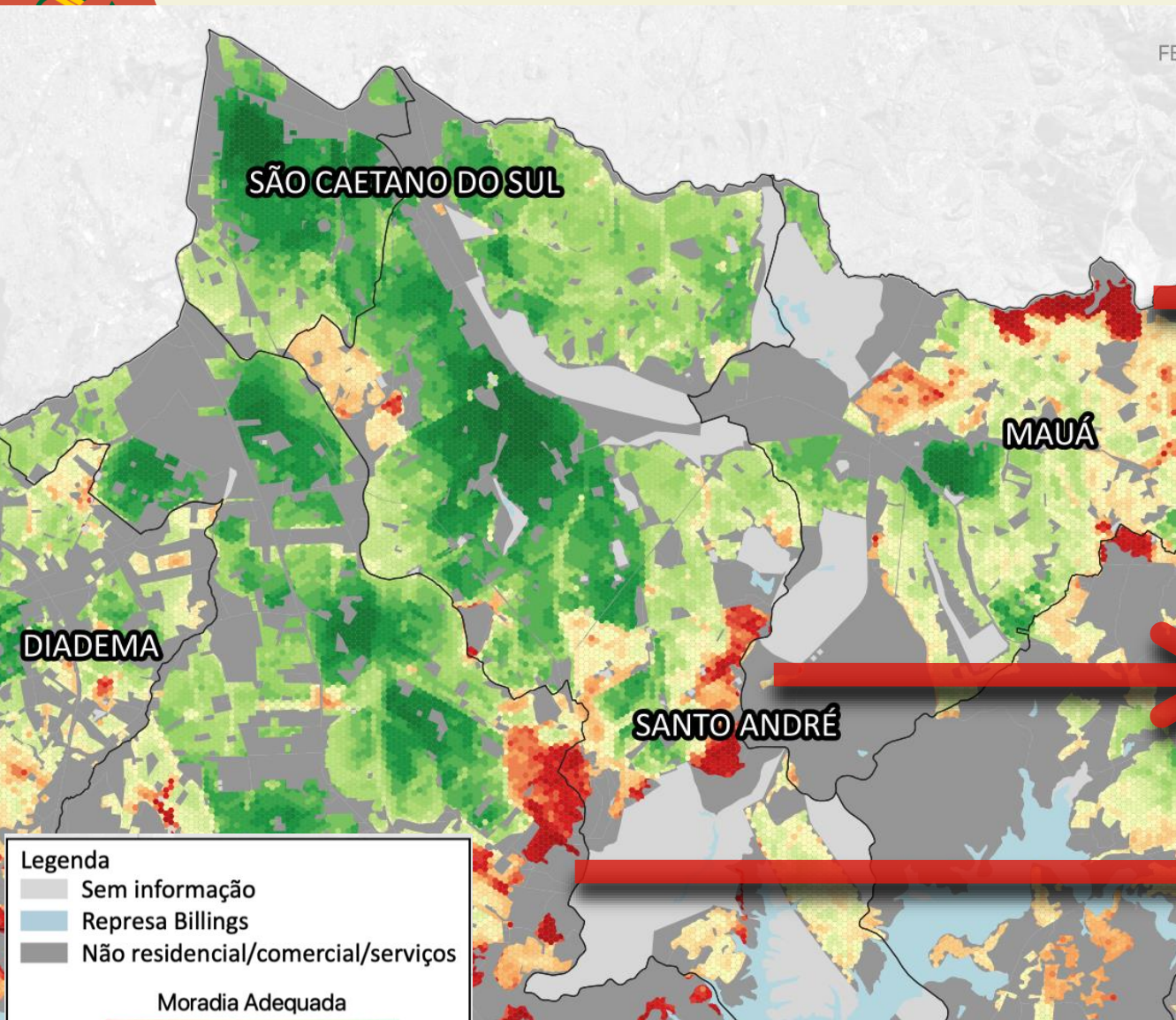
# AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE ACESSO À MORADIA ADEQUADA



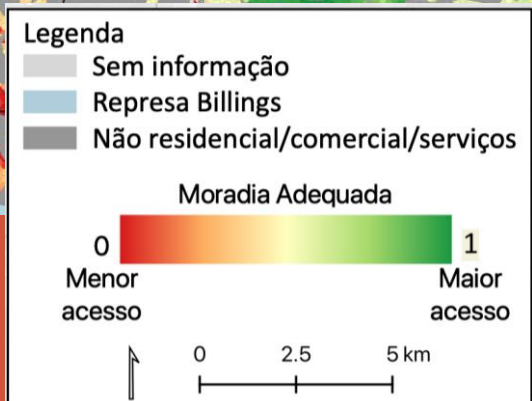
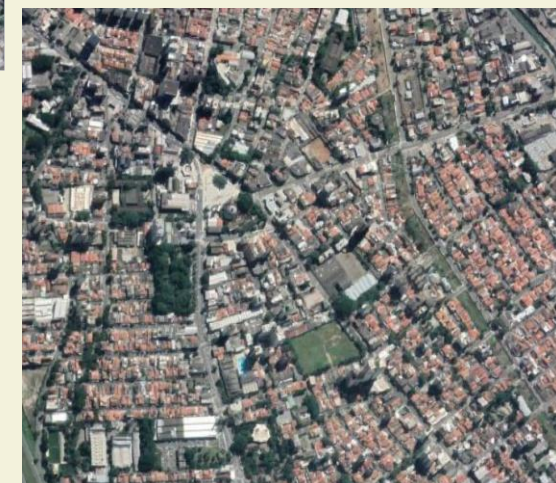
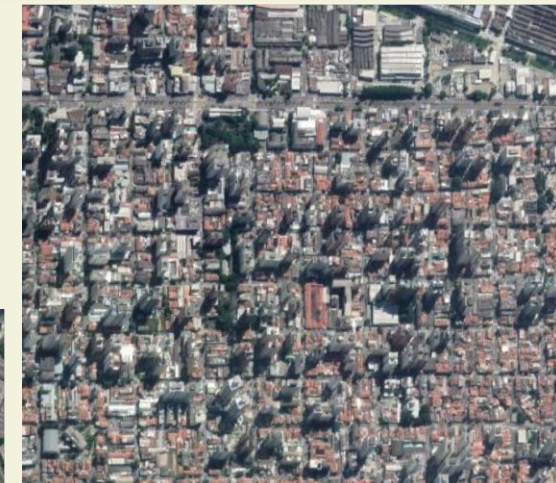
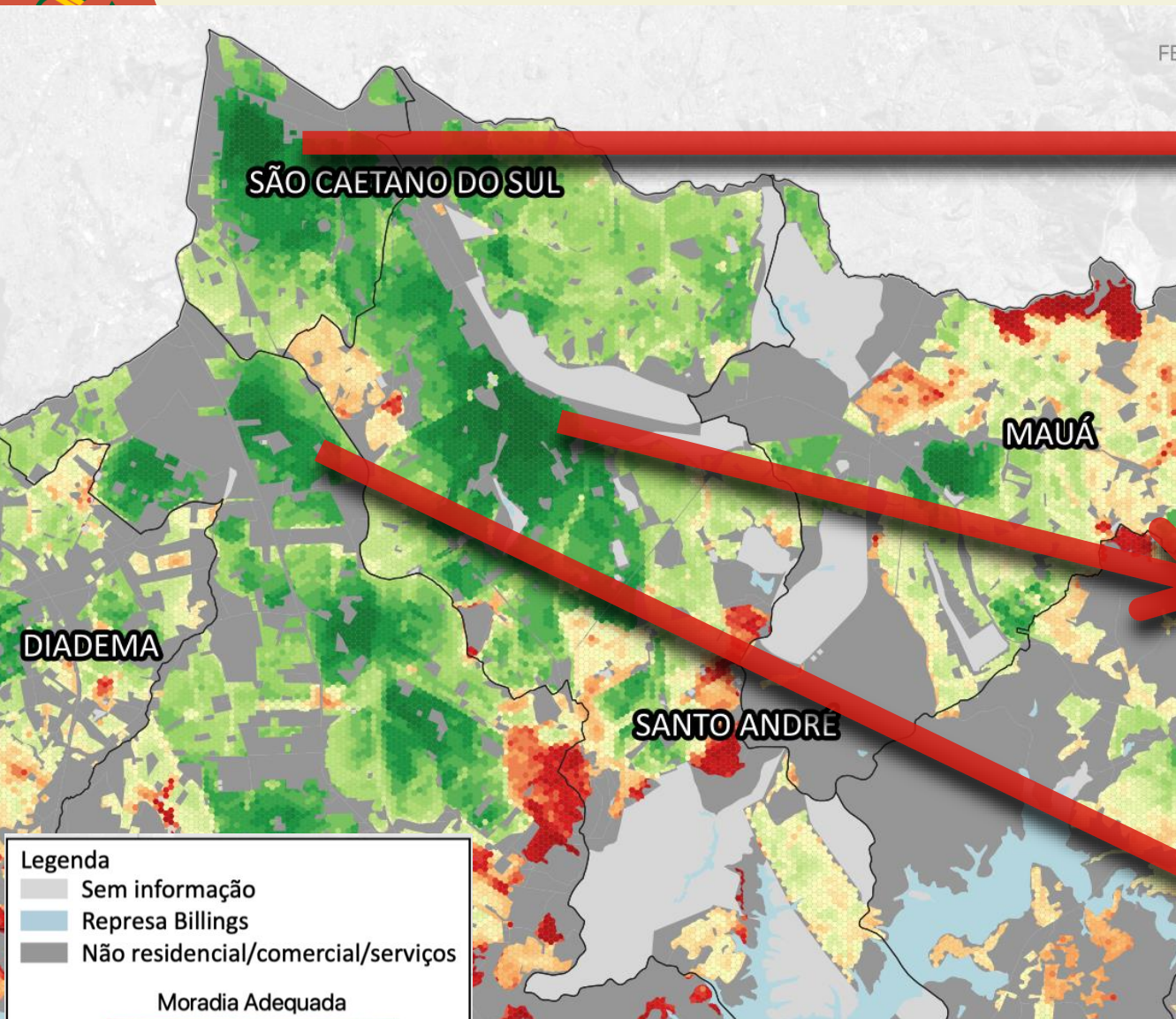
Mínimo	0
Máximo	1
1º Quartil	0,503
Mediana	0,615
3º Quartil	0,724
Amplitude interquartil	0,220
<b>Média</b>	<b>0,594</b>
Desvio padrão	0,168



# AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE ACESSO À MORADIA ADEQUADA



# AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE ACESSO À MORADIA ADEQUADA

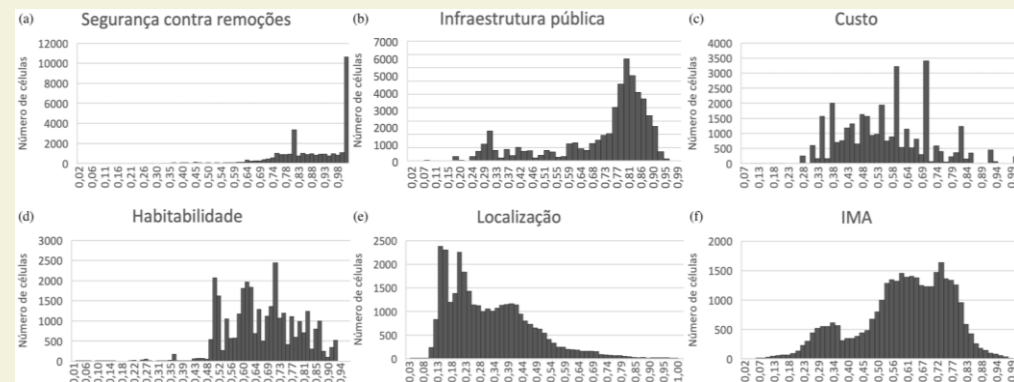
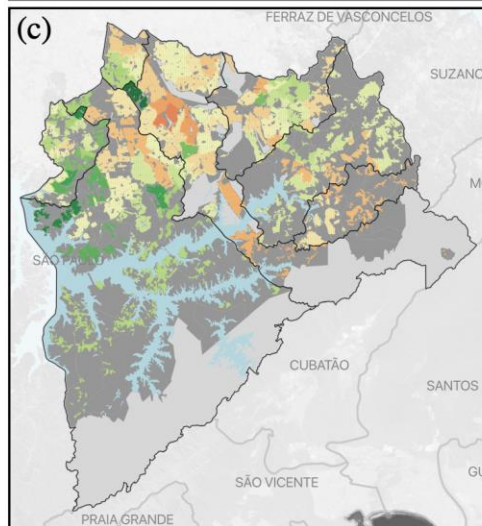
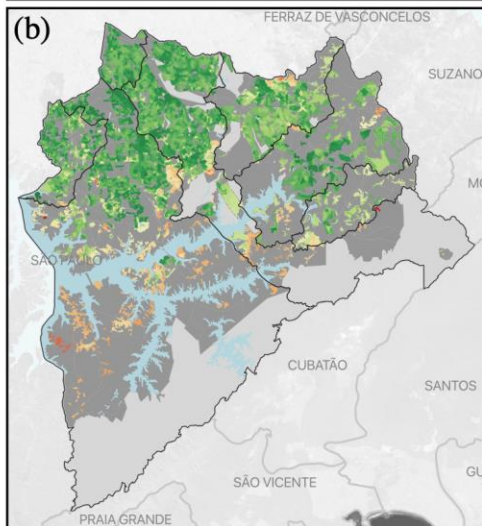
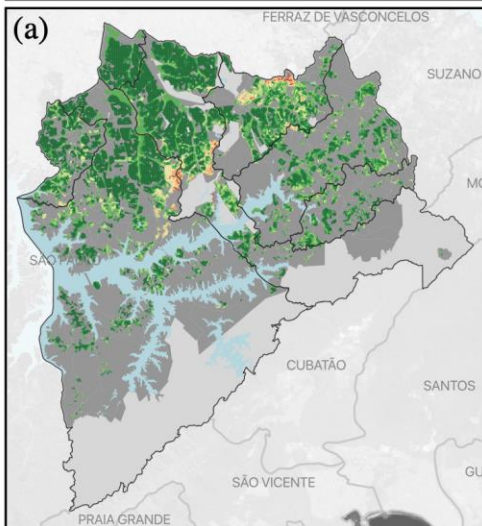


# AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE ACESSO À MORADIA ADEQUADA

## Segurança contra remoções

## Infraestrutura pública

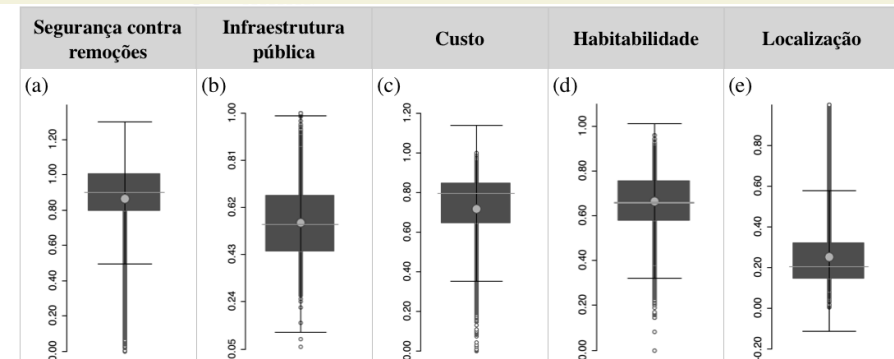
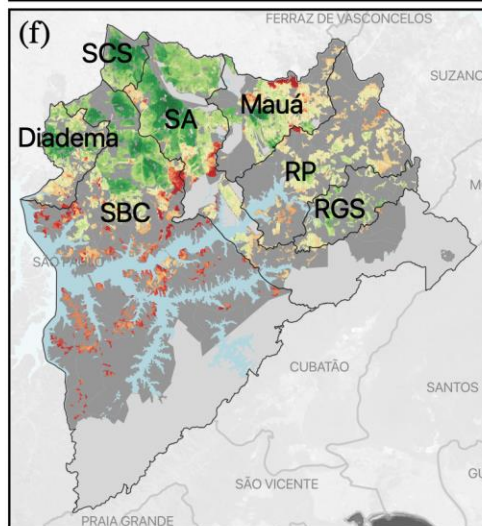
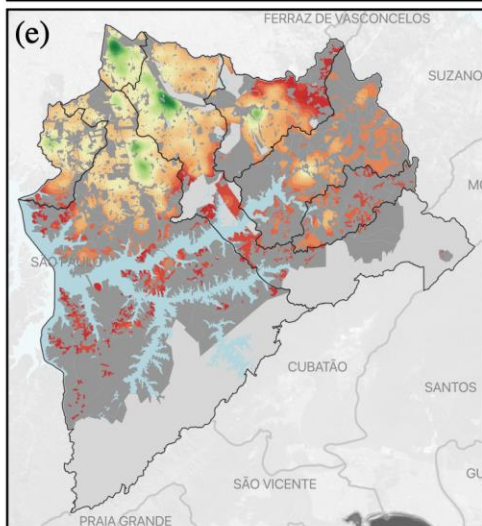
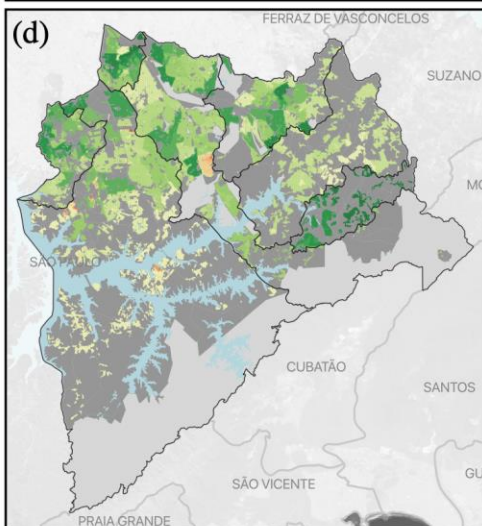
## Custo



## Habitabilidade

## Localização

## IMA



	Segurança contra remoções	Infraestrutura pública	Custo	Habitabilidade	Localização
Mínimo	0	0	0	0	0
Máximo	1	1	1	0,960	1
1º Quartil	0,798	0,646	0,445	0,572	0,196
Mediana	0,896	0,793	0,548	0,655	0,282
3º Quartil	1	0,842	0,663	0,751	0,411
Amplitude	0,202	0,196	0,218	0,172	0,215
<b>Média</b>	<b>0,867</b>	<b>0,716</b>	<b>0,557</b>	<b>0,663</b>	<b>0,317</b>
d.p.	0,149	0,189	0,152	0,123	0,155

### Legenda

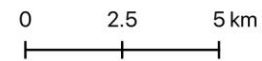
- Sem informação
- Represa Billings
- Área não ocupada

Menor acesso

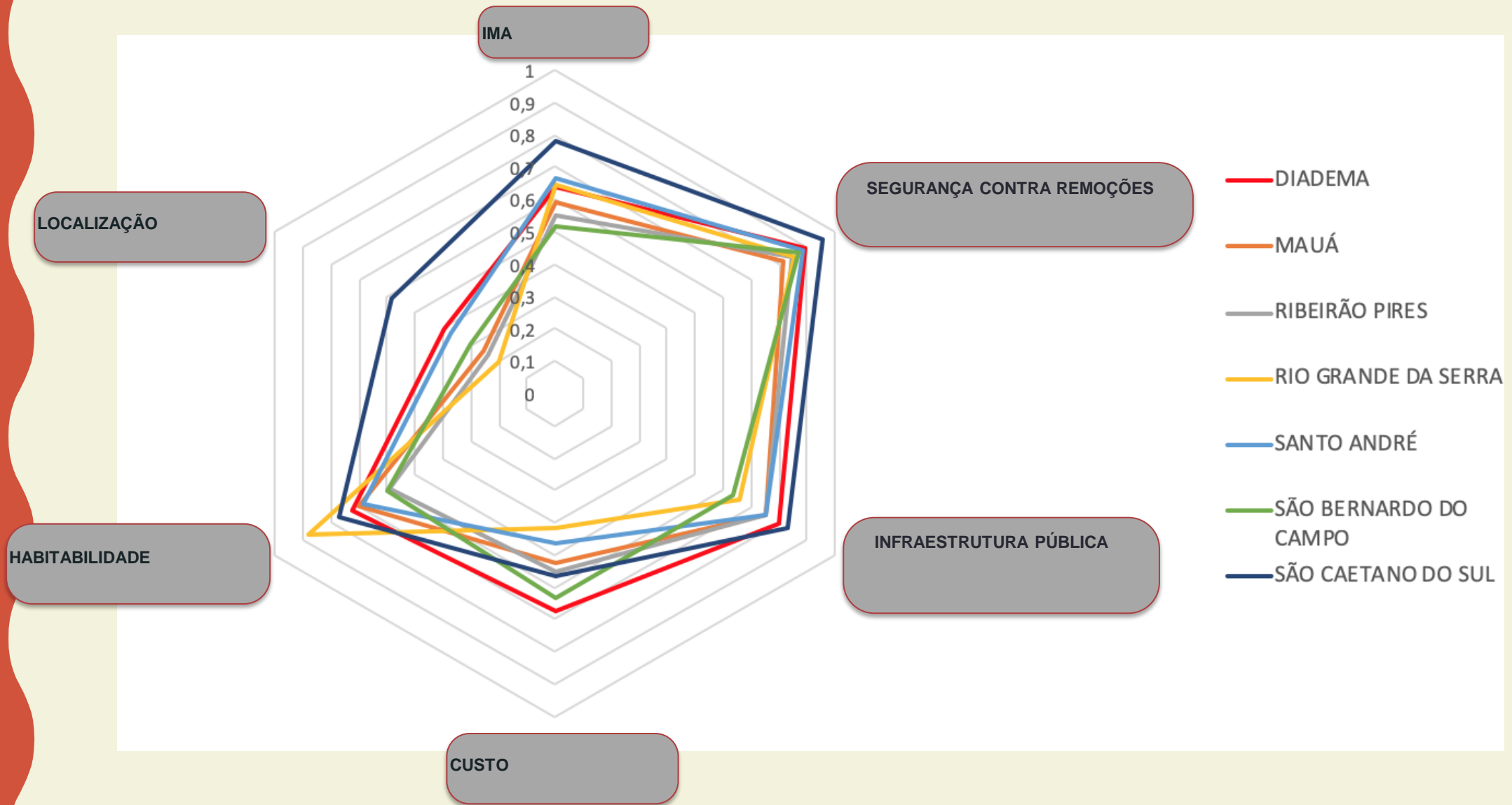
Morada Adequada



Maior acesso

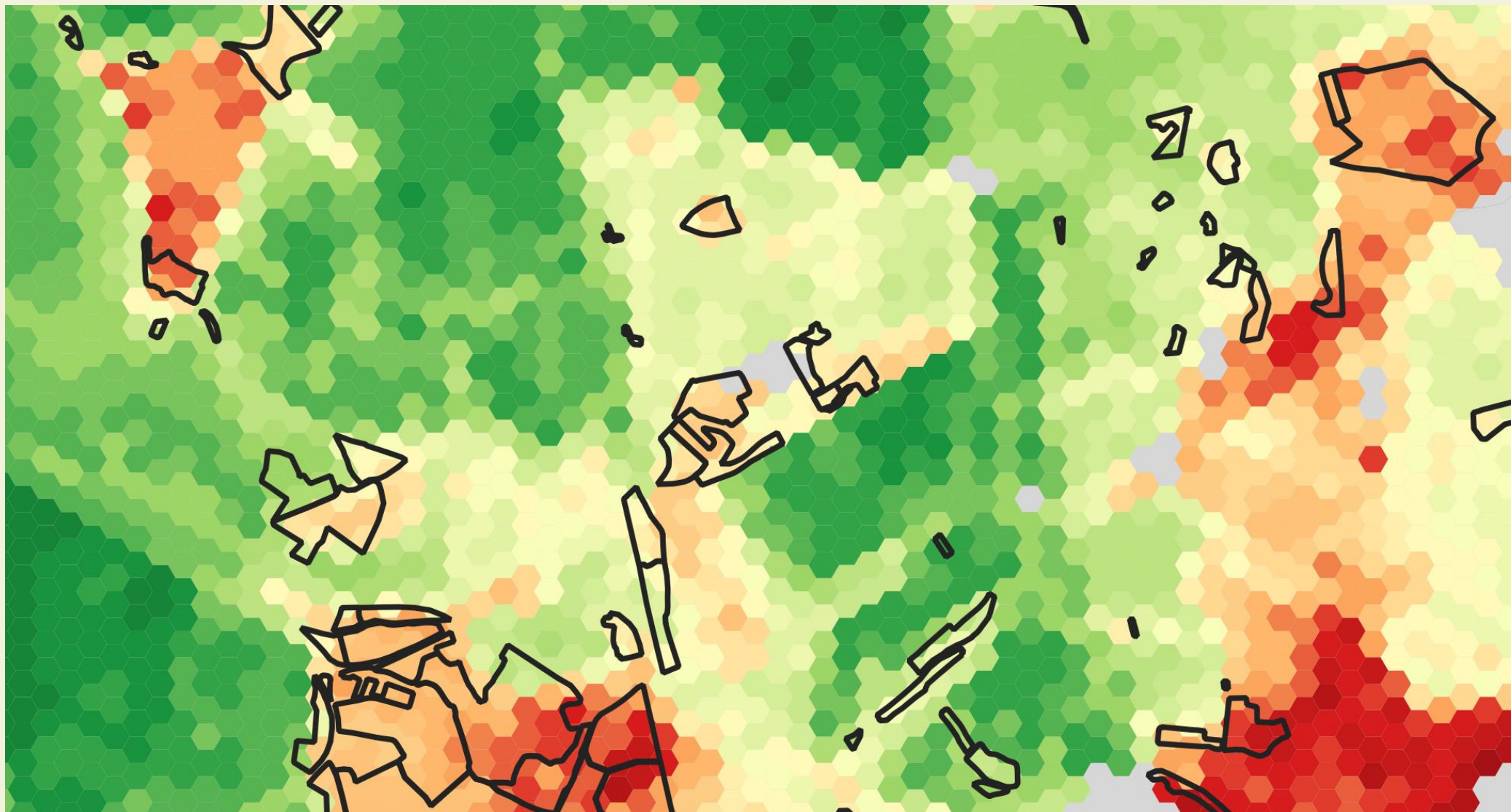


# AValiação do Índice de Acesso à Moradia Adequada





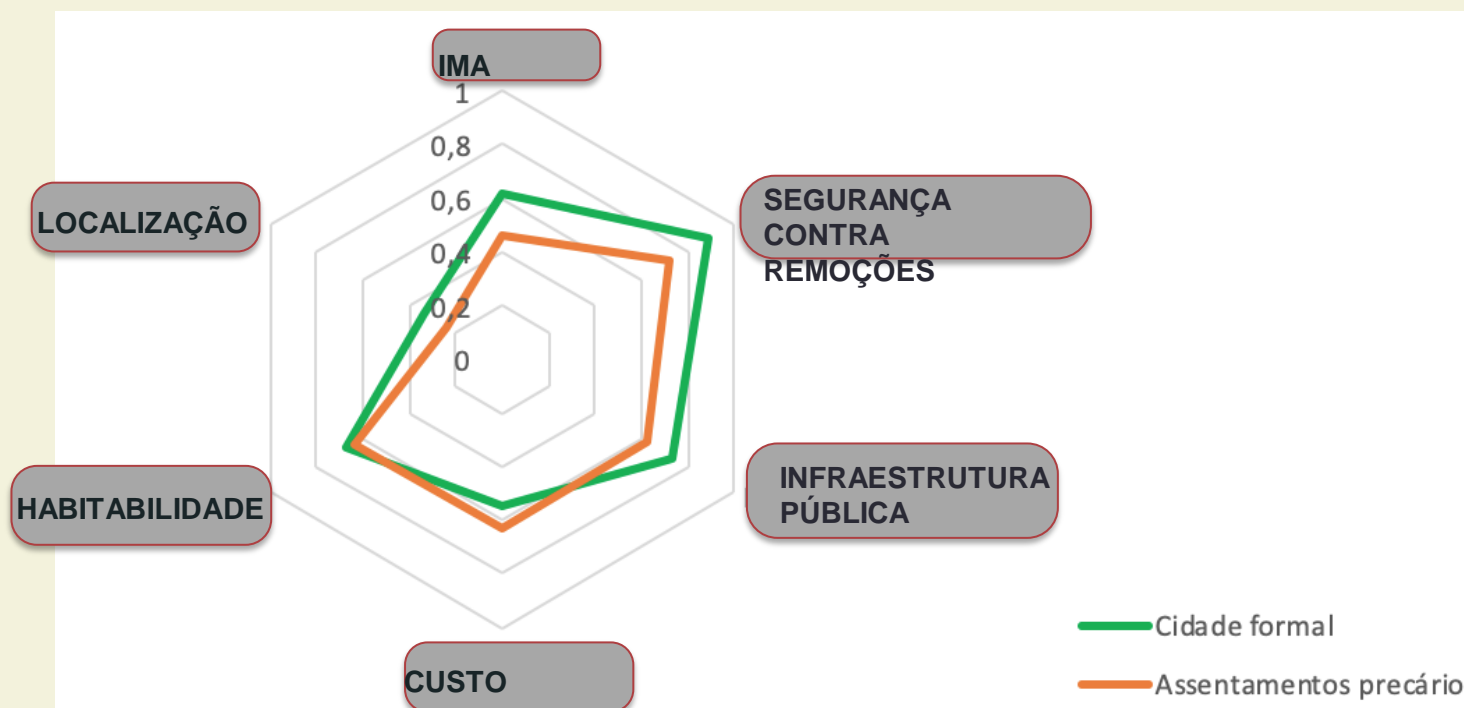
# AValiação do Índice de Acesso à Moradia Adequada



# AValiação do Índice de Acesso à Moradia Adequada

Acesso ao IMA e dimensões por assentamento precário e cidade formal

Tipologia	Segurança contra remoções	Infraestrutura pública	Custo	Habitabilidade	Localização	IMA
Cidade formal	0,892	0,733	0,545	0,667	0,331	0,617
Assentamentos precários	0,725	0,624	0,625	0,641	0,241	0,461
Diferença (%)	16,7%	10,9%	-8%	2,6%	9%	15,6%



# PROJETO MAPPA (UFABC-CDHU)-2019

## Metodologia para Identificação e Caracterização de Assentamentos Precários em Regiões Metropolitanas PAulistas

1. Análise morfológica: Identificação de tipologias de tecidos de assentamentos precários (TECs)



2. Construção e integração de variáveis potencialmente relevantes para a caracterização das TECs



3. Construção de superfícies de probabilidade da presença das distintas TECs



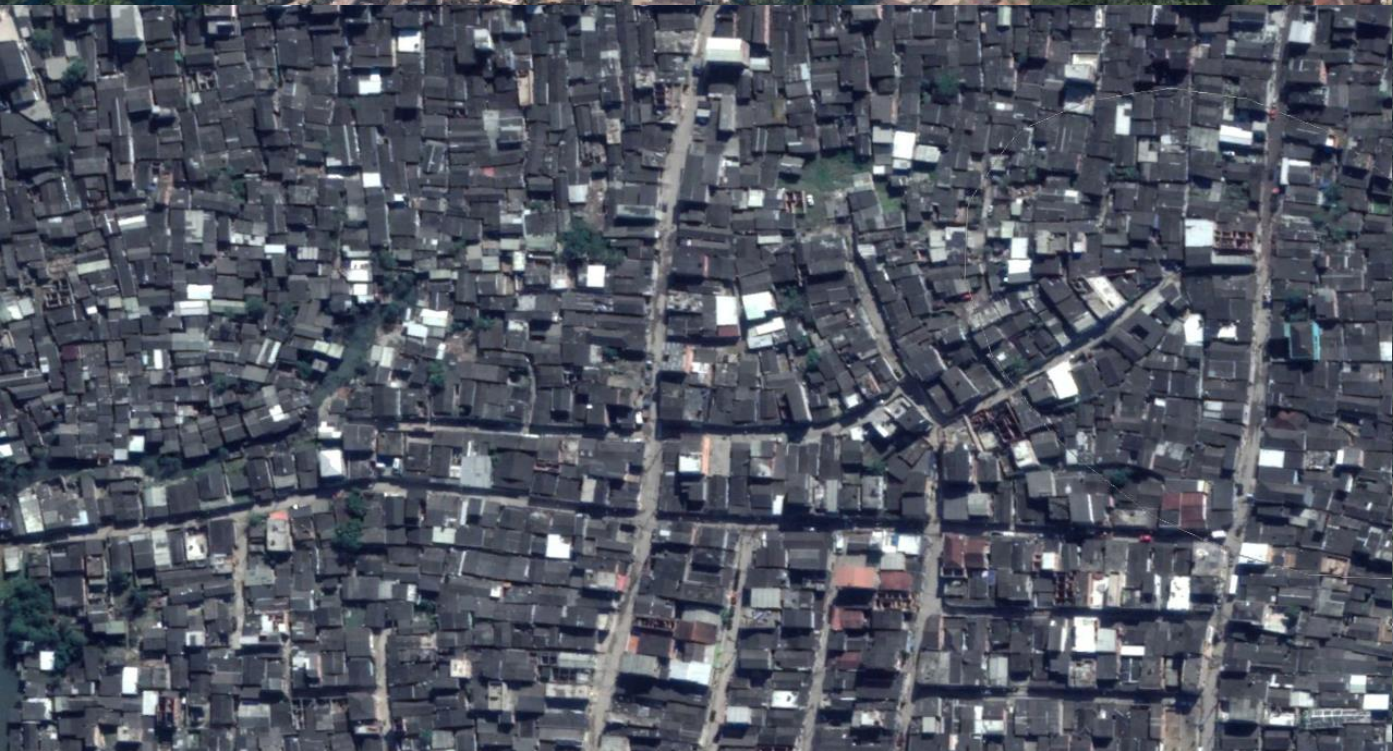
4. Classificação das unidades espaciais de análise

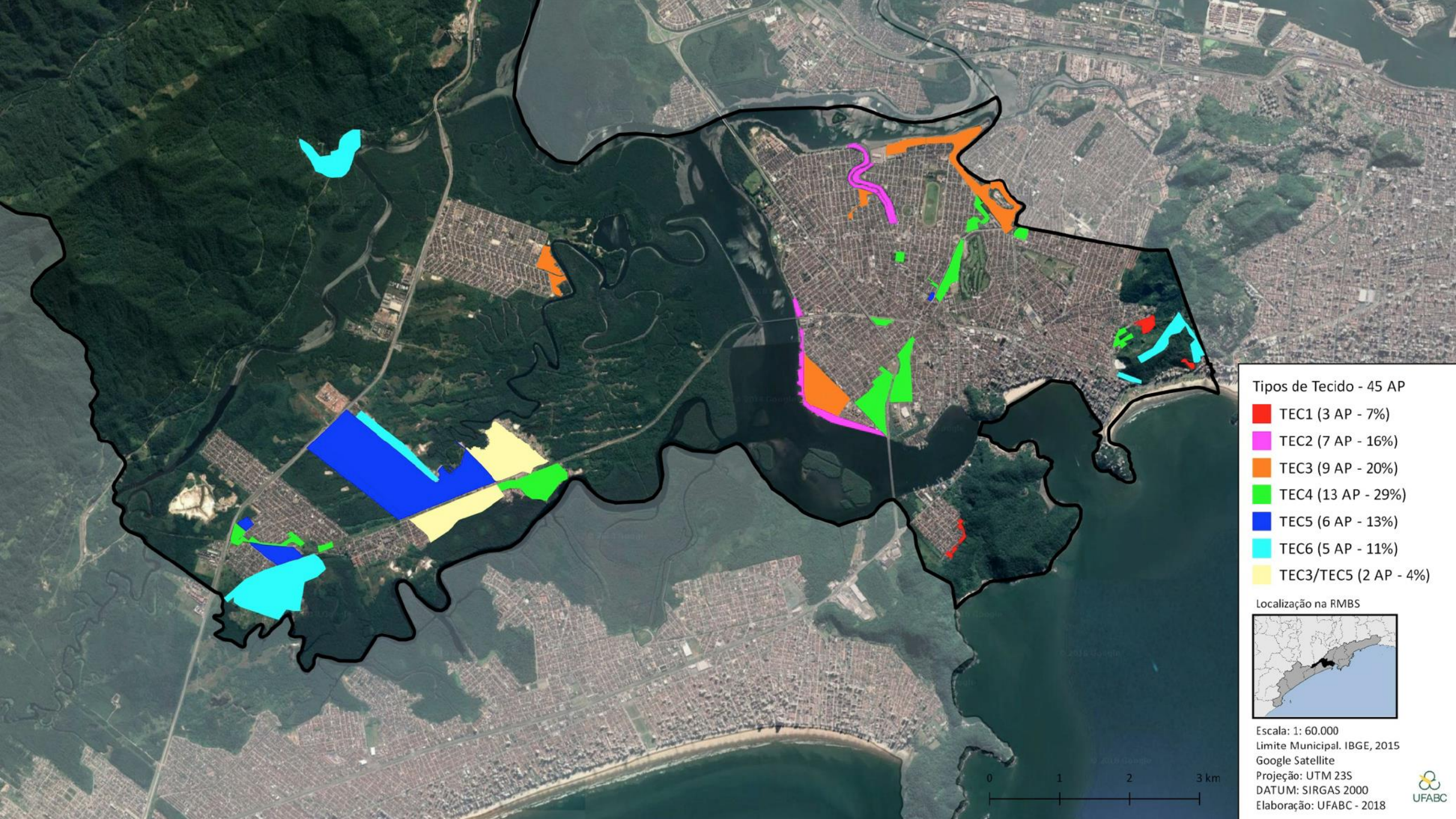


5. Quantificação dos domicílios nos assentamentos precários identificados



6. Estimativa do déficit habitacional dentro e fora dos assentamentos precários





**Tipos de Tecido - 45 AP**

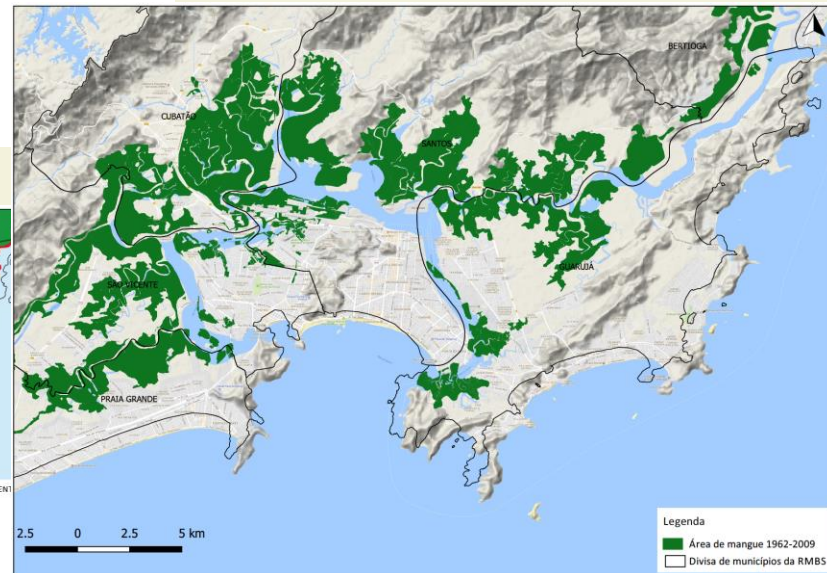
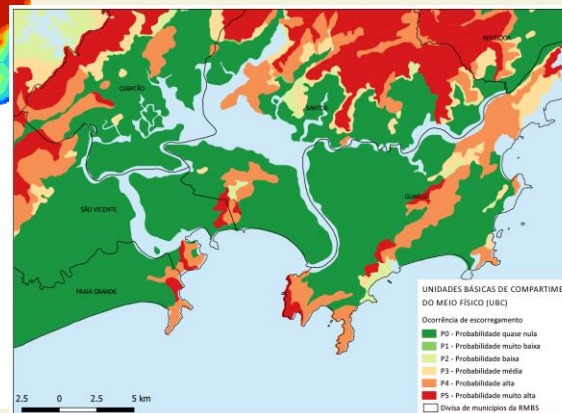
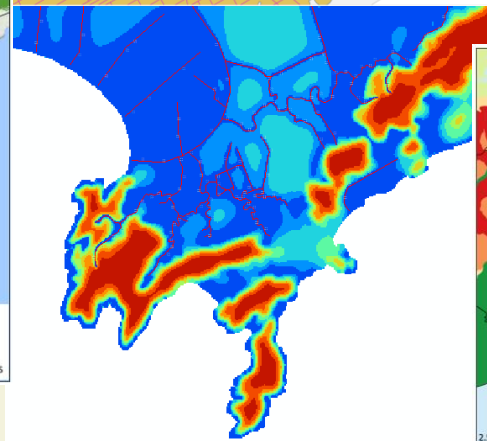
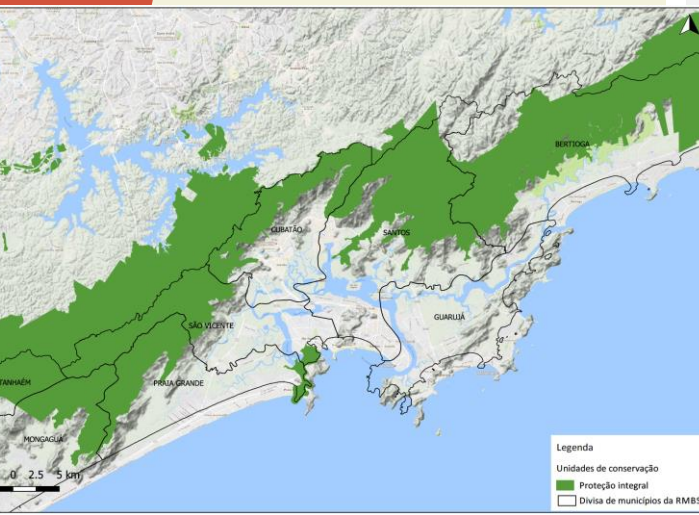
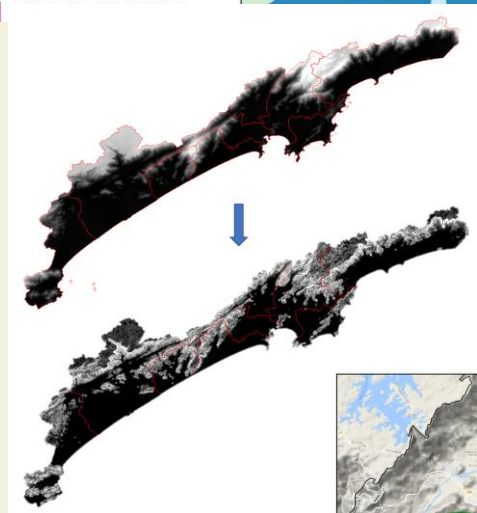
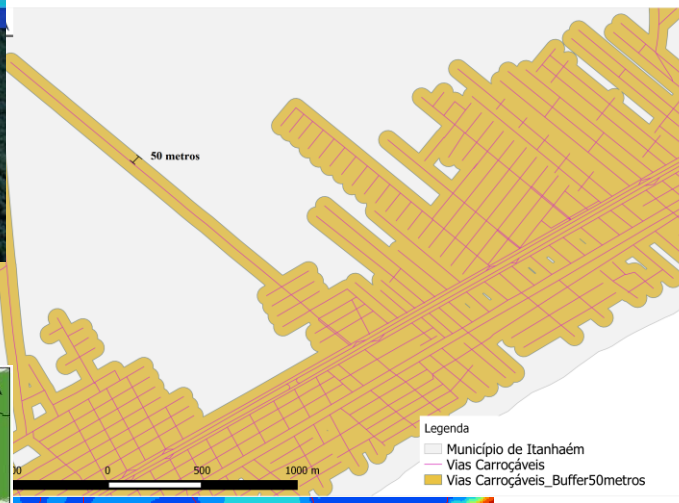
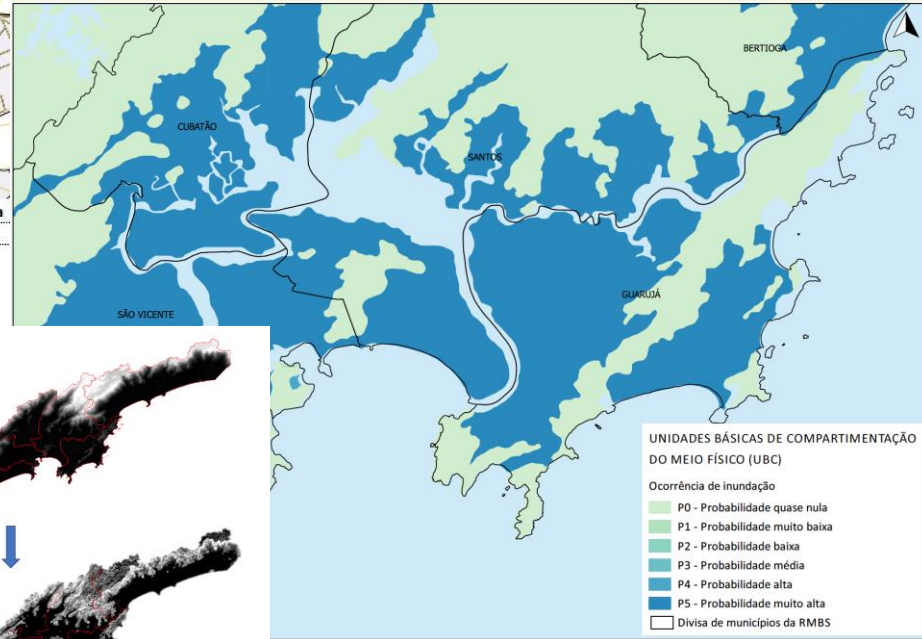
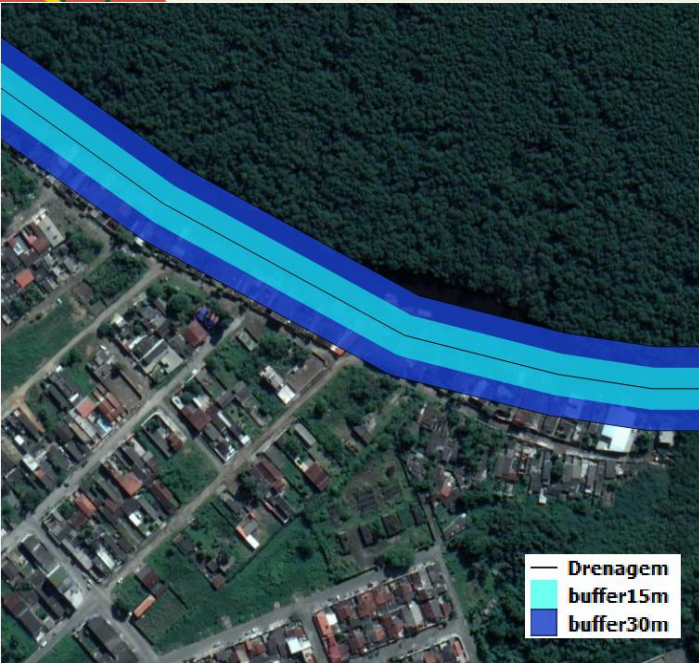
- TEC1 (3 AP - 7%)
- TEC2 (7 AP - 16%)
- TEC3 (9 AP - 20%)
- TEC4 (13 AP - 29%)
- TEC5 (6 AP - 13%)
- TEC6 (5 AP - 11%)
- TEC3/TEC5 (2 AP - 4%)

**Localização na RMBS**



Escala: 1: 60.000  
Limite Municipal. IBGE, 2015  
Google Satellite  
Projeção: UTM 23S  
DATUM: SIRGAS 2000  
Elaboração: UFABC - 2018







# **TEC 1 MORROS**

## **Variáveis Modelo**

**Declividade**

**Densidade Lotes**

**Perigo de Escorregamento**

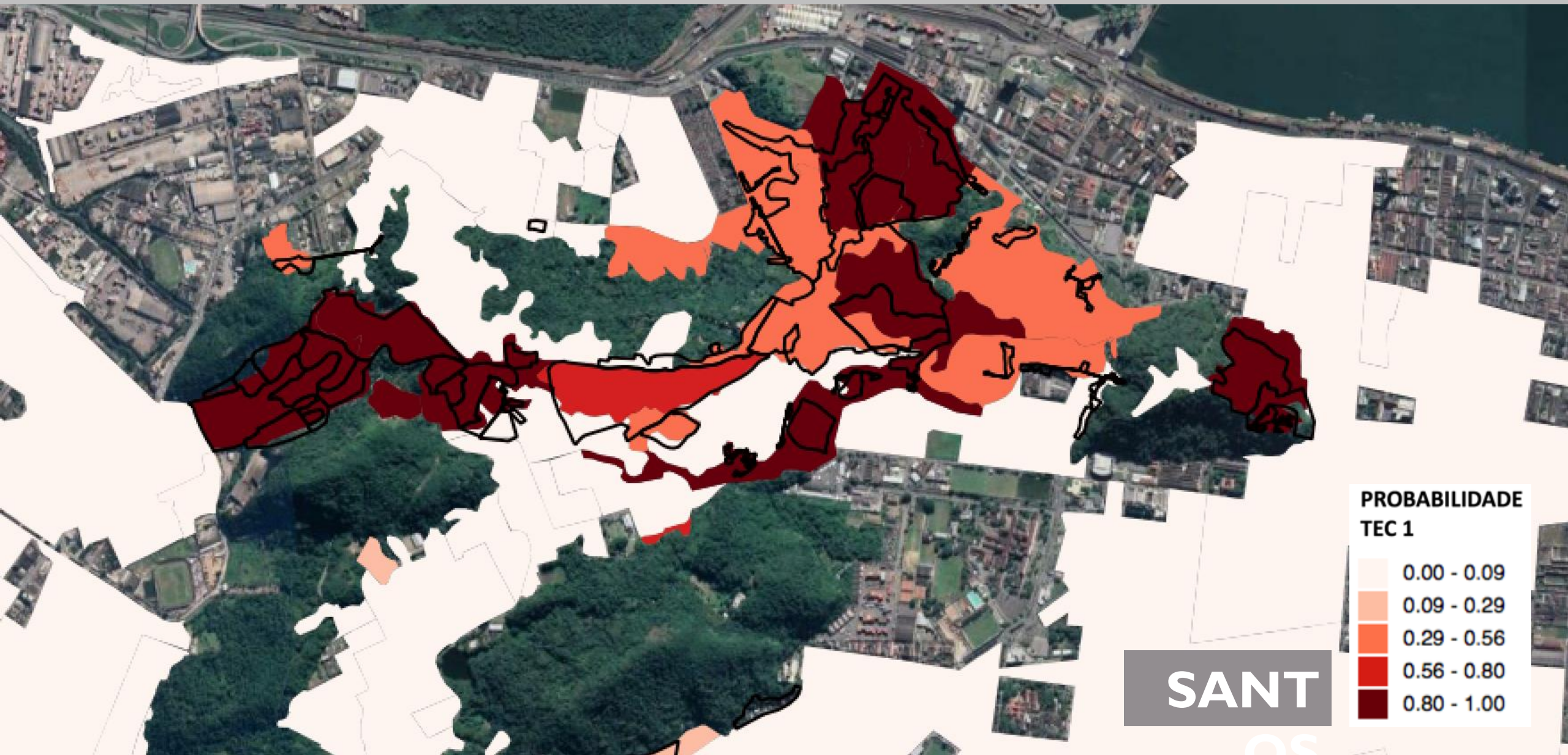
**Renda per capita de até ½ s.m.**

**Nr. moradores por domicílio**

**Esgotamento sanitário do tipo vala**

**Lixo acumulado nos logradouros**

# SUPERFÍCIES DE PROBABILIDADES







# **TEC 2 & 3 PALAFITAS APP RIOS E CÓRREGOS ATERROS DE MANGUE**



**VARIÁVEIS MODELO**  
**PROXIMIDADE DE CURSOS D'ÁGUA  
(FAIXA 15M)**  
**MANGUEZAL**  
**DENSIDADE OCUPAÇÃO (LOTES)**  
**ÍNDICE DE FORMA DAS  
QUADRAS/BOLSÕES**  
**RENDA PER CAPITA DE ATÉ ½ S.M.**  
**NR. MORADORES POR DOMICÍLIO**  
**ESGOTAMENTO VIA RIO/LAGO/MAR**

# SUPERFÍCIES DE PROBABILIDADES



# ÁRVORE DE CLASSIFICAÇÃO

## ÁREAS NÃO PRECÁRIAS

1. PROBABILIDADE “NÃO PRECÁRIO” MUITO ALTA
2. PROBABILIDADE “QUALQUER TEC” MUITO BAIXA
3. PROBABILIDADE “NÃO PRECÁRIO” ALTA & “QUALQUER TEC” BAIXA

SIM



NÃO  
PRECÁRIO

NÃO



## ÁREAS PRECÁRIAS

1. PROBABILIDADE “QUALQUER TEC” ALTA

SIM



TEC X  
(MAIOR PROBABILIDADE)

NÃO



## ÁREAS DE POSSÍVEL PRECARIEDADE

VERIFICAR PROBABILIDADE DE CADA TEC,  
PARTINDO DAQUELA CUJO MODELO TEM MELHOR AJUSTE

1. PROBABILIDADE “TEC X” MAIOR DO QUE LIMIAR X

SIM

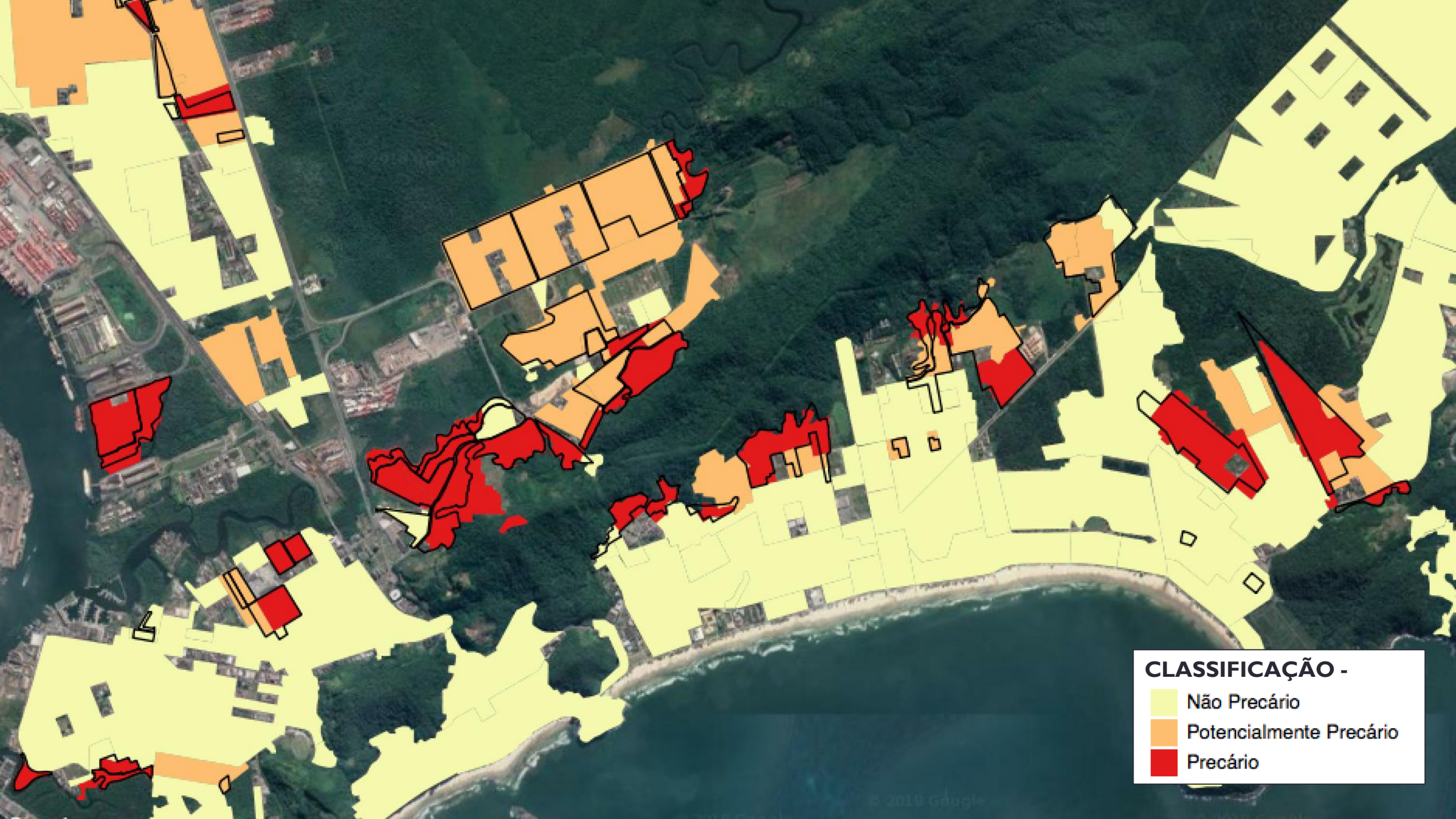


TEC X

NÃO

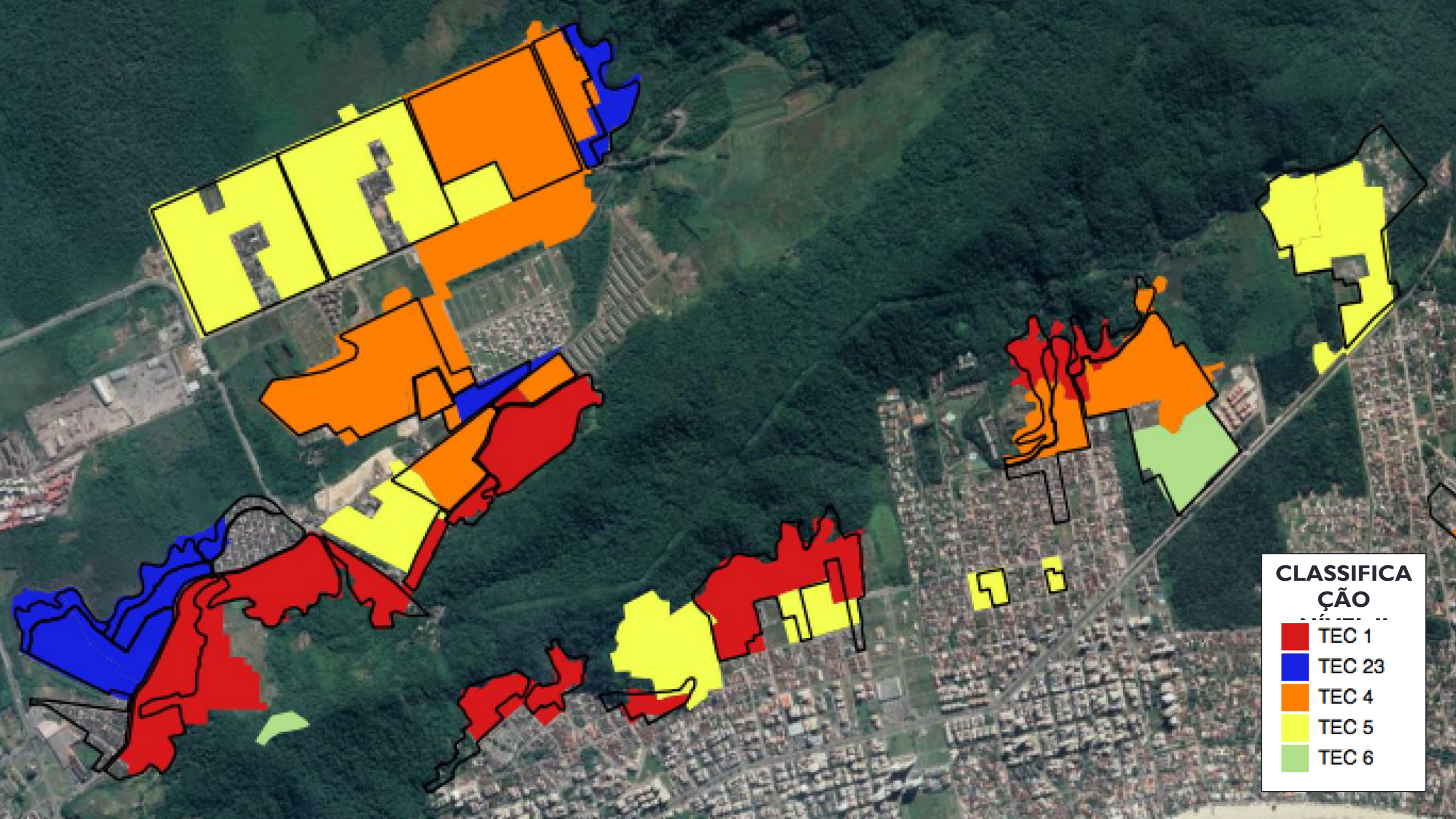


NÃO  
PRECÁRIO



**CLASSIFICAÇÃO -**

- Não Precário
- Potencialmente Precário
- Precário



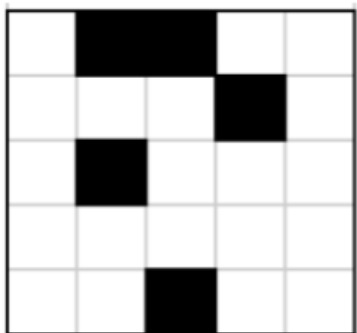
**CLASSIFICAÇÃO**

Red	TEC 1
Blue	TEC 23
Orange	TEC 4
Yellow	TEC 5
Light Green	TEC 6

# Estimativa de Domicílios

## FRAÇÃO DOMICILIAR PADRÃO

Adensamento domiciliar - A

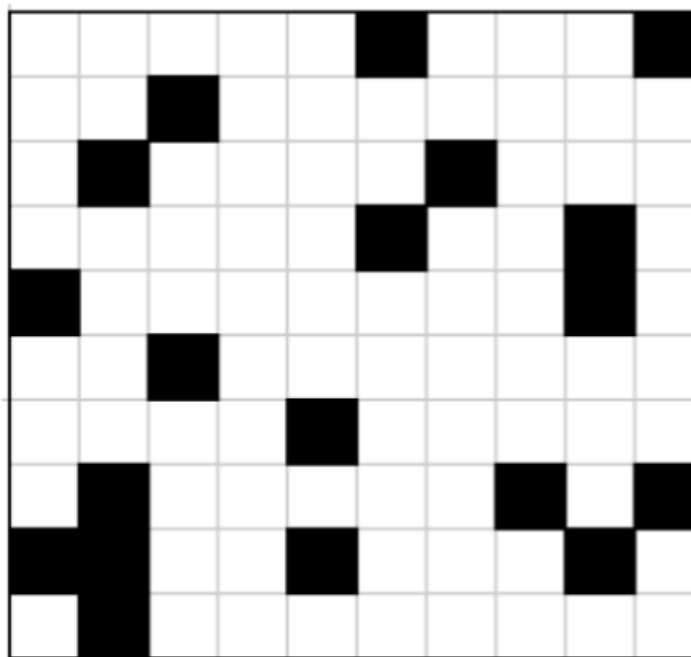


Número de domicílios: 5

Área: 2.500m<sup>2</sup>

Fração domiciliar padrão: 500m<sup>2</sup>

Adensamento domiciliar - A



Número de domicílios: desconhecido

Área: 10.000m<sup>2</sup>

Cálculo =  $10.000\text{m}^2 / 500\text{m}^2 \rightarrow$  Estimativa de 20 domicílios

# Fração Domiciliar Padrão: Critérios

## 1. Área da projeção:

Pequena: predominante área da projeção de 30m<sup>2</sup> a 50m<sup>2</sup>;

Média: predominante área da projeção de 50m<sup>2</sup> a 70m<sup>2</sup>;

Grande: predominante área da projeção de 70m<sup>2</sup> a 130m<sup>2</sup>.

## 2. Verticalização:

Baixa: predomínio de construções horizontais;

Média: número de construções horizontais e verticais é similar;

Alta: predomínio de construções com 2 ou mais pavimentos.

## 3. Taxa de área construída:

### 3.1 Estruturação dos logradouros:

Baixa: predominantemente não visível por imagem de satélite;

Média: predominantemente corredores, escadarias e vielas visíveis;

Alta: predominante a presença de viário carroçável.

### 3.2 Área edificada do lote:

Pequena: predomina-se áreas não construídas nos lotes;

Médio: ocorrência significativa de áreas não construídas nos lotes;

Grande: predominante áreas construídas nos lotes.

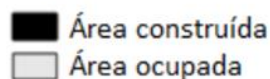
### 3.3 Ocupação dos lotes ou áreas:

Baixa: predominam lotes ou áreas não ocupadas;

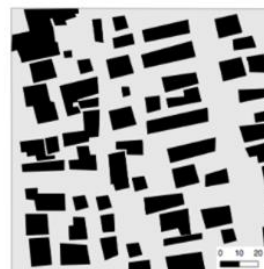
Média: ocorrência significativa de lotes ou áreas vazias;

Alta: inexistência de lotes ou áreas vazias.

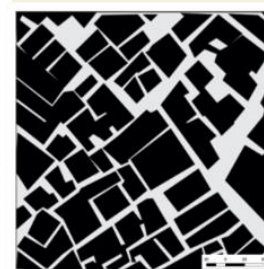
### Legenda



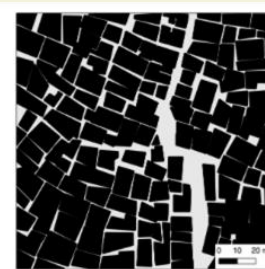
Muito baixa  
0% a 20%



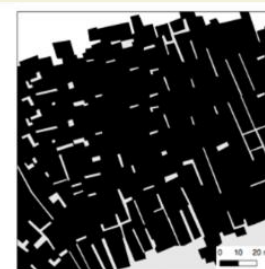
Baixa  
20% a 40%



Média  
40% a 60%



Alta  
60% a 80%

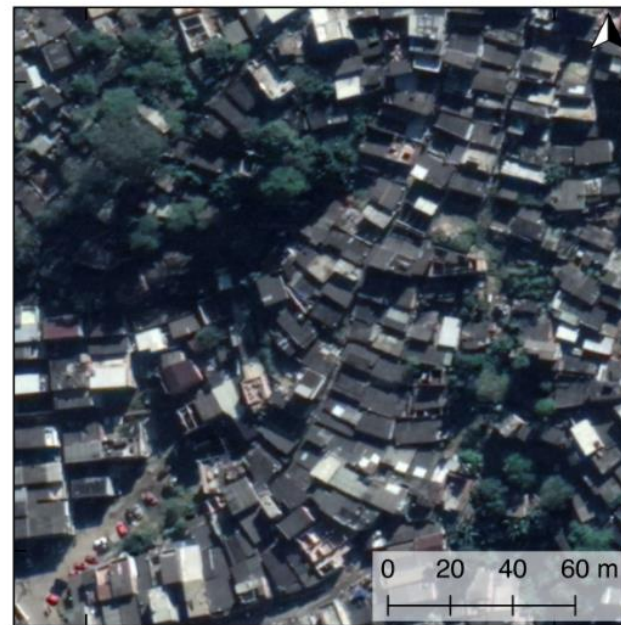


Muito alta  
Acima de 80%

# Construção de CHAVES DE INTERPRETAÇÃO

13 subgrupos

Subgrupo TEC1 - A

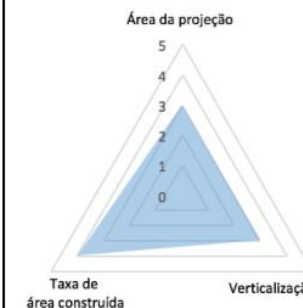
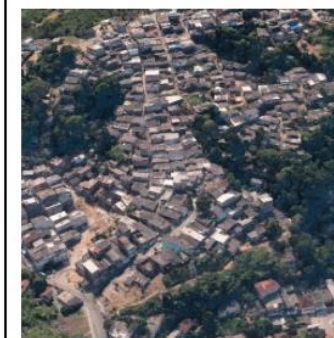


**Área da projeção:** Média (predominante área da projeção de 50m<sup>2</sup> a 70m<sup>2</sup>)

**Verticalização:** Média (número de construções horizontais e verticais é similar)

**Taxa de área construída:** Alta (de 60% a 80%)

**Fração domiciliar padrão:** 100m<sup>2</sup>



Subgrupo TEC6 - A



**Área da projeção:** Grande (predominante área da projeção de 70m<sup>2</sup> a 130m<sup>2</sup>)

**Verticalização:** Baixa (predomina-se construções horizontais)

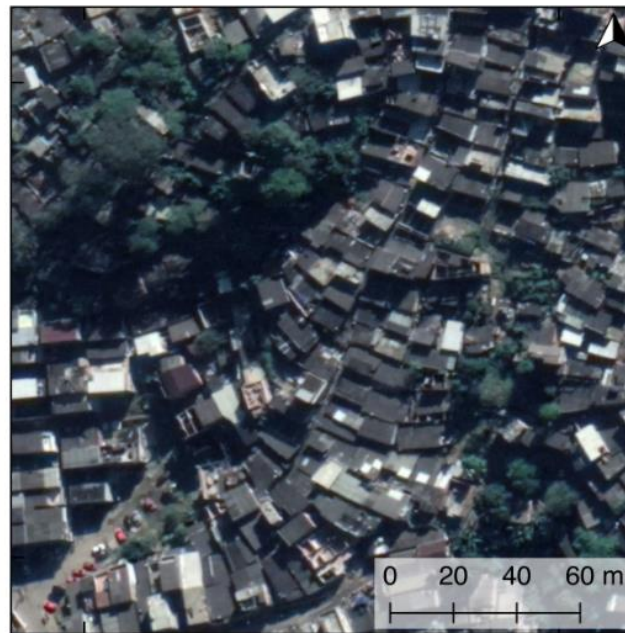
**Taxa de área construída:** Baixa (de 20% a 40%)

**Fração domiciliar padrão:** 600m<sup>2</sup>





Subgrupo TEC1 - A

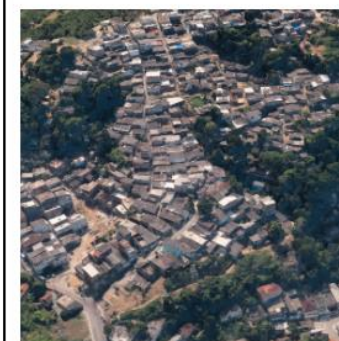


**Área da projeção:** Média (predominante área da projeção de 50m<sup>2</sup> a 70m<sup>2</sup>)

**Verticalização:** Média (número de construções horizontais e verticais é similar)

**Taxa de área construída:** Alta (de 60% a 80%)

**Fração domiciliar padrão:** 100m<sup>2</sup>



Subgrupo TEC1 - B

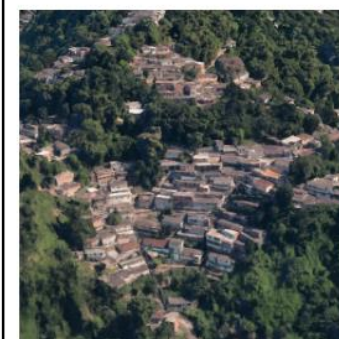


**Área da projeção:** Média (predominante área da projeção de 50m<sup>2</sup> a 70m<sup>2</sup>)

**Verticalização:** Média (número de construções horizontais e verticais é similar)

**Taxa de área construída:** Média (de 40% a 60%)

**Fração domiciliar padrão:** 120m<sup>2</sup>



Subgrupo TEC1 - C



**Área da projeção:** Grande (predominante área da projeção de 70m<sup>2</sup> a 130m<sup>2</sup>)

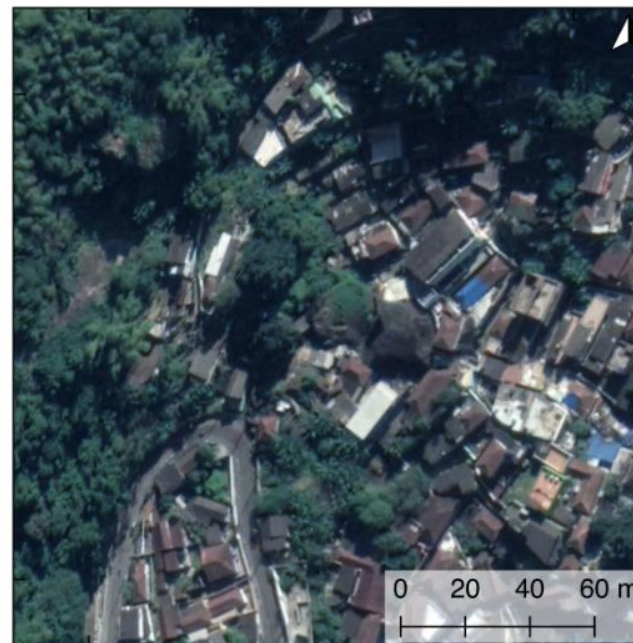
**Verticalização:** Média (número de construções horizontais e verticais é similar)

**Taxa de área construída:** Alta (de 60% a 80%)

**Fração domiciliar padrão:** 150m<sup>2</sup>



Subgrupo TEC1 - D



**Área da projeção:** Grande (predominante área da projeção de 70m<sup>2</sup> a 130m<sup>2</sup>)

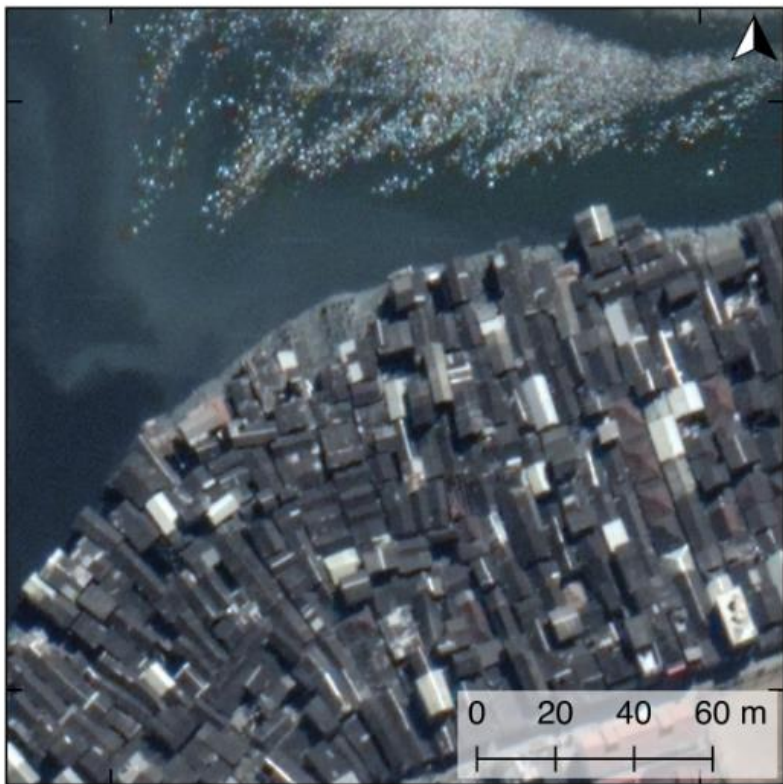
**Verticalização:** Média (número de construções horizontais e verticais é similar)

**Taxa de área construída:** Média (de 40% a 60%)

**Fração domiciliar padrão:** 190m<sup>2</sup>



Subgrupo TEC2

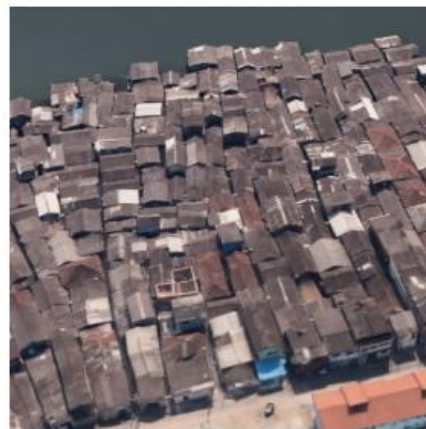


**Área da projeção:** Pequena (predominante área da projeção de 30m<sup>2</sup> a 50m<sup>2</sup>)

**Verticalização:** Baixa (predomina-se construções horizontais)

**Taxa de área construída:** Muito alta (acima de 80%)

**Fração domiciliar padrão:** 65m<sup>2</sup>



Subgrupo TEC3 - A



**Área da projeção:** Grande (predominante área da projeção de 70m<sup>2</sup> a 130m<sup>2</sup>)

**Verticalização:** Média (número de construções horizontais e verticais é similar)

**Taxa de área construída:** Alta (de 60% a 80%)

**Fração domiciliar padrão:** 120m<sup>2</sup>



Subgrupo TEC3 - B



**Área da projeção:** Grande (predominante área da projeção de 70m<sup>2</sup> a 130m<sup>2</sup>)

**Verticalização:** Baixa (predomina-se construções horizontais)

**Taxa de área construída:** Média (de 40% a 60%)

**Fração domiciliar padrão:** 250m<sup>2</sup>



# TEC 4 - DESORDENADA

Subgrupo TEC4 - A



**Área da projeção:** Média (predominante área da projeção de 50m<sup>2</sup> a 70m<sup>2</sup>)

**Verticalização:** Baixa (predomina-se construções horizontais)

**Taxa de área construída:** Alta (de 60% a 80%)

**Fração domiciliar padrão:** 80m<sup>2</sup>



Subgrupo TEC4 - B



**Área da projeção:** Grande (predominante área da projeção de 70m<sup>2</sup> a 130m<sup>2</sup>)

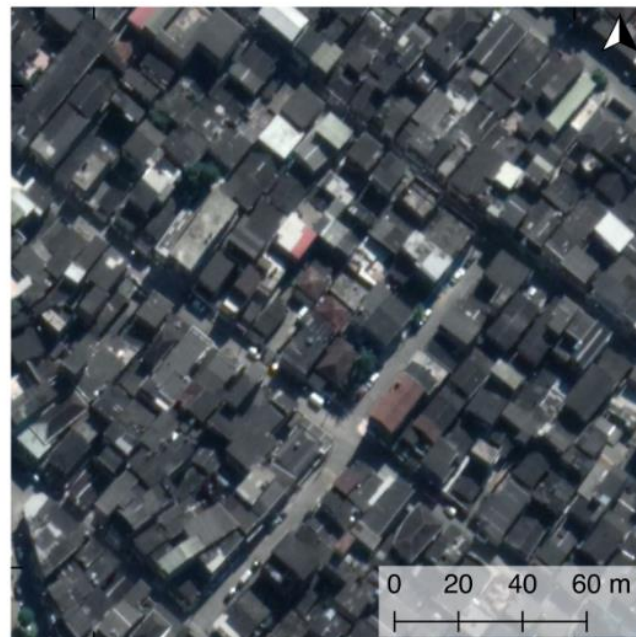
**Verticalização:** Média (número de construções horizontais e verticais é similar)

**Taxa de área construída:** Alta (de 60% a 80%)

**Fração domiciliar padrão:** 150m<sup>2</sup>



Subgrupo TEC5 - A



**Área da projeção:** Grande (predominante área da projeção de 70m<sup>2</sup> a 130m<sup>2</sup>)

**Verticalização:** Alta (predomina-se construções com 2 pavimentos)

**Taxa de área construída:** Alta (de 60% a 80%)

**Fração domiciliar padrão:** 140m<sup>2</sup>



Subgrupo TEC5 - B



**Área da projeção:** Grande (predominante área da projeção de 70m<sup>2</sup> a 130m<sup>2</sup>)

**Verticalização:** Baixa (predomina-se construções horizontais)

**Taxa de área construída:** Baixa (de 20% a 40%)

**Fração domiciliar padrão:** 180m<sup>2</sup>



# TEC 6 - ESPARSA

Subgrupo TEC6 - A



**Área da projeção:** Grande (predominante área da projeção de 70m<sup>2</sup> a 130m<sup>2</sup>)  
**Verticalização:** Baixa (predomina-se construções horizontais)  
**Taxa de área construída:** Baixa (de 20% a 40%)

**Fração domiciliar padrão** 600m<sup>2</sup>



Subgrupo TEC6 - B



**Área da projeção:** Grande (predominante área da projeção de 70m<sup>2</sup> a 130m<sup>2</sup>)  
**Verticalização:** Baixa (predomina-se construções horizontais)  
**Taxa de área construída:** Muito baixa (0% a 20%)

**Fração domiciliar padrão:** 1000m<sup>2</sup>



# Comparação Resultados

	Fração 2018	Municipal	Dasimétrico (IBGE, 2010)	% da Fração em comparação com Municipal
<b>Bertioga</b>	5119	4350	2067	117.7
<b>Cubatão</b>	11618	9499	8230	109.1
<b>Guarujá</b>	40108	46623	29465	88.4
<b>Peruíbe</b>	3539	5847	872	60.5
<b>Praia Grande</b>	10438	7900	5668	132.1
<b>Santos</b>	16305	16146	10790	100.9
<b>São Vicente</b>	35449	34491	25008	102.8
<b>TOTAL</b>	<b>122.579</b>	<b>124.856</b>	<b>82.100</b>	<b>98.2</b>

Não foram analisados casos que não possuíam estimativas municipais

332 Casos (85%)

Itanhaém e Mongaguá sem dados

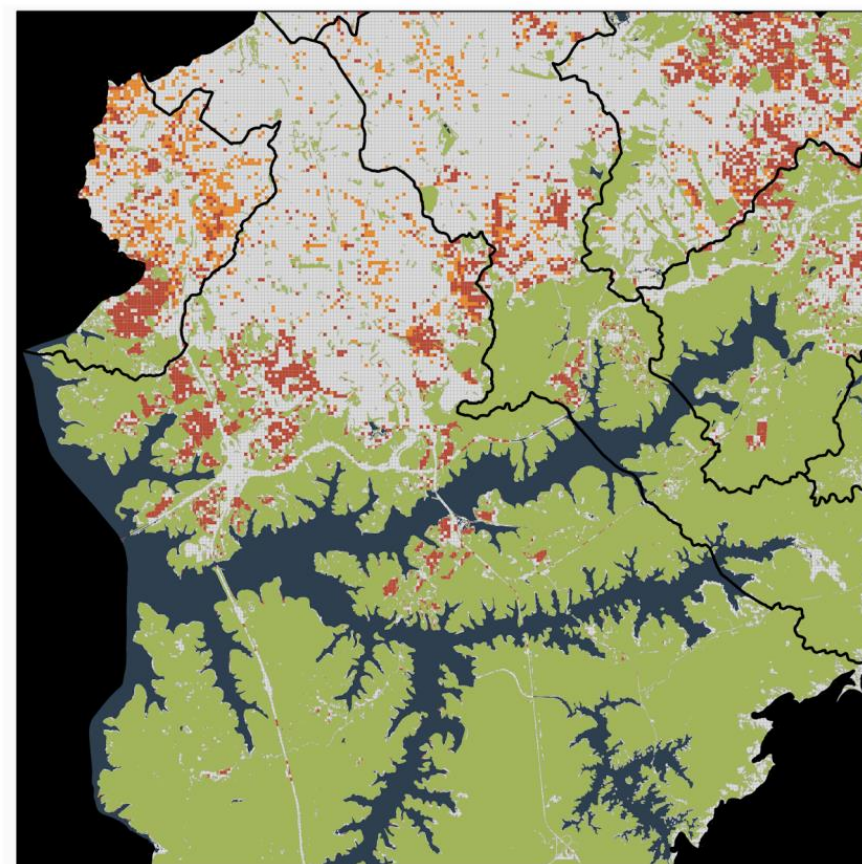


# IDENTIFICAÇÃO DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS NO GRANDE ABC A PARTIR DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO-2019

**Bruno Dias dos Santos**

Profa. Dra. Carolina Pinho

Engenharia Ambiental e Urbana  
Universidade Federal do ABC

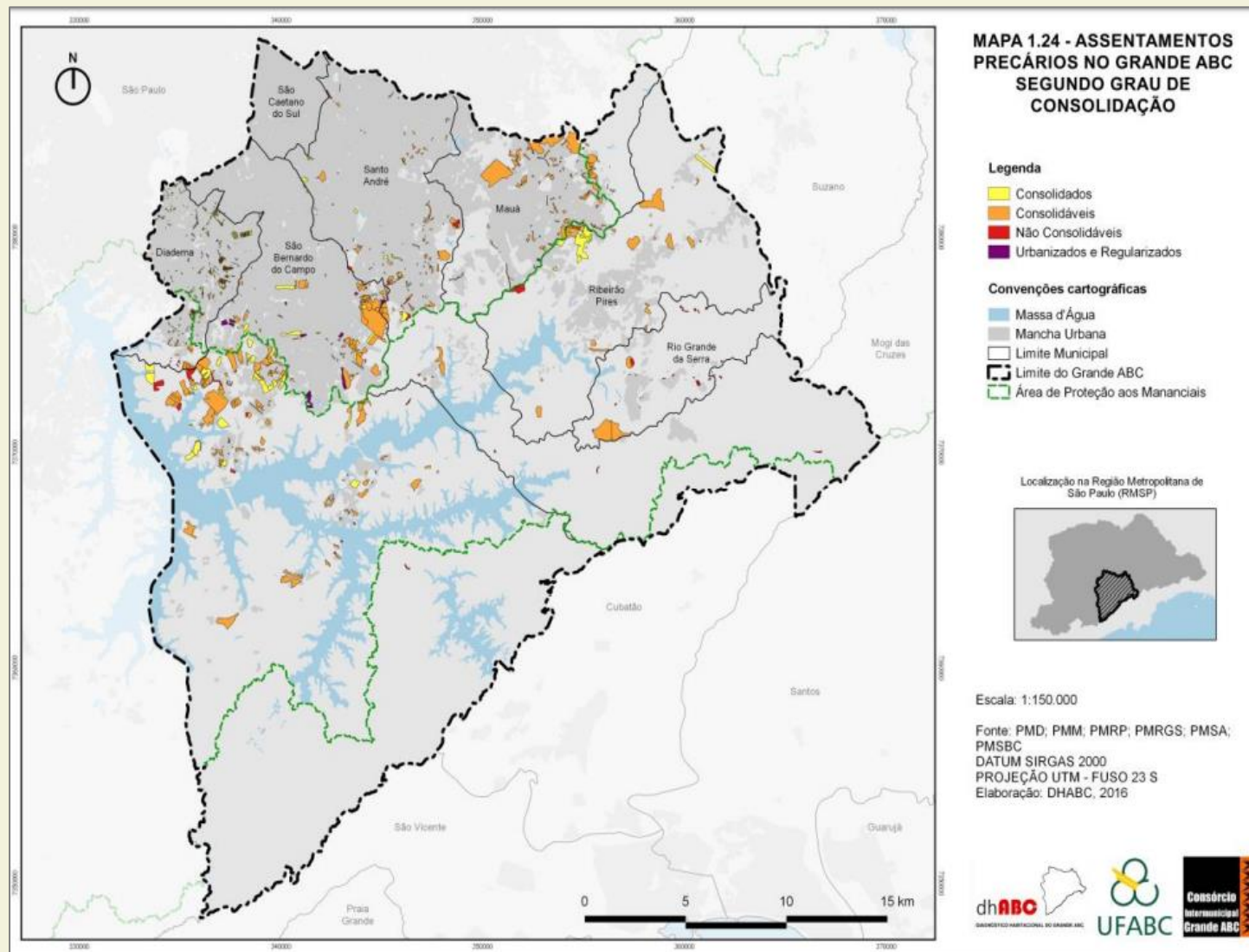


Classificação Final

- |                                      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Área Não Precária                    | Grande Área Verde |
| Área de Precariedade Consolidada     | Mascara           |
| Área de Precariedade Não Consolidada | Massa d'água      |



# ASSENTAMENTOS DO TIPO FAVELA E/OU LOTEAMENTO IRREGULAR, SEGUNDO GRAU DE CONSOLIDAÇÃO



# EXPERIMENTOS

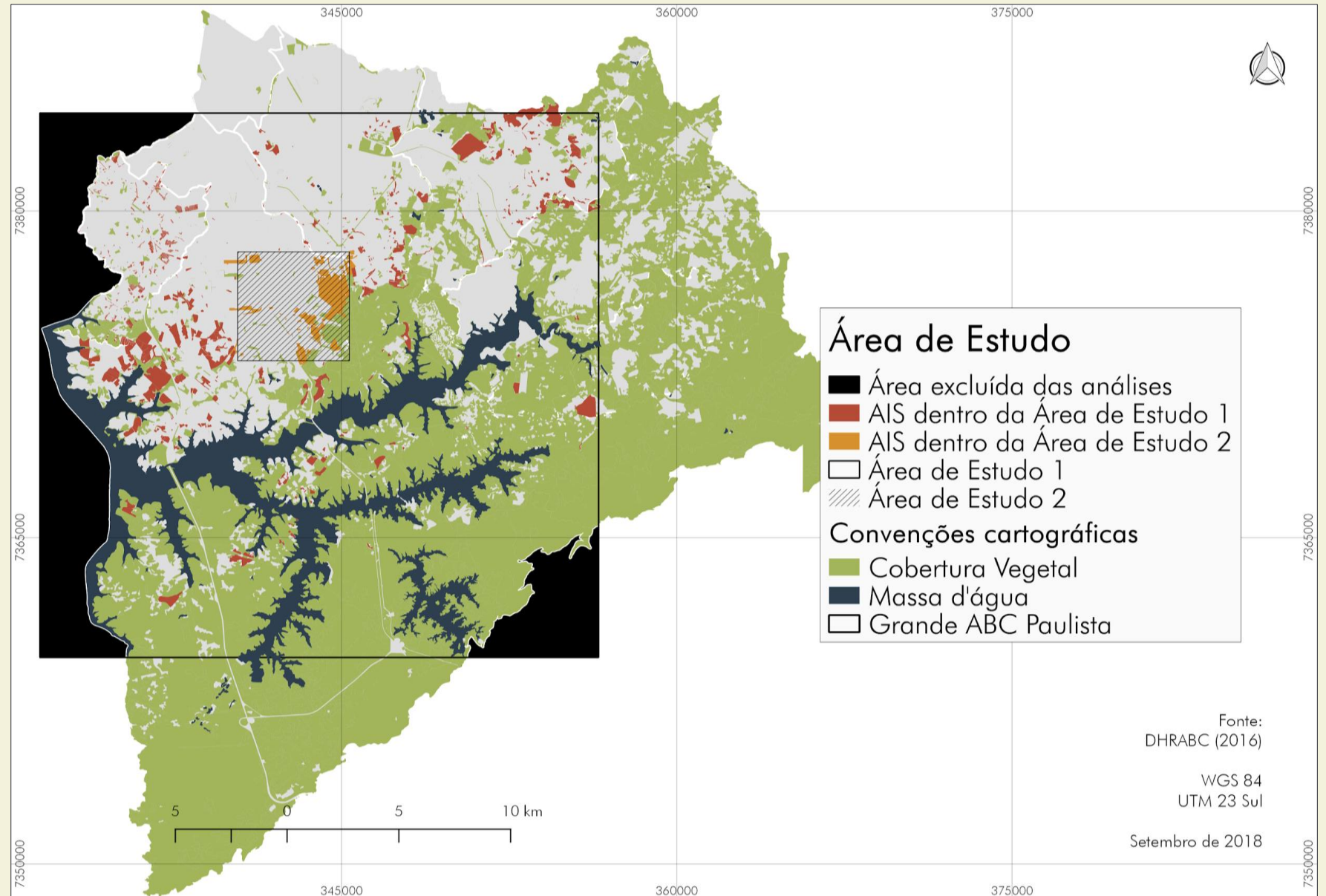


Figura 12: Áreas de Estudo 1 e 2.

### ÁREA DE ESTUDO 01

Rapideye (ID 2328108) do dia 30 de julho de 2014



2.5 0 2.5 5 km

### ÁREA DE ESTUDO 02

WorldView de 30 de agosto de 2015





0.5 0 0.5 1 km



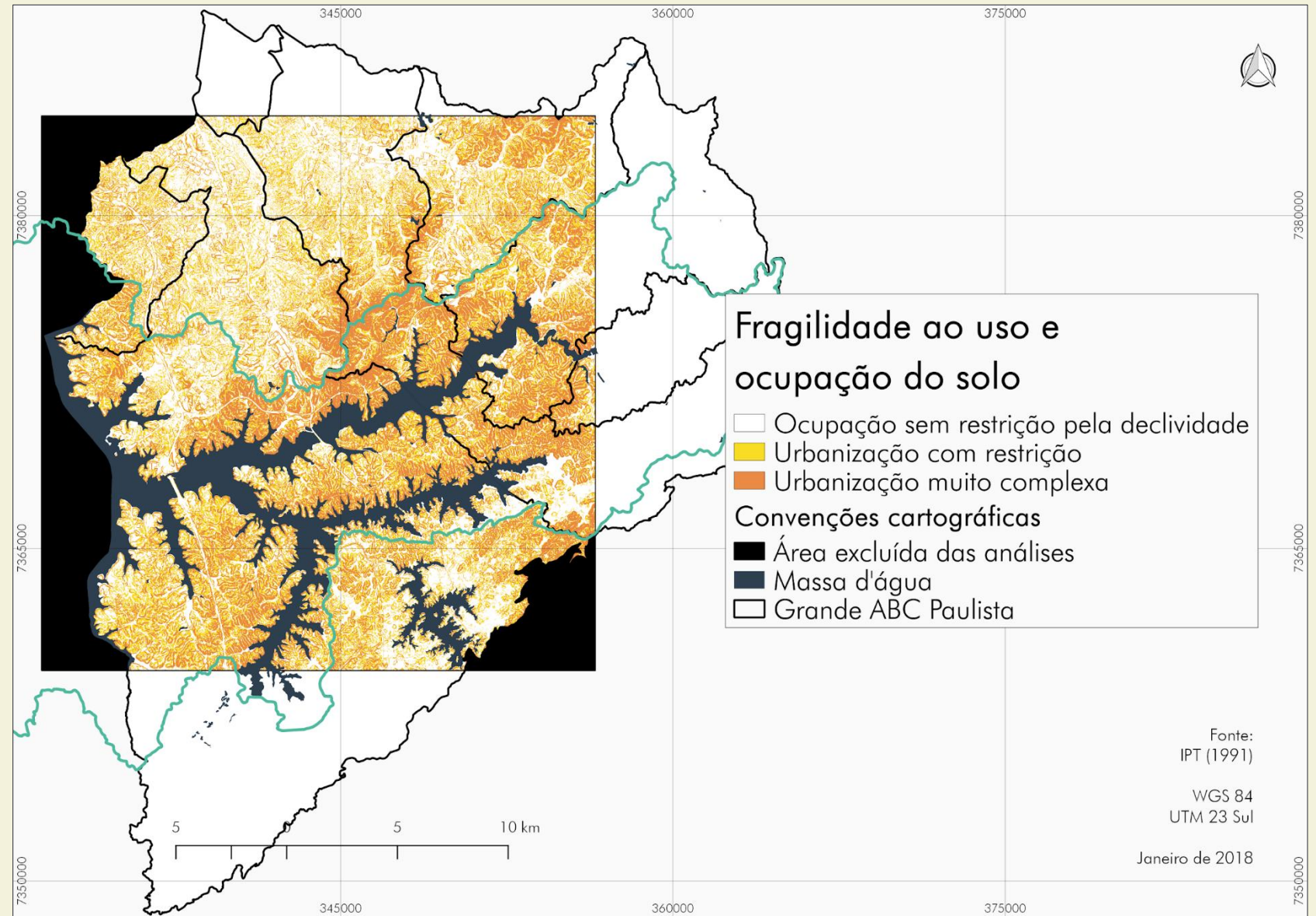
# CHAVES DE INTERPRETAÇÃO

Tabela 2: Chaves de Interpretação de Imagens das classes de interesse.

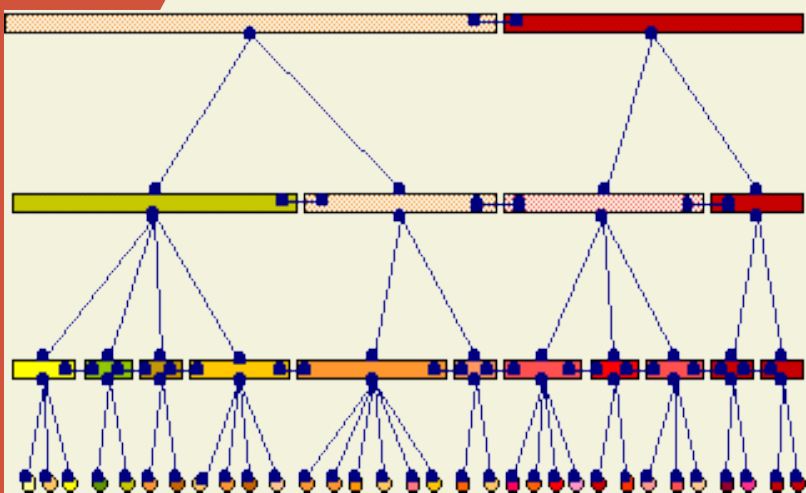
Classe	Amostra Escala (1:8000)	Cor (composição natural)	Localização	Forma, tamanho e textura
Área Precária Consolidada		Telhados predominantemente cinza-escuro, formados por telhas de amianto-fibrocimento e asfalto com variações de cinza.	Localizados em quadras de geometrias não-regulares.  Terrenos planos com declividade abaixo de 15 graus.	Tamanho dos assentamentos não é regular, com um arruamento definido.
Área Precária Não Consolidada		Telhados predominantemente cinza-escuros, formados por telhas de amianto e fibrocimento.	Localizados em quadras de geometrias não-regulares.  Terrenos com declive acima de 15° graus. Grande parte deles localizados dentro da APRM da Billings.	Textura altamente rugosa.  Assentamentos com tamanhos variáveis, arruamento sinuoso e estreito.

Fonte: Elaboração própria.

# DADOS AUXILIARES



# SEGMENTAÇÃO MULTIRRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL



Grandes classes de cobertura do solo

**Classificação de precariedade**

Classes de cobertura intraurbana

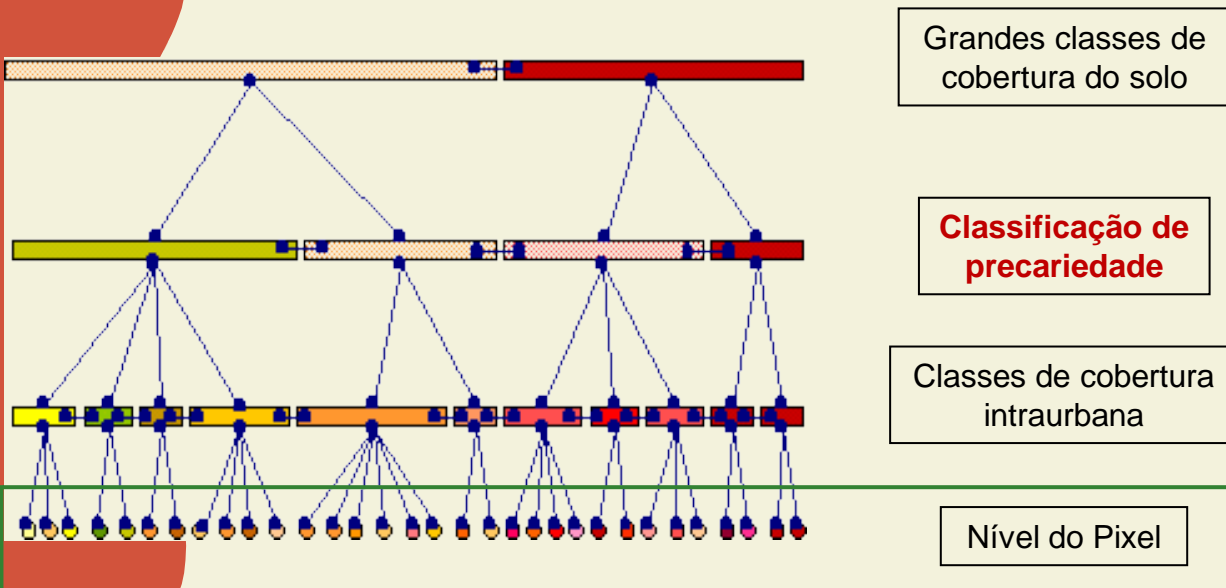
Nível do Pixel

## ÁREA DE ESTUDO 01

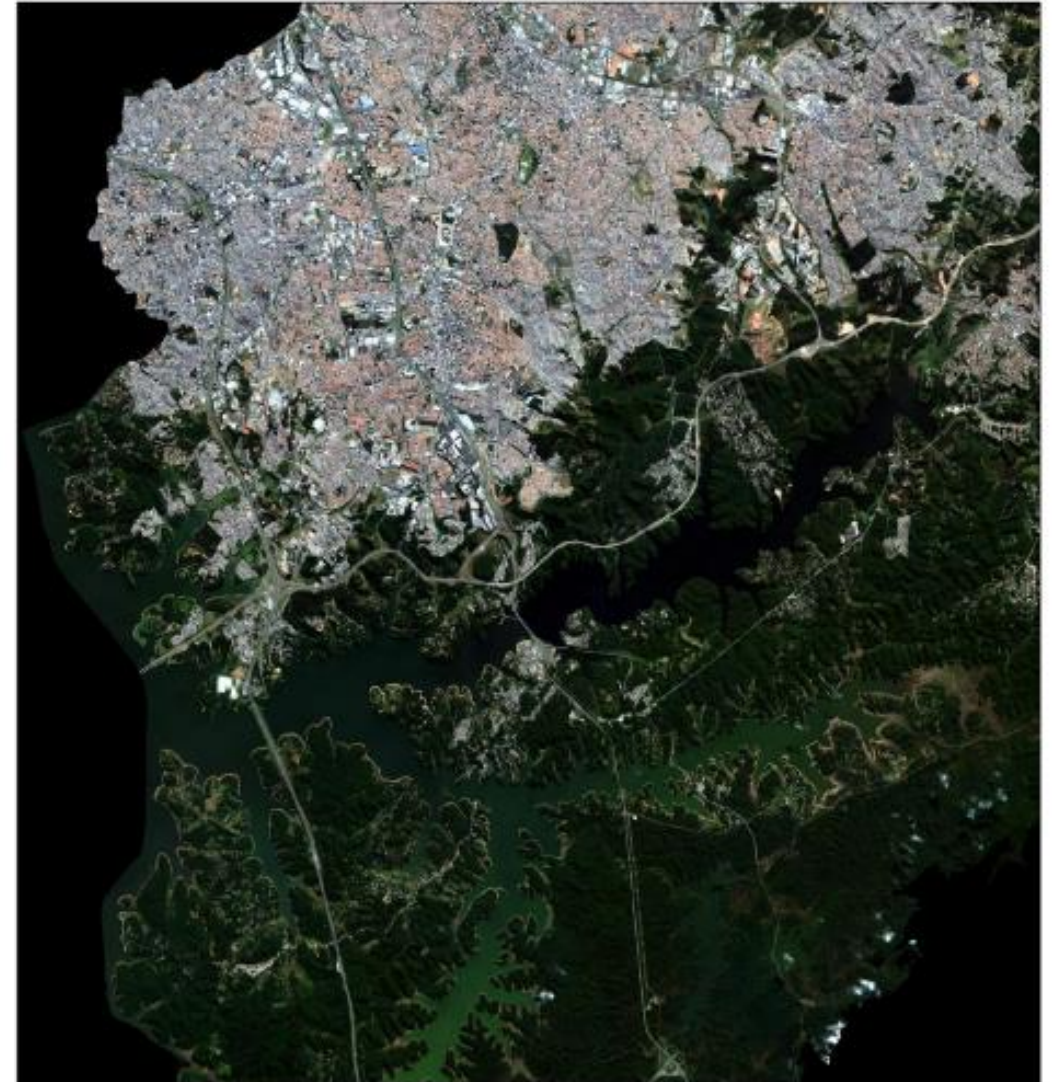


2.5 0 2.5 5 km

# SEGMENTAÇÃO MULTIRRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL



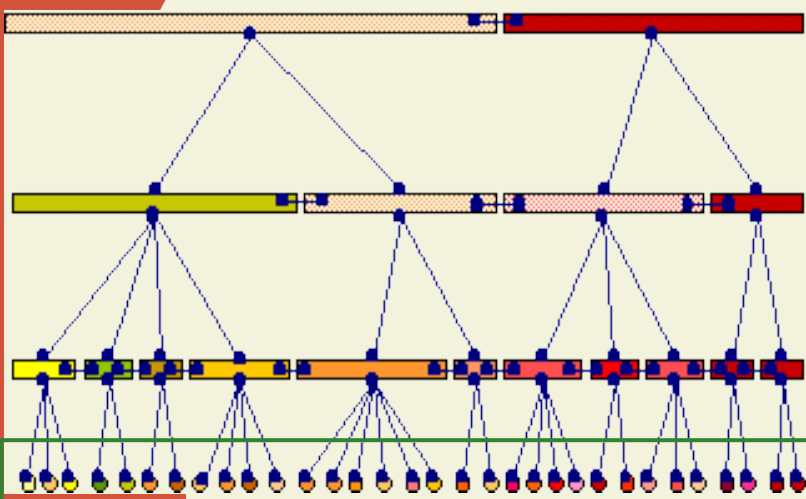
## ÁREA DE ESTUDO 01



2.5 0 2.5 5 km



# SEGMENTAÇÃO MULTIRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL



Grandes classes de cobertura do solo

**Classificação de precariedade**

Classes de cobertura intraurbana

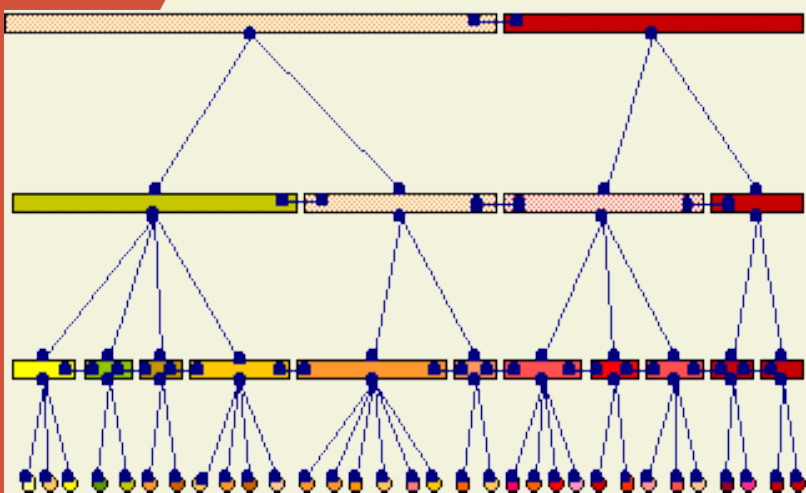
Nível do Pixel

## ÁREA DE ESTUDO 01



2.5 0 2.5 5 km

# SEGMENTAÇÃO MULTIRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL



Grandes classes de  
cobertura do solo

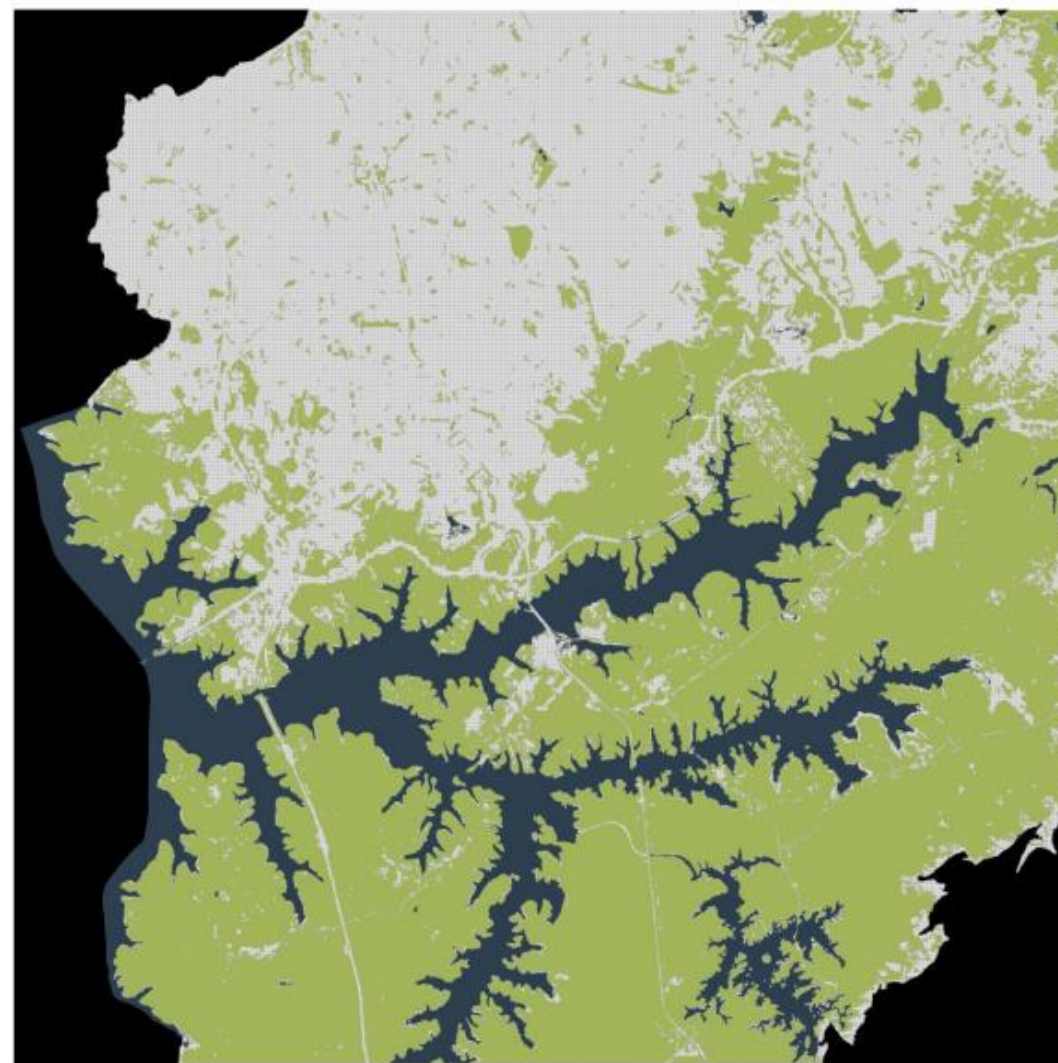
**Classificação de  
precariedade**

Classes de cobertura  
intraurbana

Nível do Pixel

1

Figura 17: Resultado da Primeira Classificação.



Classificação Inicial

- Ocupação Urbana
- Grande Área Verde
- Área Excluída das Análises
- Massa d'água

2.5 0 2.5 5 km



# SEGMENTAÇÃO MULTIRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL

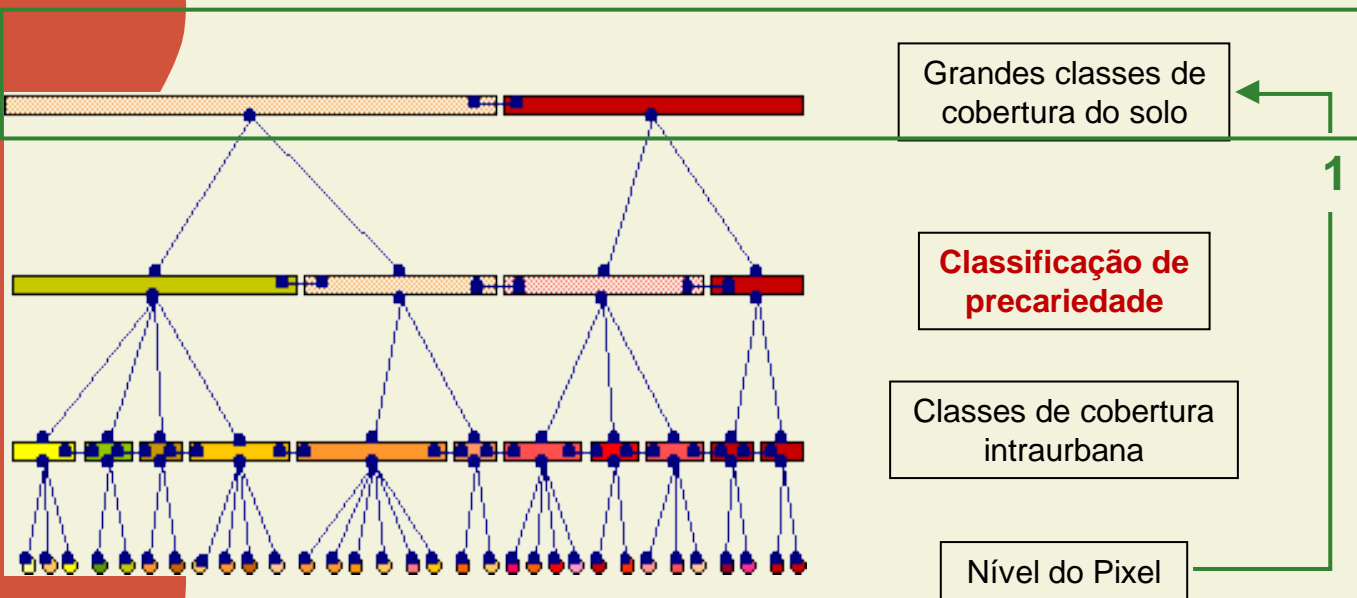
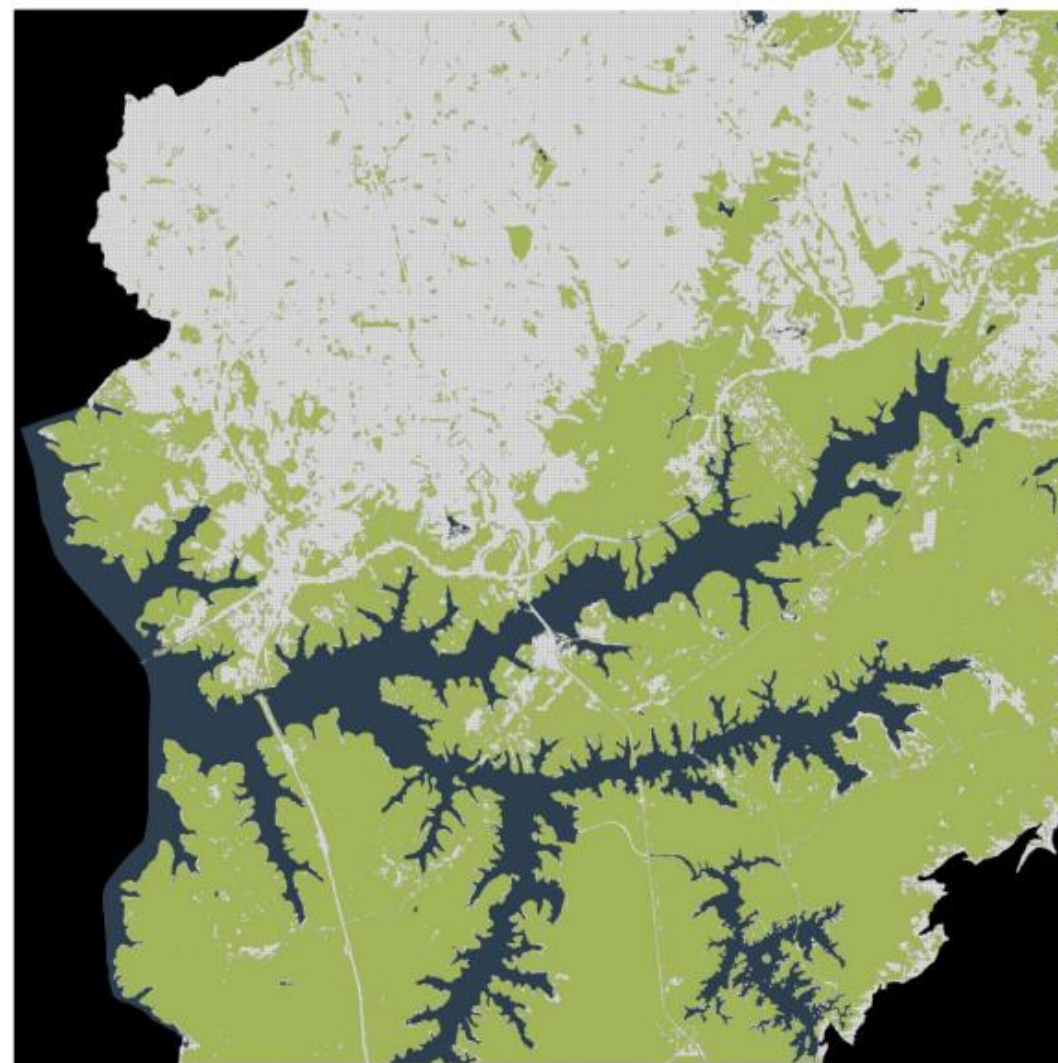


Figura 17: Resultado da Primeira Classificação.



## Classificação Inicial

- Ocupação Urbana
- Grande Área Verde
- Área Excluída das Análises
- Massa d'água



# SEGMENTAÇÃO MULTIRRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL

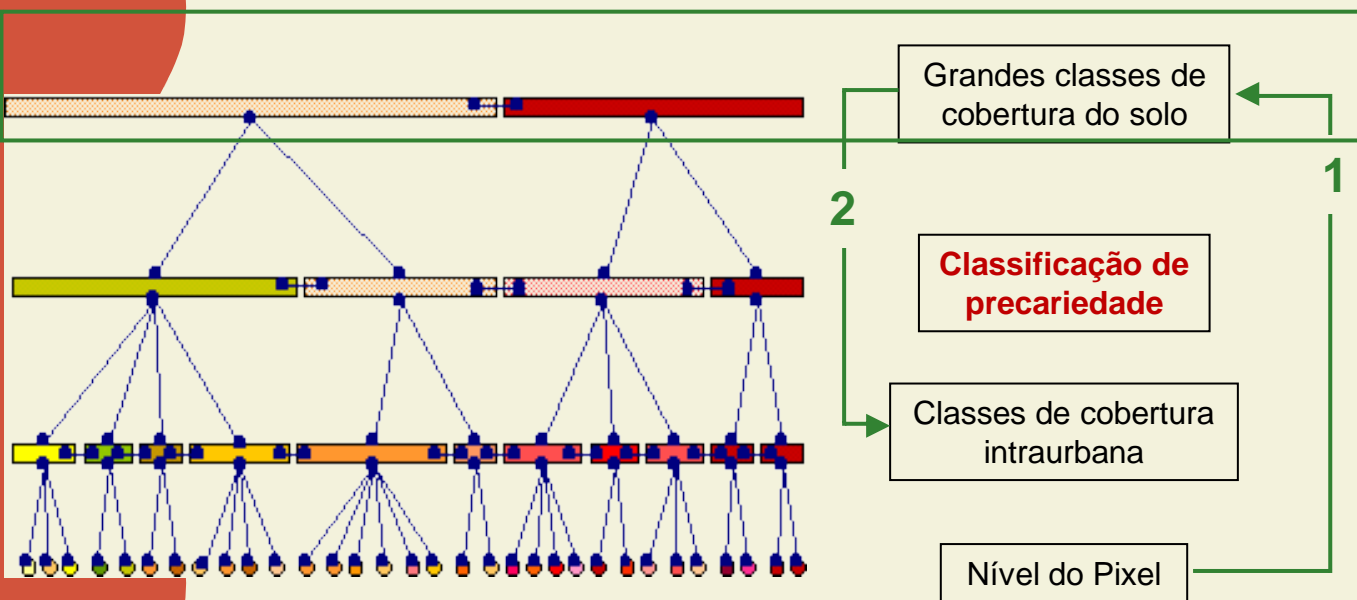
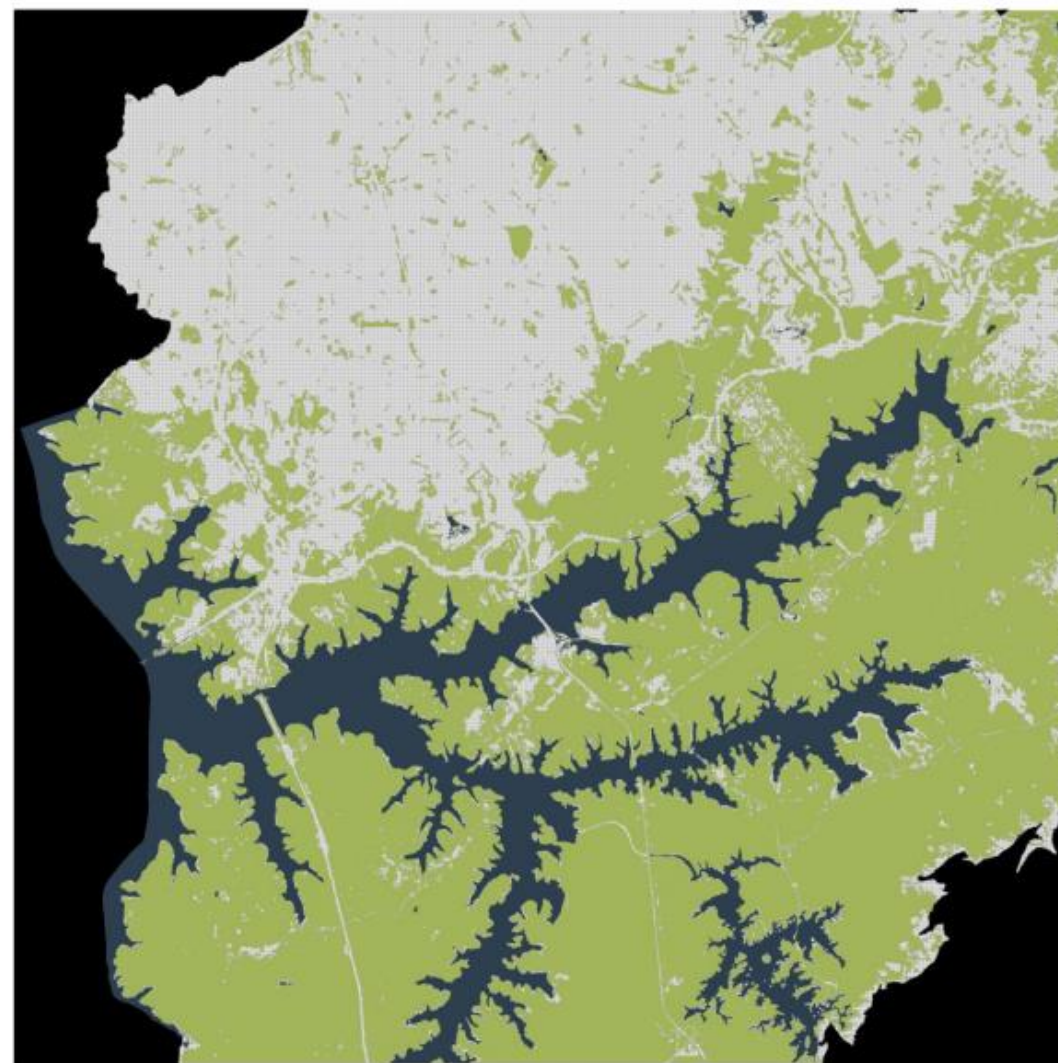


Figura 17: Resultado da Primeira Classificação.



## Classificação Inicial

- Ocupação Urbana
- Grande Área Verde
- Área Excluída das Análises
- Massa d'água



# SEGMENTAÇÃO MULTIRRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL

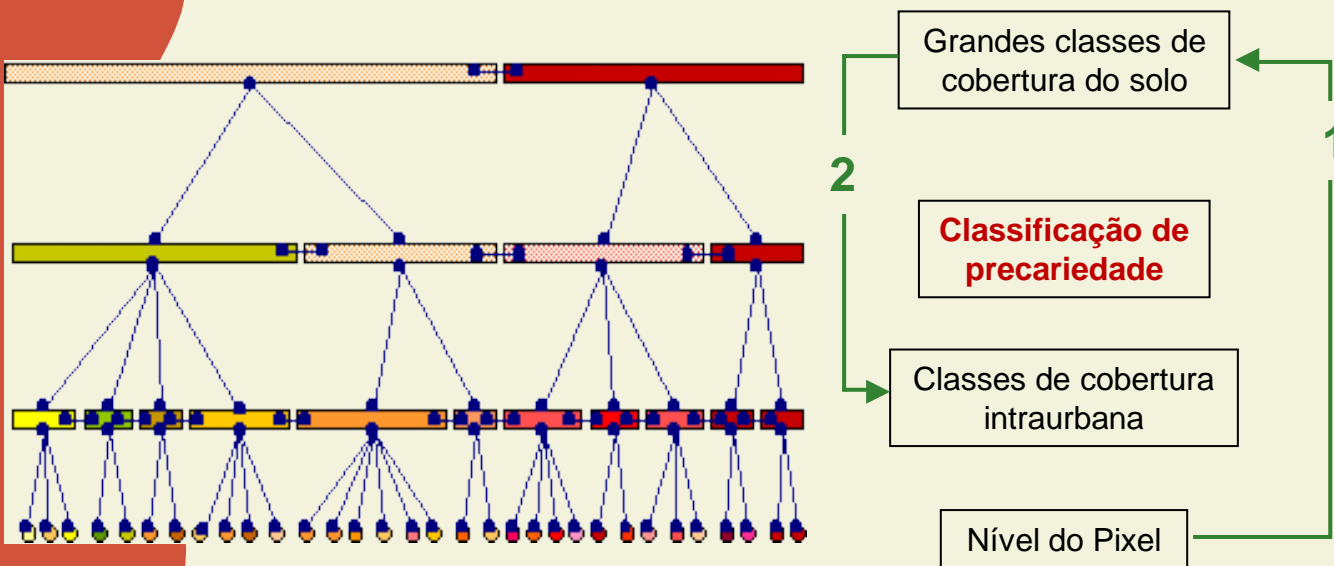
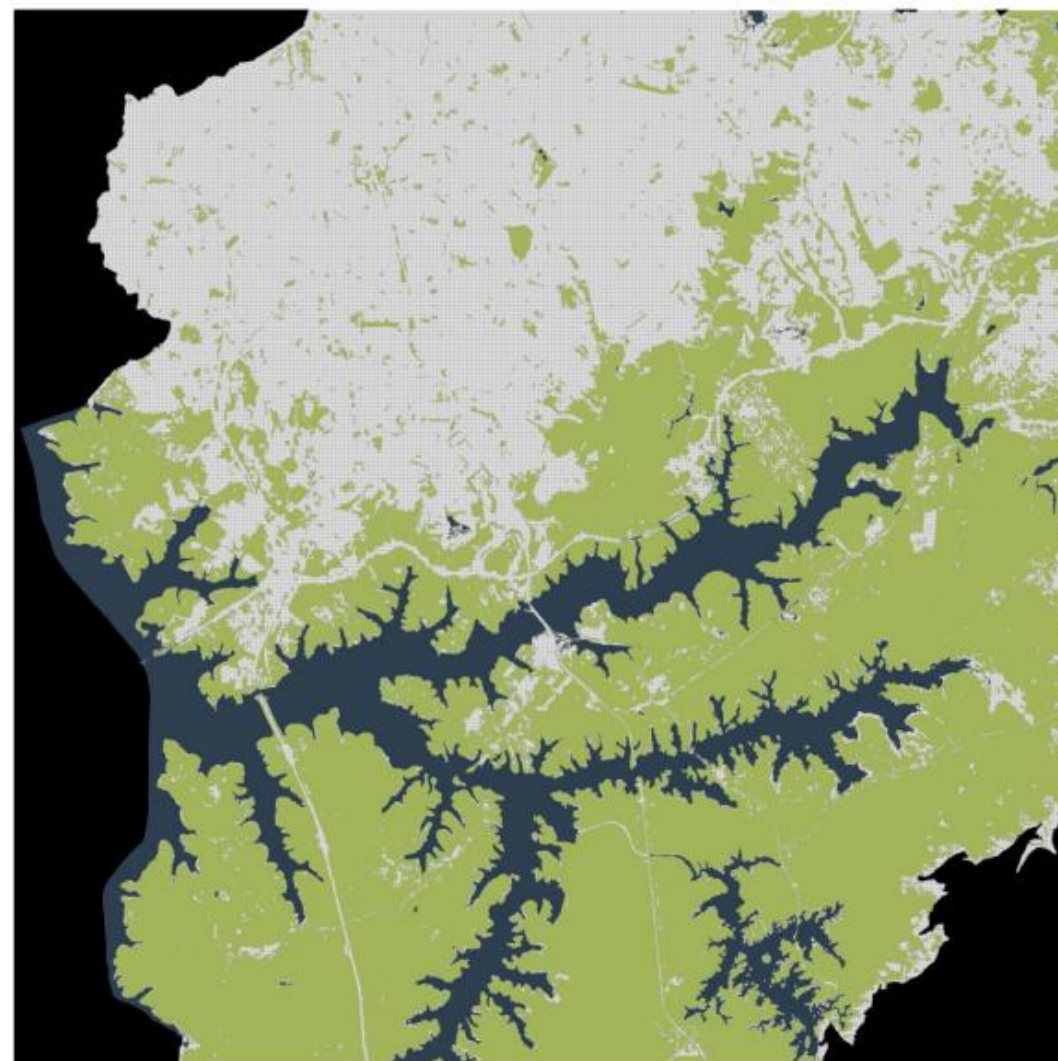


Figura 17: Resultado da Primeira Classificação.



## Classificação Inicial

- Ocupação Urbana
- Grande Área Verde
- Área Excluída das Análises
- Massa d'água



# SEGMENTAÇÃO MULTIRRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL

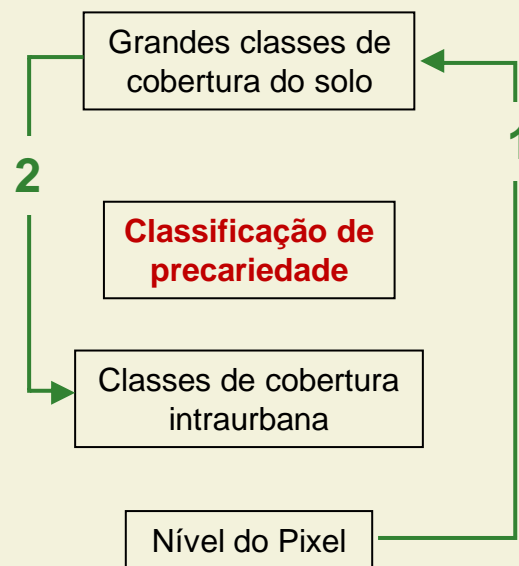
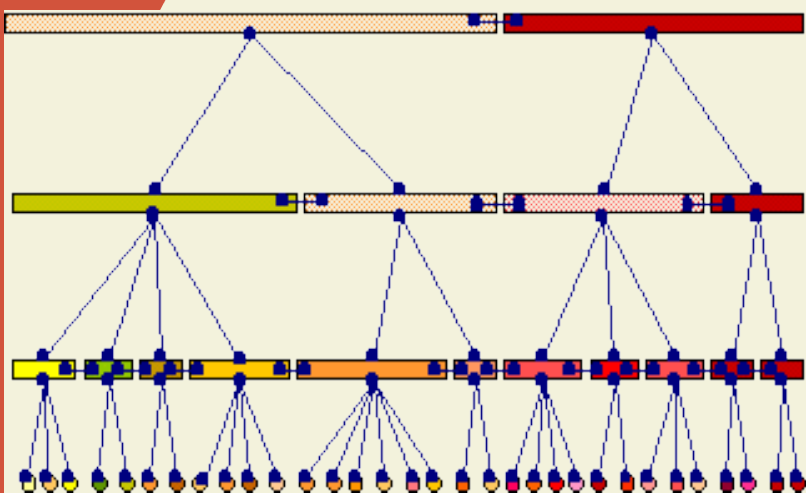
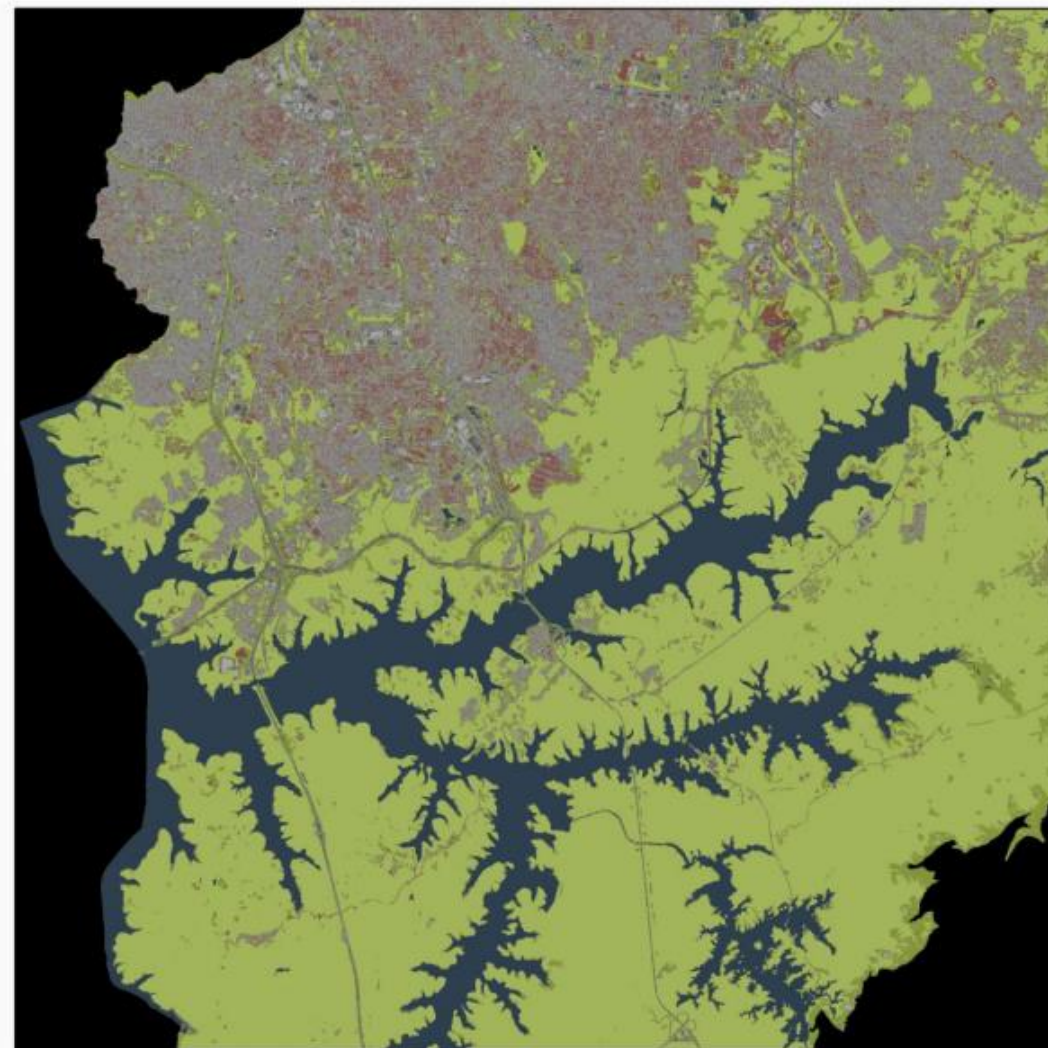


Figura 19: Classificação do Level 01.



Classificação do Level 01

 Aluminínio e Fibrocimento Claro	 Fibrocimento Escuro e Asfalto
 Canteiros e Áreas Verdes	 Grande Área Verde
 Cerâmica e Solo Exposto	 Massa d'água
 Fibrocimento - Amianto	

2.5 0 2.5 5 km



# SEGMENTAÇÃO MULTIRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL

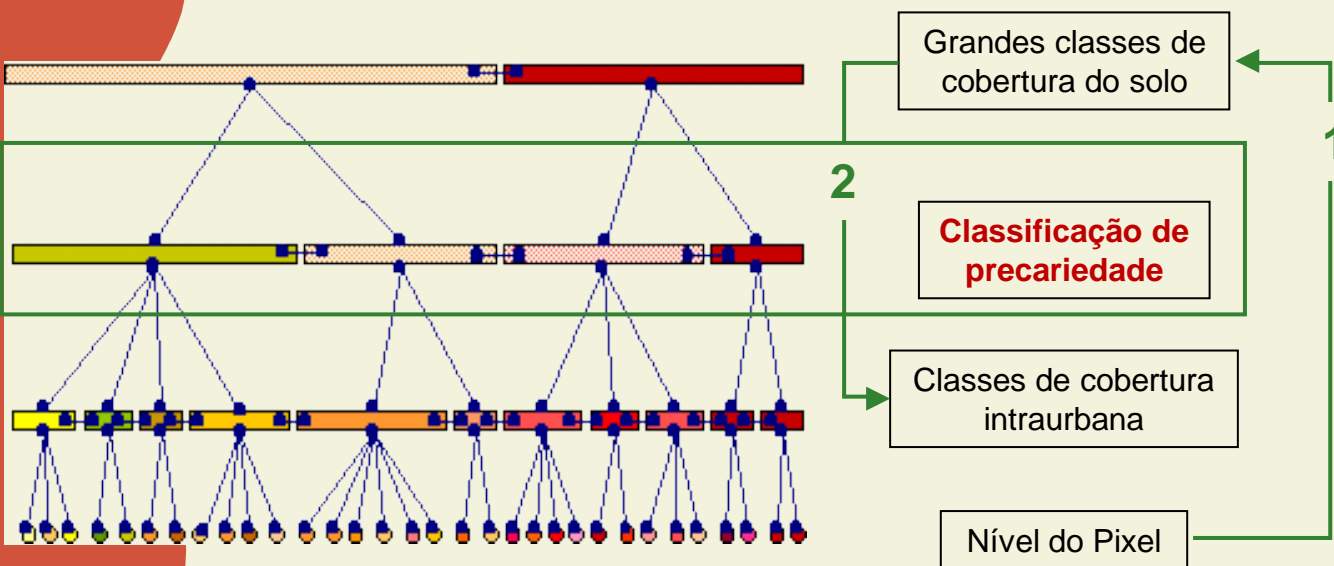
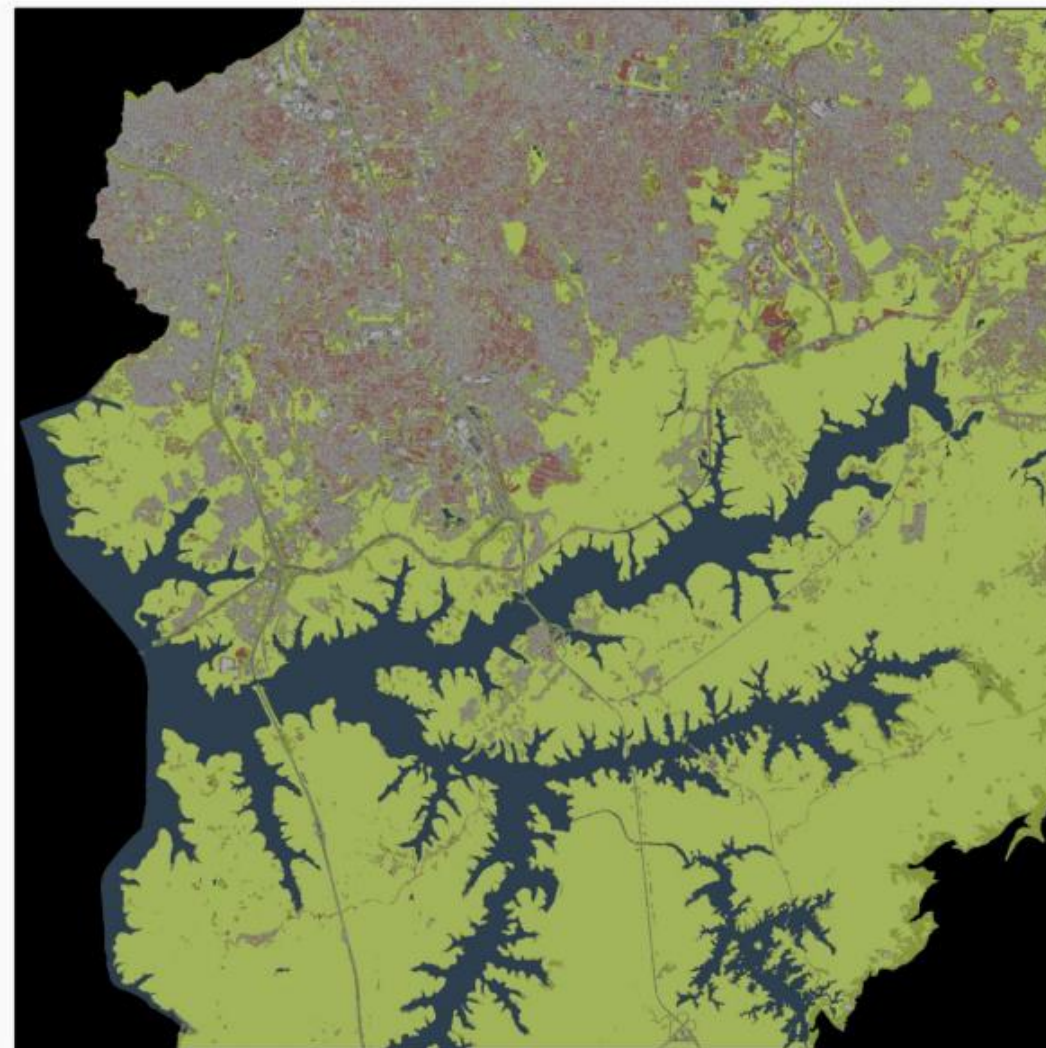


Figura 19: Classificação do Level 01.



Classificação do Level 01



# SEGMENTAÇÃO MULTIRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL

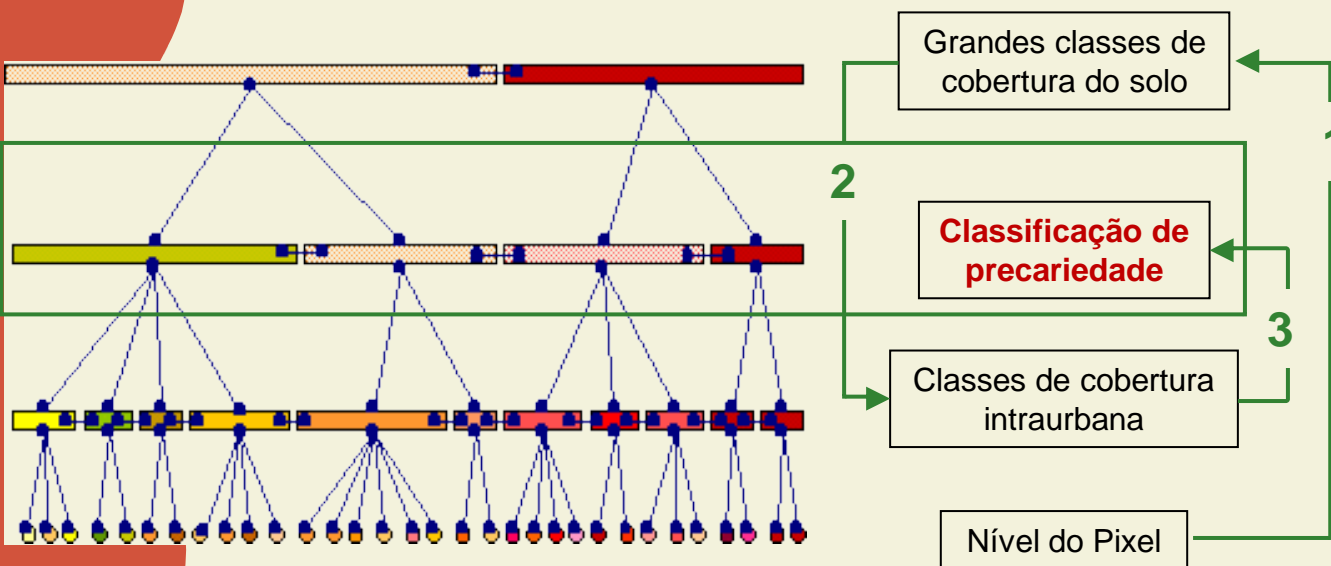
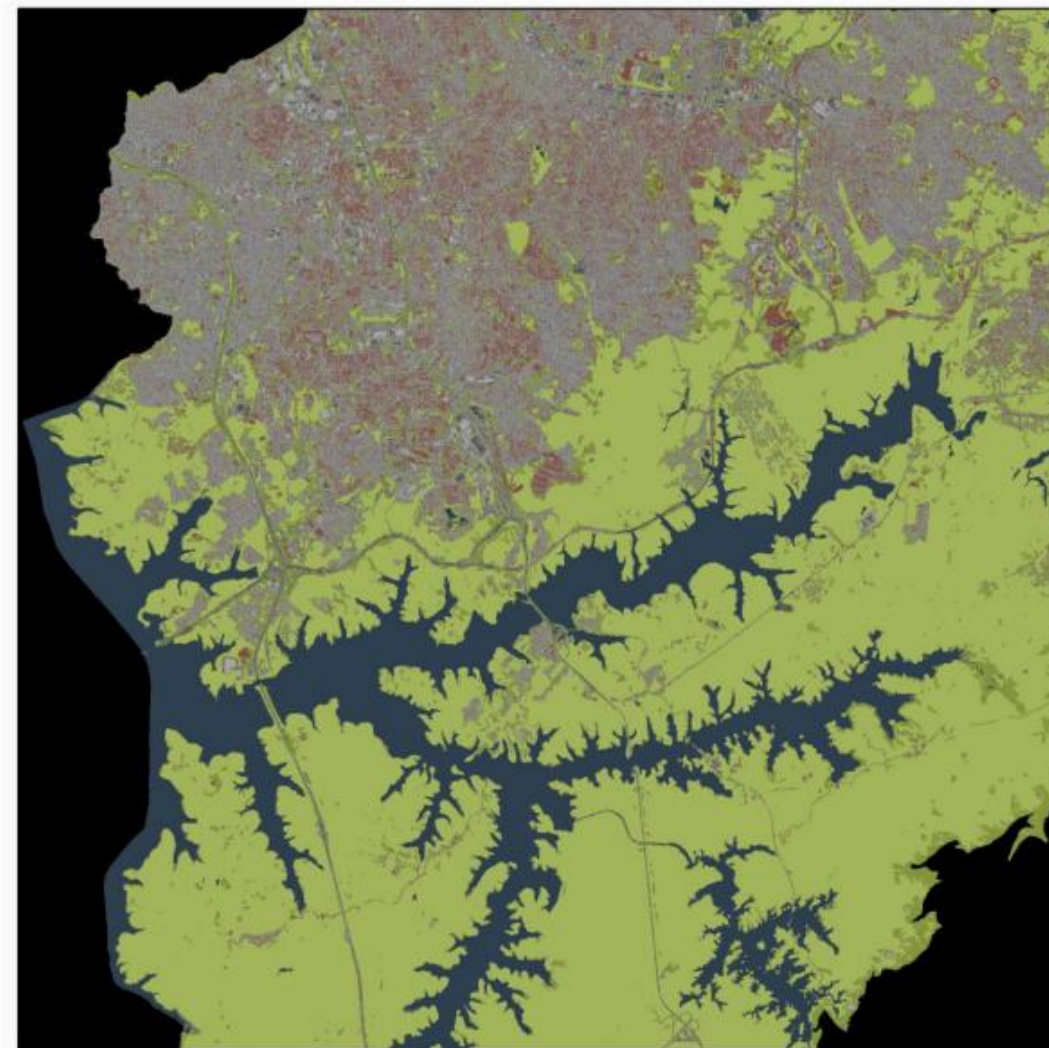


Figura 19: Classificação do Level 01.



Classificação do Level 01



2.5 0 2.5 5 km





# SEGMENTAÇÃO MULTIRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL

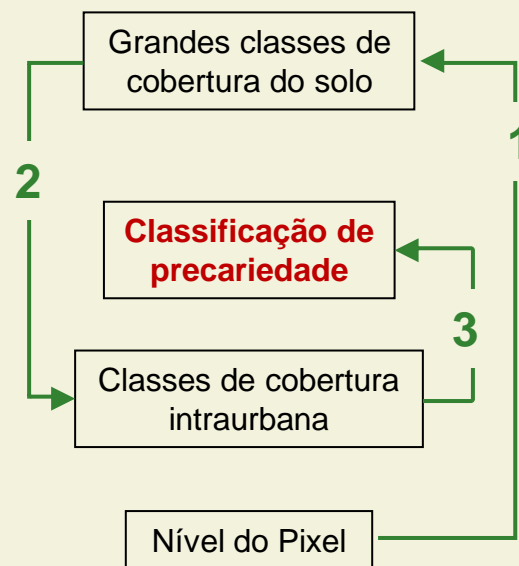
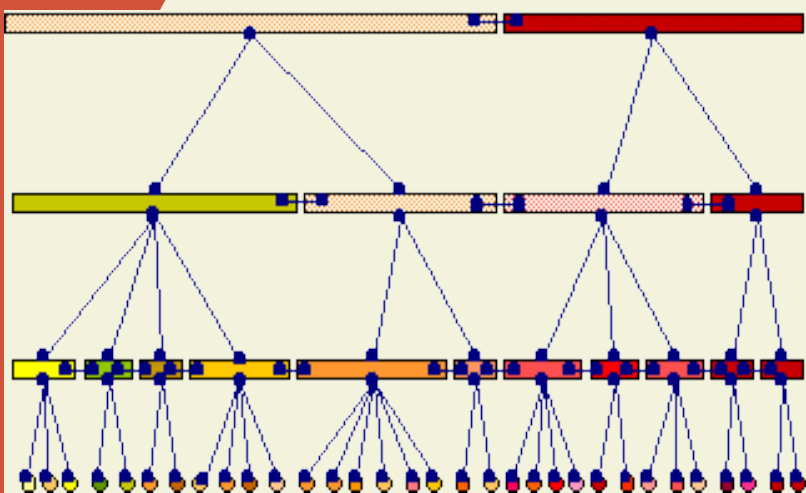
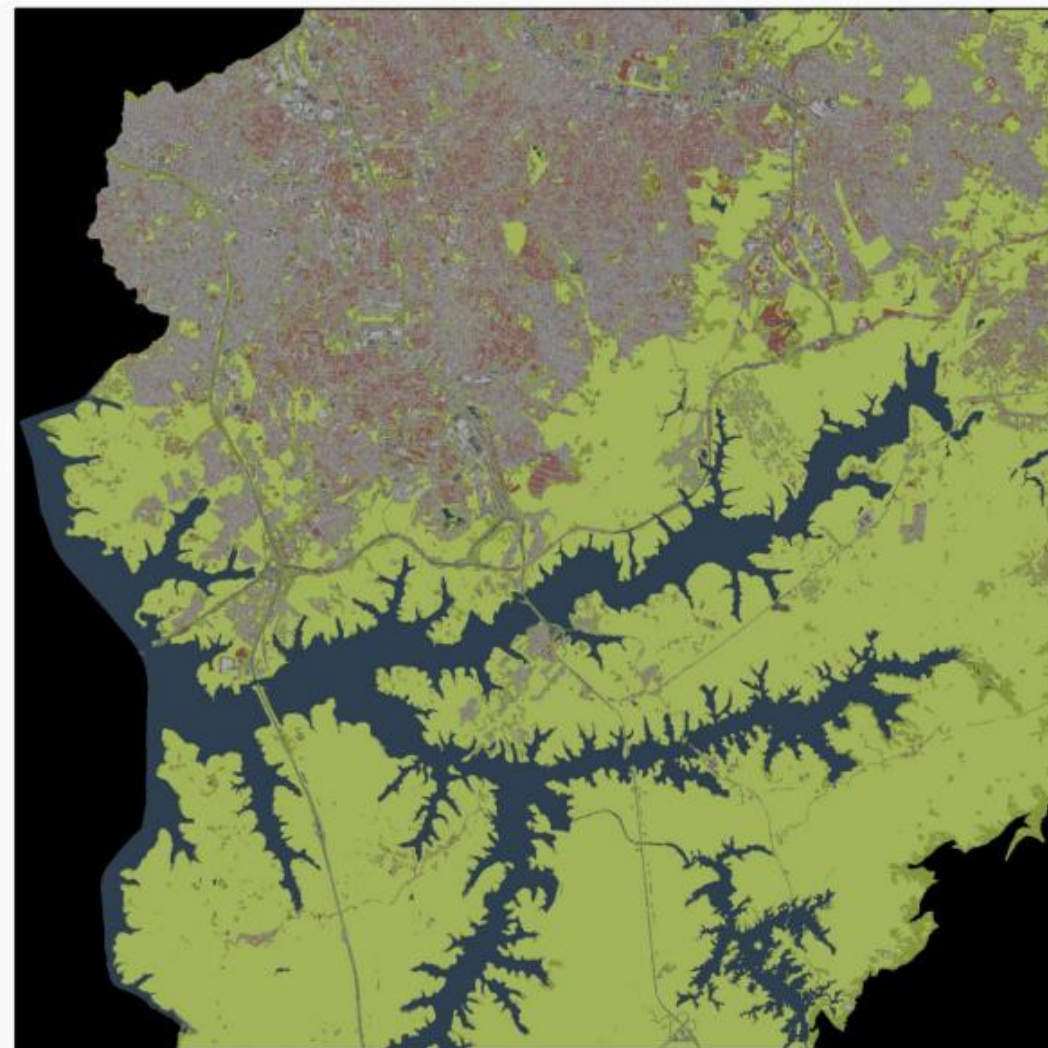


Figura 19: Classificação do Level 01.



Classificação do Level 01



# SEGMENTAÇÃO MULTIRRESOLUÇÃO PARA SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO MULTINÍVEL

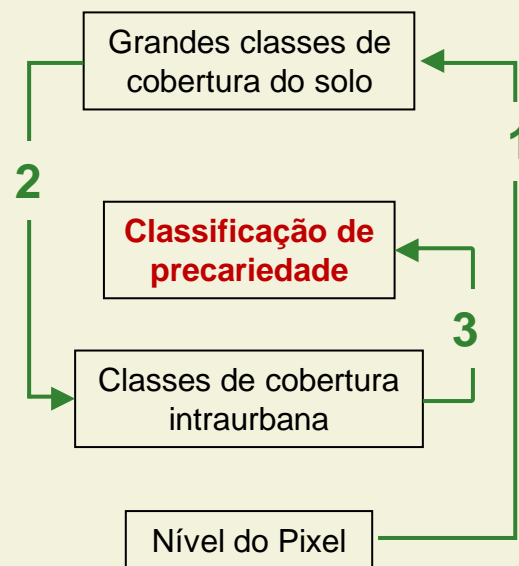
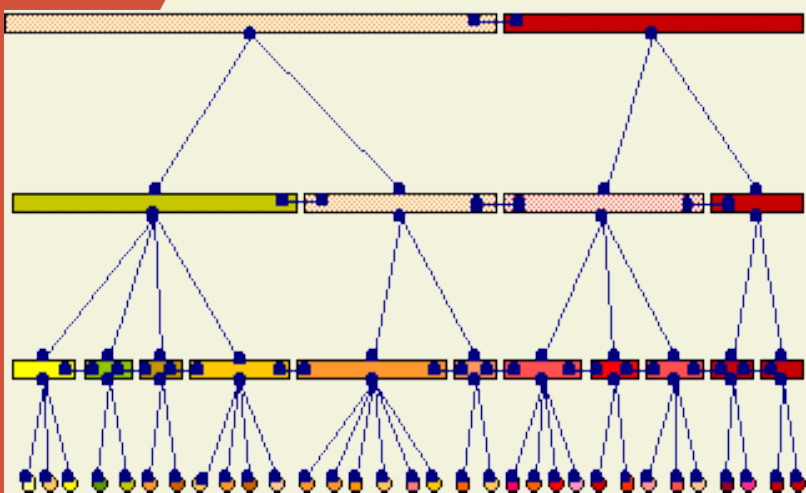
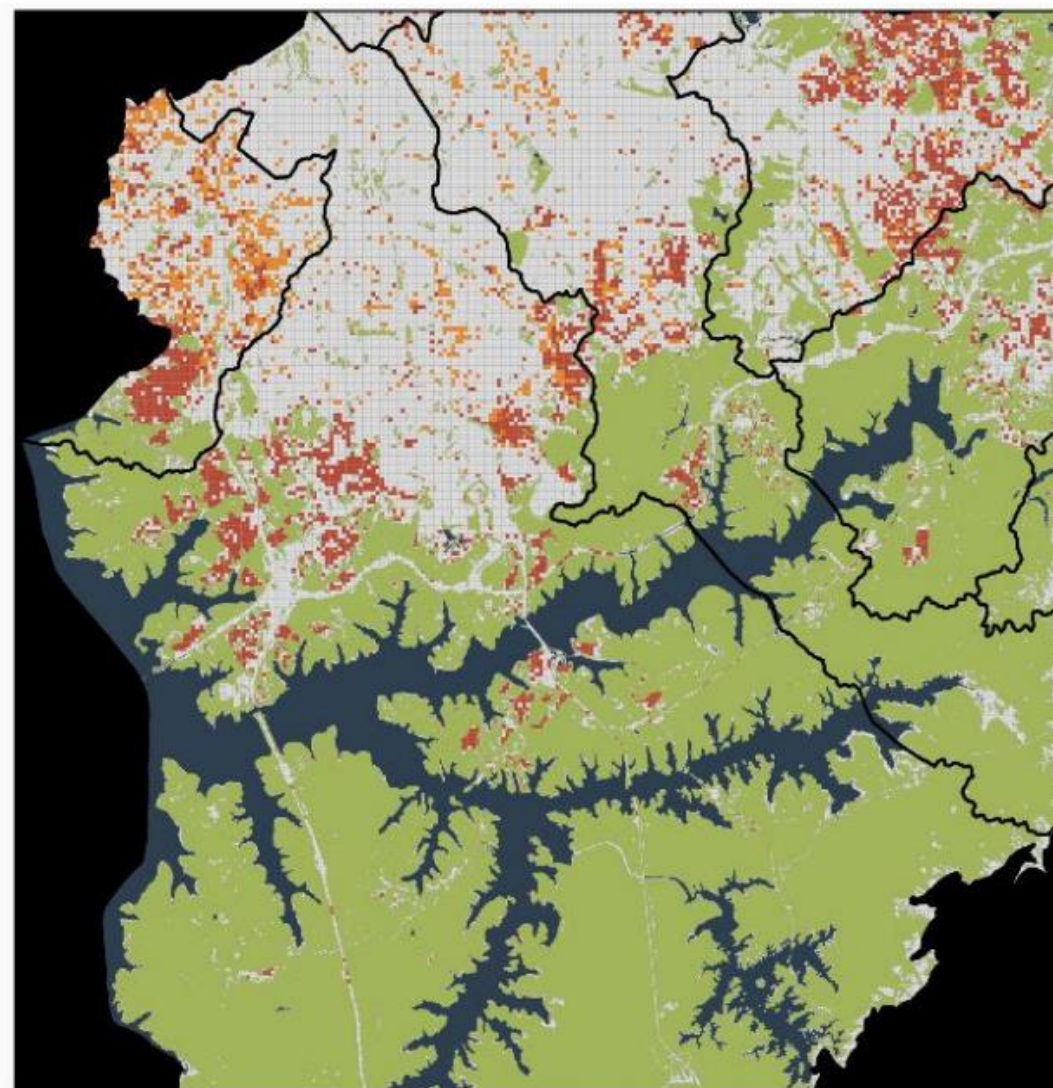


Figura 22: Classificação do Level 02.



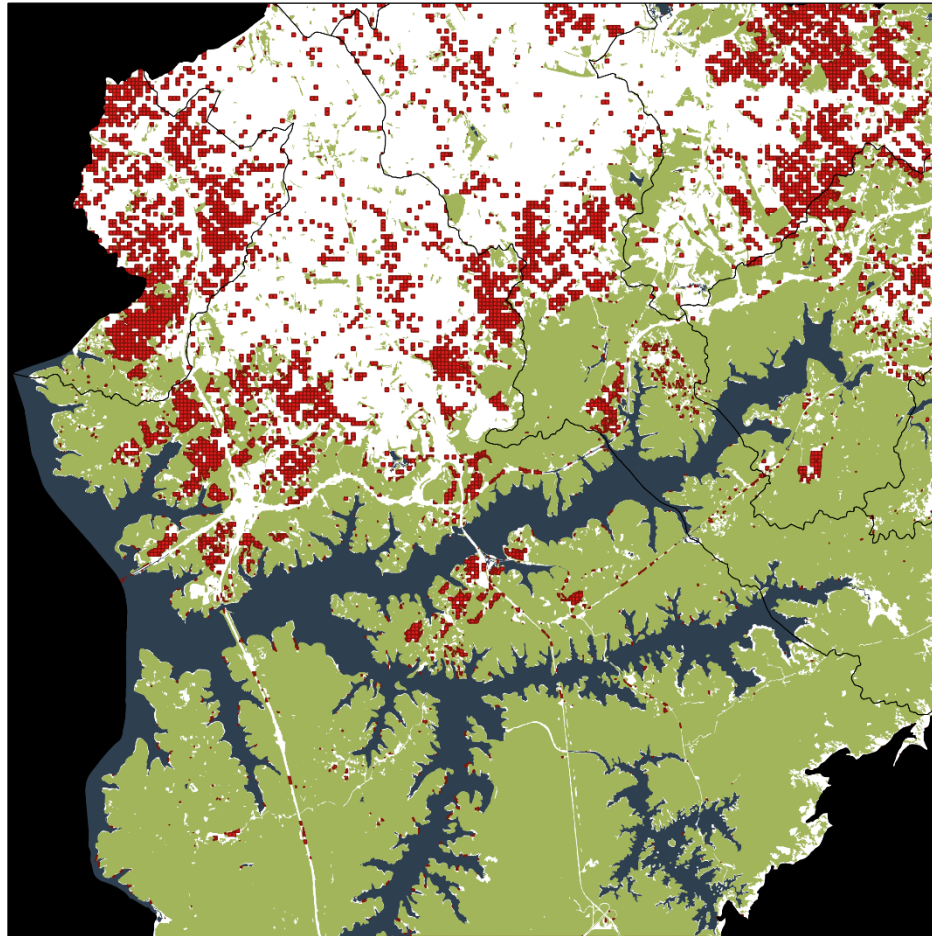
## Classificação Final

- Área Não Precária
- Área de Precariedade Consolidada
- Área de Precariedade Não Consolidada
- Grande Área Verde
- Mascara
- Massa d'água

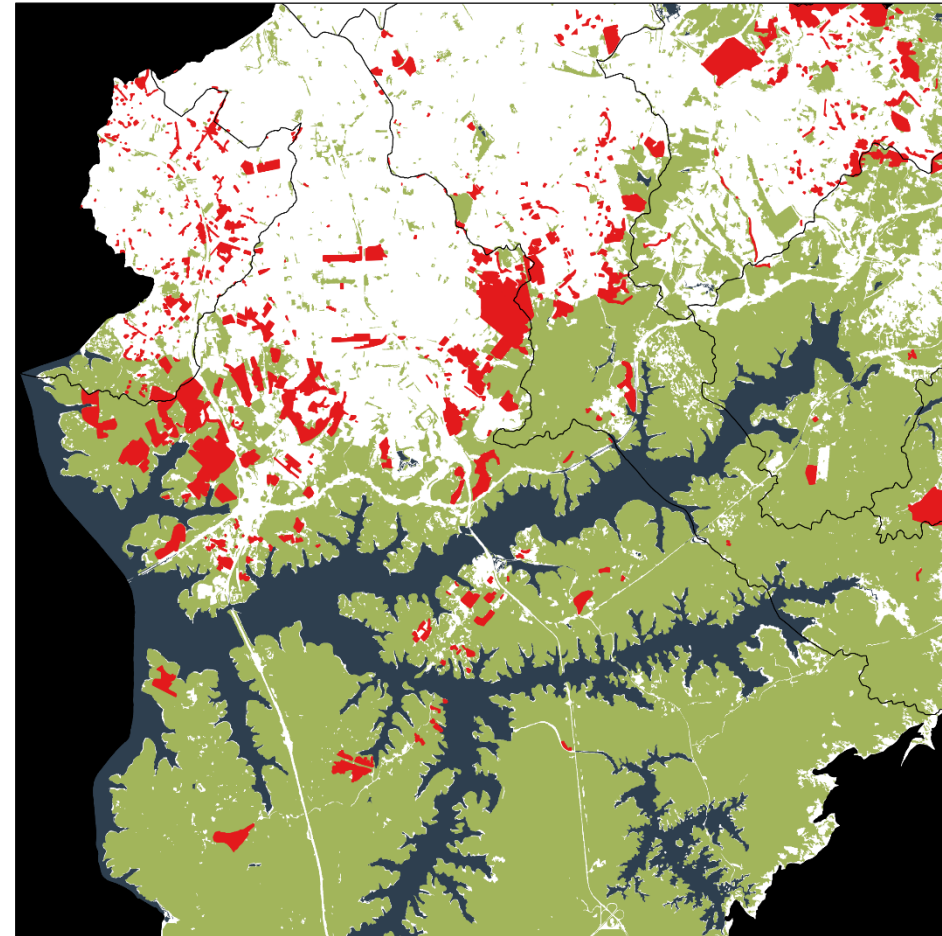
2.5 0 2.5 5 km



# RESULTADOS



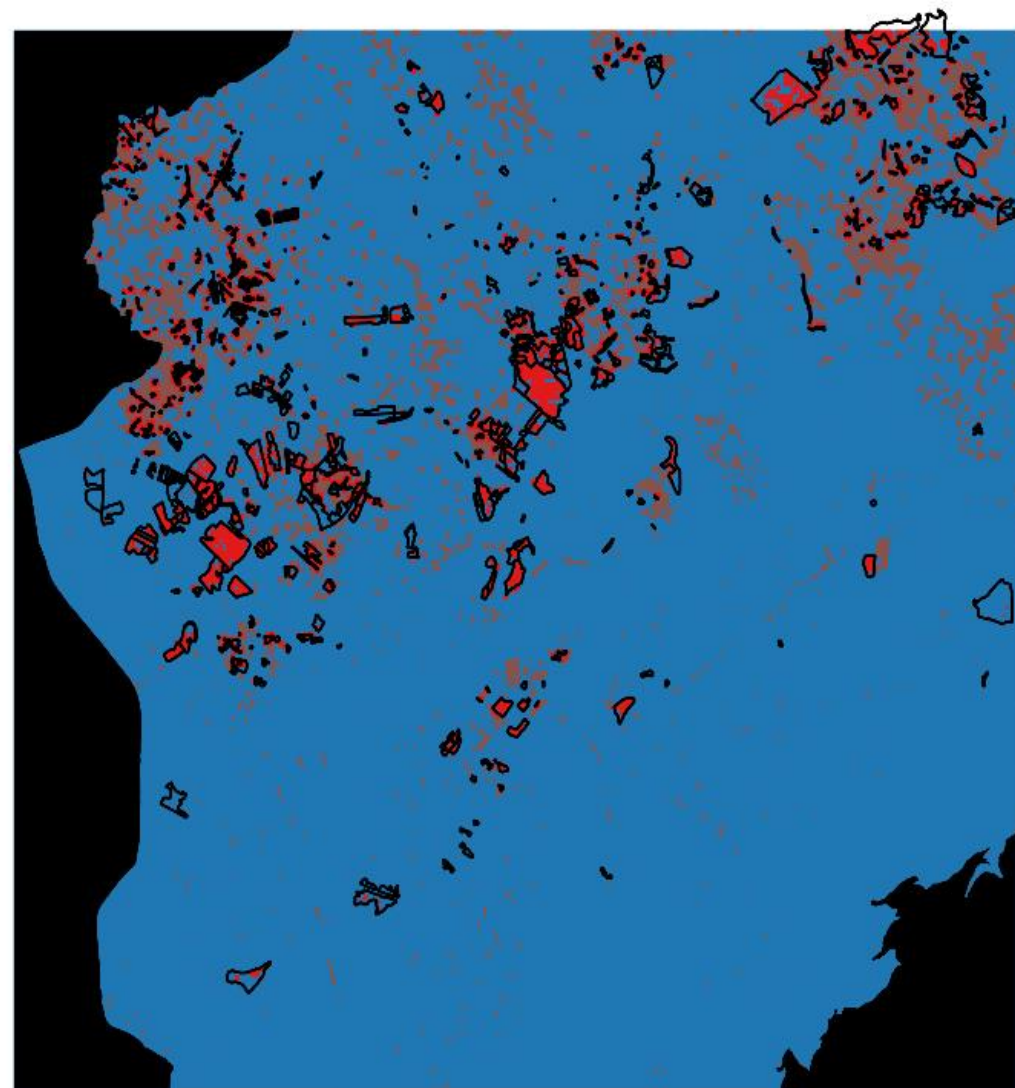
■ Áreas precárias de acordo com a classificação







■ Assentamentos mapeados pelo DHRABC



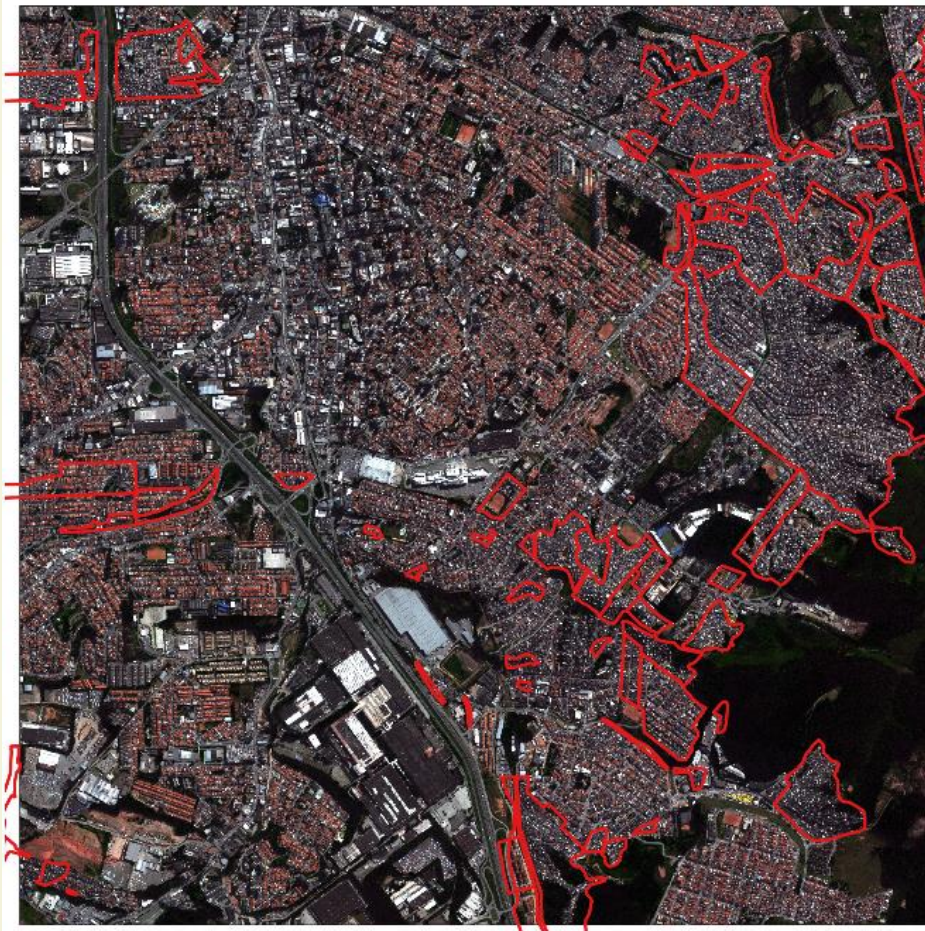
# RESULTADOS



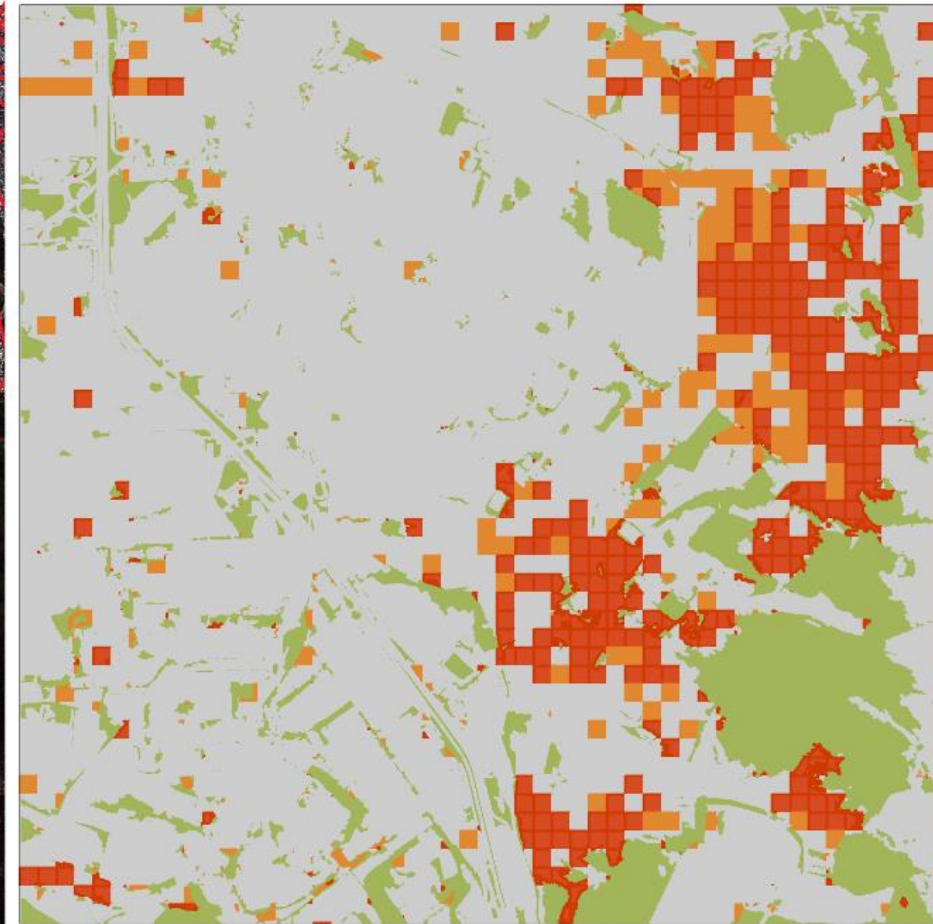
-  Assentos Precários DHRABC
-  Área não precária
-  Área precária dentro de assentamento do DHRABC
-  Área precária fora de assentamento do DHRABC







# RESULTADOS



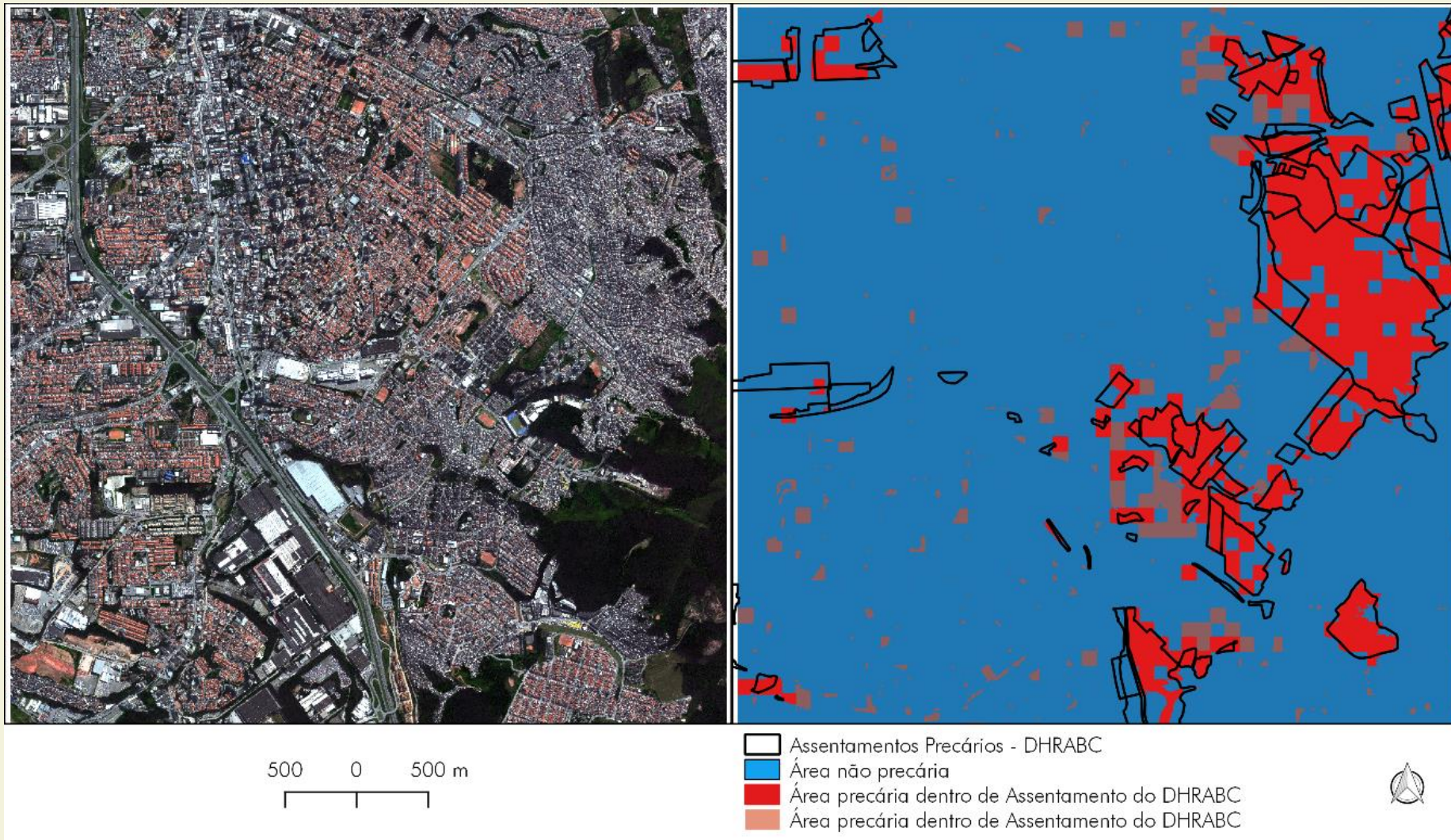
 Assentamentos Precários (DHRABC, 2016)



-  Área de Precariedade Não Consolidada
-  Área de Precariedade Consolidada
-  Área Não Precária
-  Grande Vegetação



# RESULTADOS



# BUILDING COVERAGE RATIO ESTIMATE FROM LIDAR REMOTE SENSING DATA: AN EXPERIMENT IN SÃO PAULO (BRAZIL)

LUIS FELIPE BORTOLATTO DA CUNHA,  
CAROLINA MOUTINHO DUQUE DE PINHO,  
FLÁVIA DA FONSECA FEITOSA



PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO  
EM PLANEJAMENTO E  
GESTÃO DO TERRITÓRIO



LABORATÓRIO DE ESTUDOS E PROJETOS URBANOS E REGIONAIS

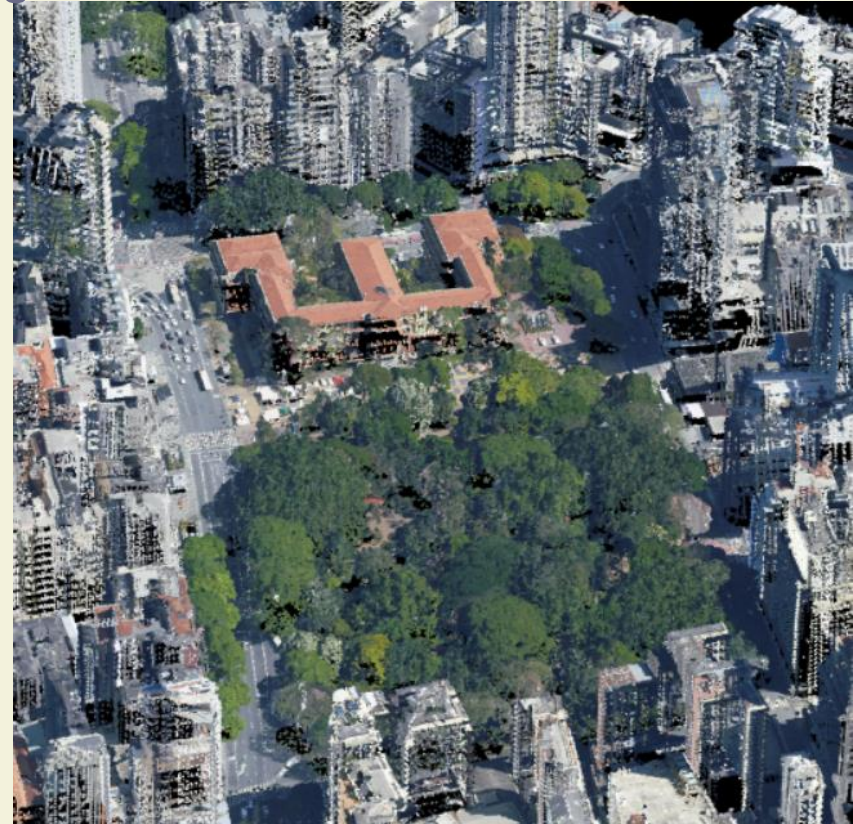
# MOTIVATION

- Monitoring the urban environment is essential to achieve sustainable urban development.



“Praça da República”. CC Webysther, 2019.

- LiDAR remote sensing technology presents advantages and challenges to achieve this goal.



LiDAR point cloud tile. Geosampa, 2017.



# PROPOSAL

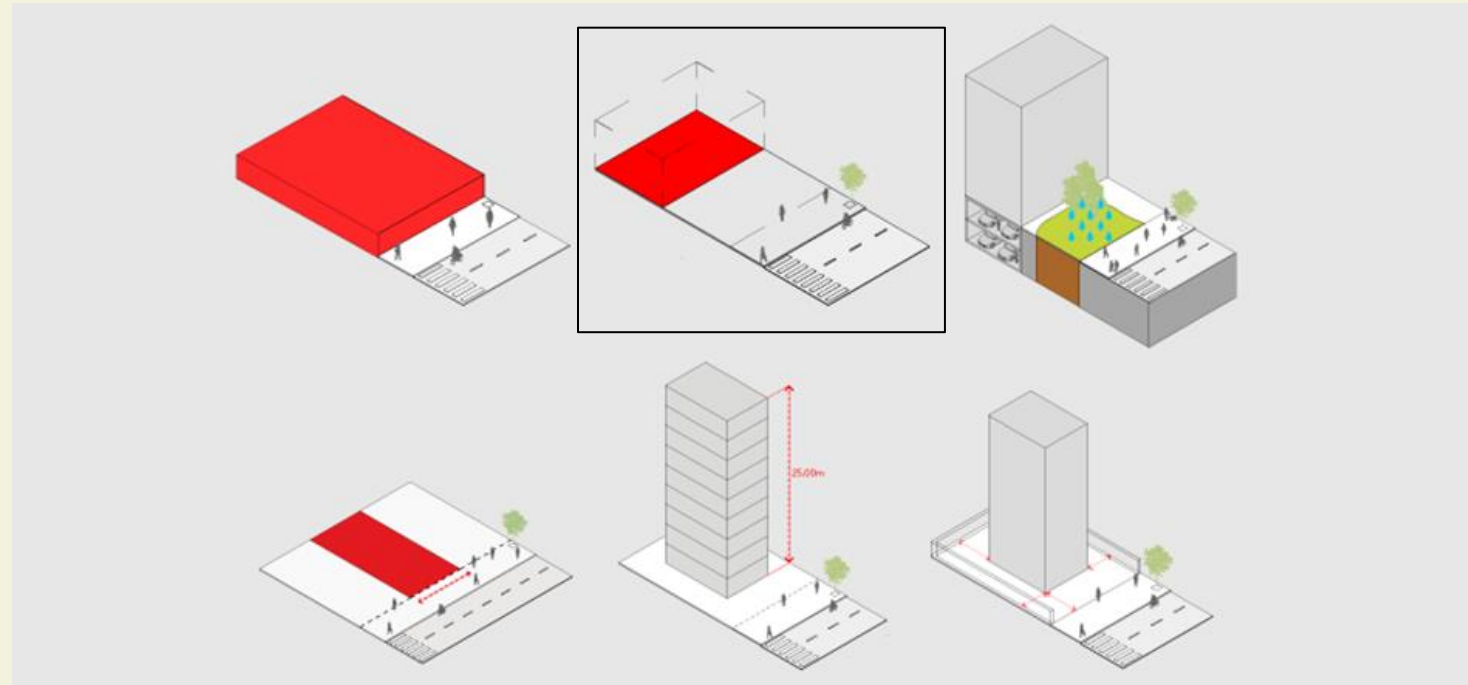
- Building Coverage Ratio estimate from LiDAR data

2004 and 2017 Normalized Digital Surface Model (NDSM)

2004 and 2017 Building Coverage Ratio (BCR)

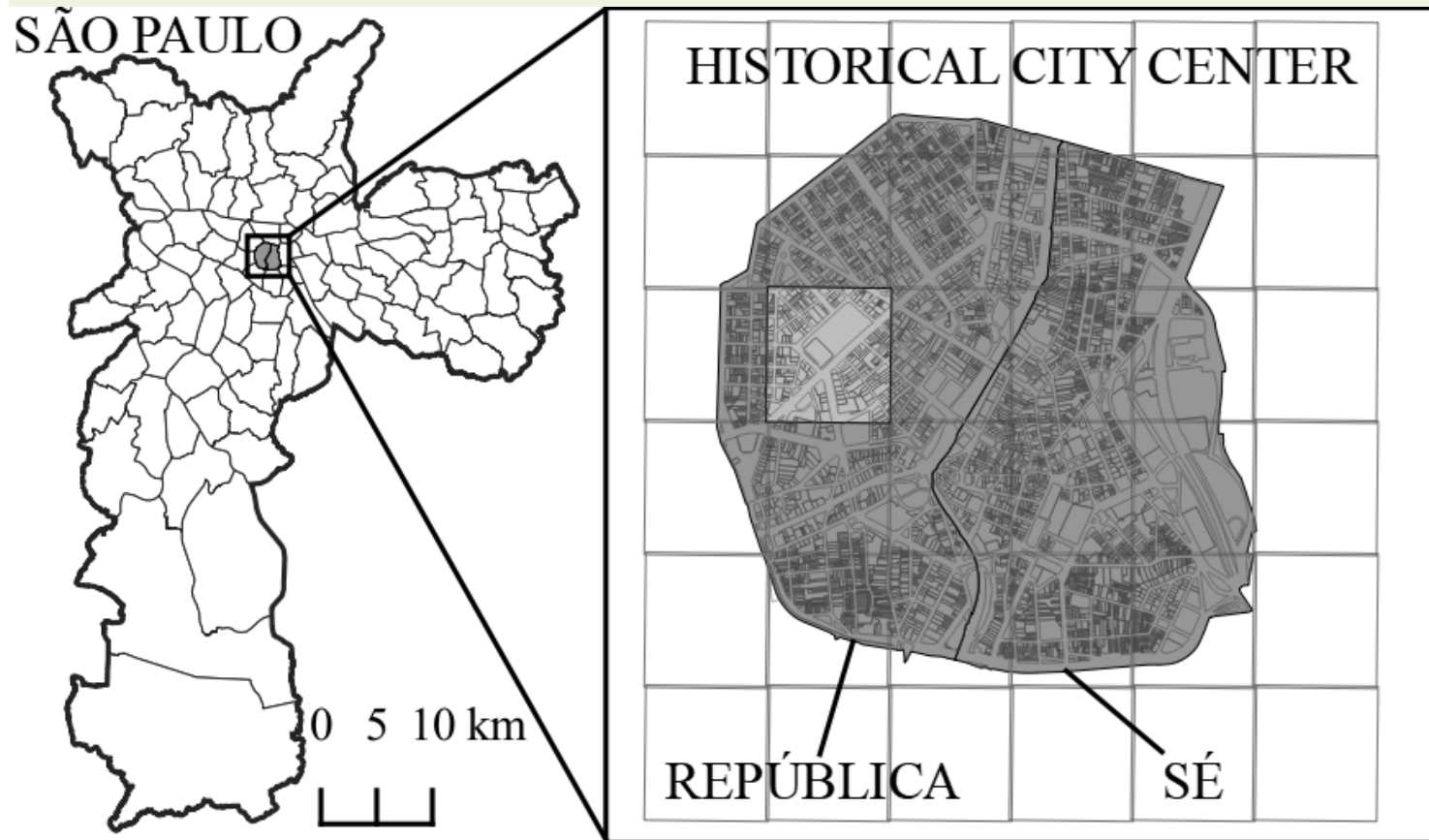
BCR change (2004-2017)

- NDSM visual comparison
- BCR analysis



Zoning Parameters. PDE, São Paulo, 2014.

# STUDY AREA AND MATERIALS



## MATERIALS

- 2017 LiDAR data
- 2004 building segments
- 2020 land lot segments

Fig. 1 – Study area

# METHODOLOGY

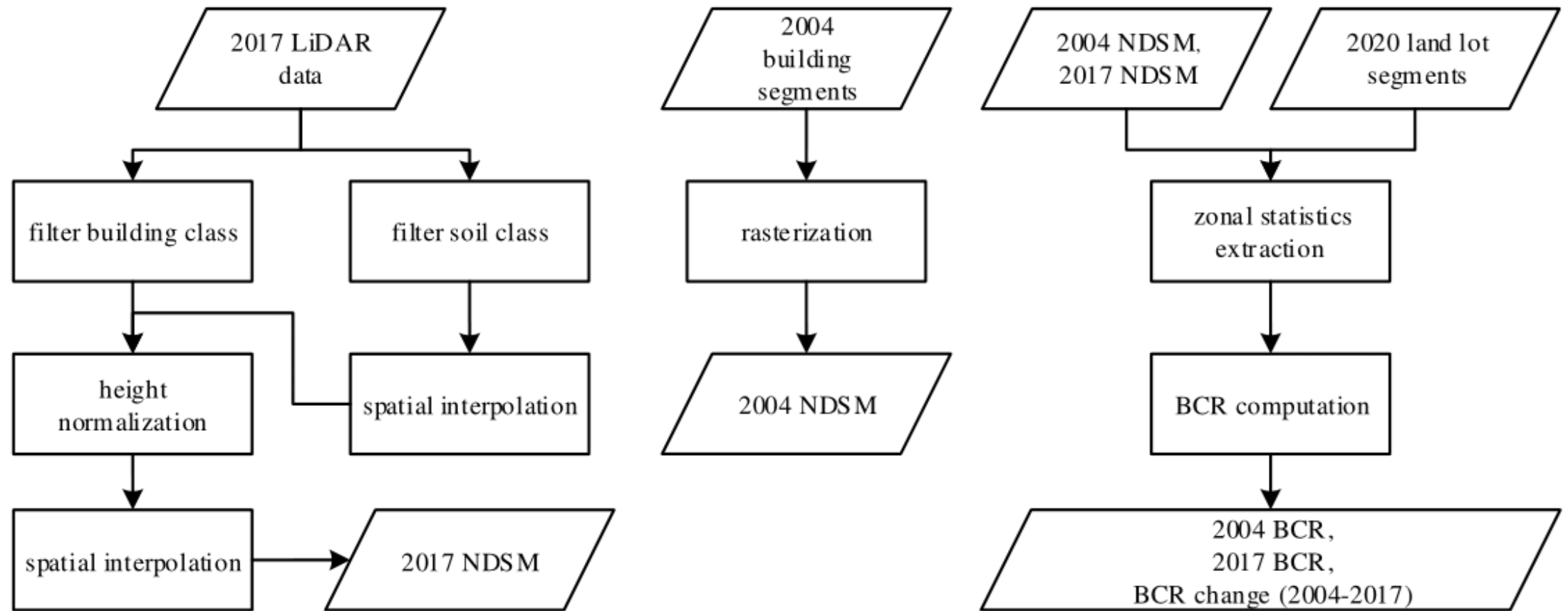


Fig. 2 – Methodology

# RESULTS AND DISCUSSION

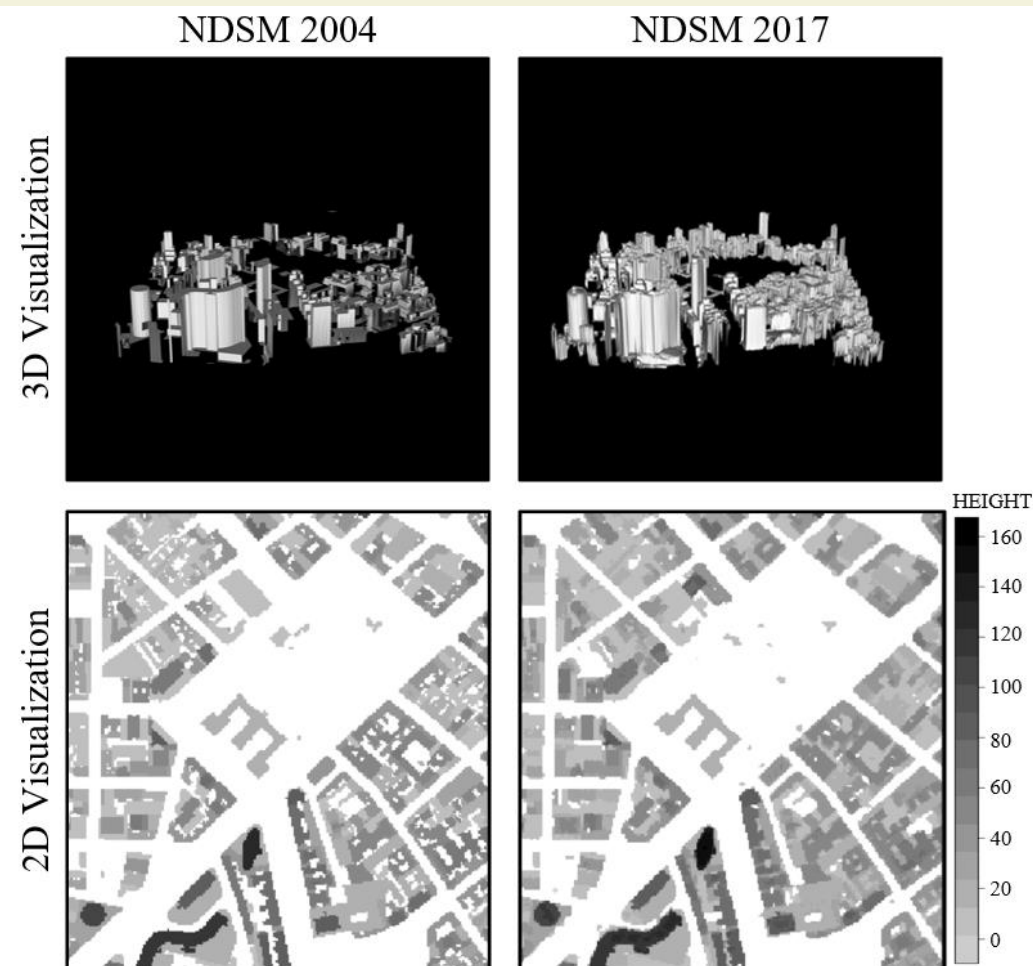


Fig. 3 – NDSM visual comparison

# RESULTS AND DISCUSSION

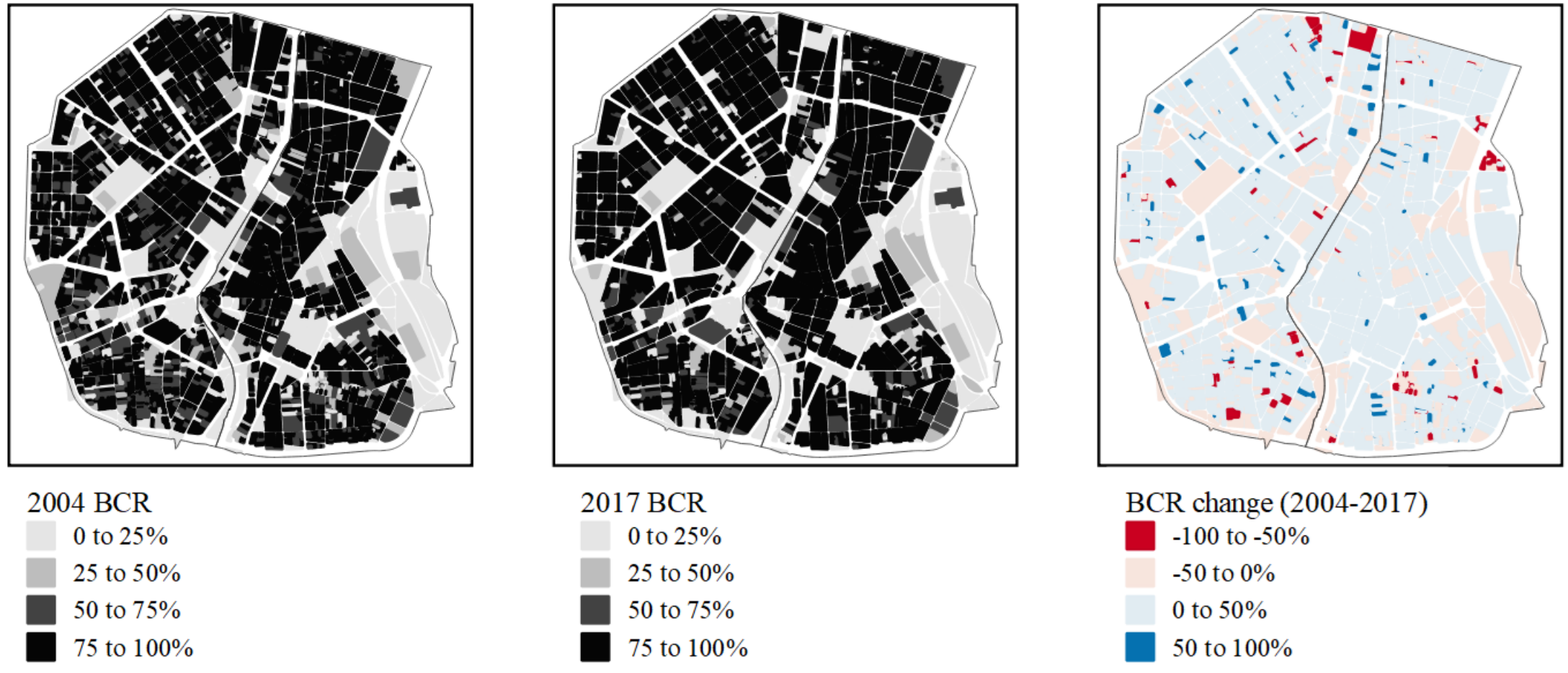


Fig. 4 – 2004 BCR (left), 2017 BCR (center), and BCR change index (right)

# RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 – Quantity and total area of land lots per class

2004 BCR	Count	Area (km <sup>2</sup> )	2017 BCR	Count	Area (km <sup>2</sup> )	BCR change (2004-2017)	Count	Area (km <sup>2</sup> )
0 to 25%	382 (7%)	2.45 (21%)	0 to 25%	417 (7%)	2.57 (22%)	-100 to -50%	122 (2%)	0.24 (2%)
25 to 50%	171 (3%)	1.00 (8%)	25 to 50%	106 (2%)	0.67 (6%)	-50 to 0%	700 (12%)	2.45 (21%)
50 to 75%	595 (10%)	1.65 (14%)	50 to 75%	205 (4%)	1.08 (9%)	0 to 50%	4757 (84%)	9.02 (76%)
75 to 100%	4544 (80%)	6.82 (57%)	75 to 100%	4964 (87%)	7.60 (64%)	50 to 100%	113 (2%)	0.21 (2%)
<b>Total</b>	5692 (100%)	11.92 (100%)	<b>Total</b>	5692 (100%)	11.92 (100%)	<b>Total</b>	5692 (100%)	11.92 (100%)

**EXPLORING THE DIVERSITY OF  
INFORMAL SETTLEMENTS IN BRAZIL:  
A CLUSTERING APPROACH TO QUALITATIVE FIELD SURVEY DATA**

LUIS CUNHA  
FLAVIA FEITOSA  
ANTONIO PAEZ  
CAROLINA  
PINHO

# GOAL

Conduct an exploratory analysis of the diversity of informal settlements in Brazil. More specifically, identify, describe and compare typologies of informal settlements.





## Polos

1. Belo Horizonte
2. Brasília
3. Juazeiro do Norte
4. Marabá
5. Porto Alegre
6. Recife

# RESEARCH ON INFORMAL URBAN SETTLEMENTS

- Field survey mapping and characterization, coordinated by Ipea and SNH
- Covering 6 regions – 157 municipalities
- Collected between 2019-2021
- 4996 informal settlements mapped
- 13 qualitative variables included in the modelling process

### Urban contiguity

- Central
- At the periphery or remote location

### Establishment time

- Less than 10 years
- More than 10 years
- No information

### Real estate dynamics

- Increase in the number of dwellings
- Stable
- Decrease in the number of dwellings
- No information

### Special Zone of Social Interest (ZEIS)

- Yes
- No
- No information

### Environmental Conversation Areas

- Yes
- No
- No information

### Permanent Preservation Areas of water resources

- Yes
- No

### Risk situation

- Yes
- No
- No information

### Risk susceptibility

- Yes
- No
- No information

### Street layout and access to parcels

- Mostly present
- Mostly absent
- No information

### Parcel subdivision

- Well-defined
- Undefined
- No information

### Buildings distance

- Present
- Absent
- No information

### Buildings quality

- Adequate
- Partial
- Inadequate
- No information

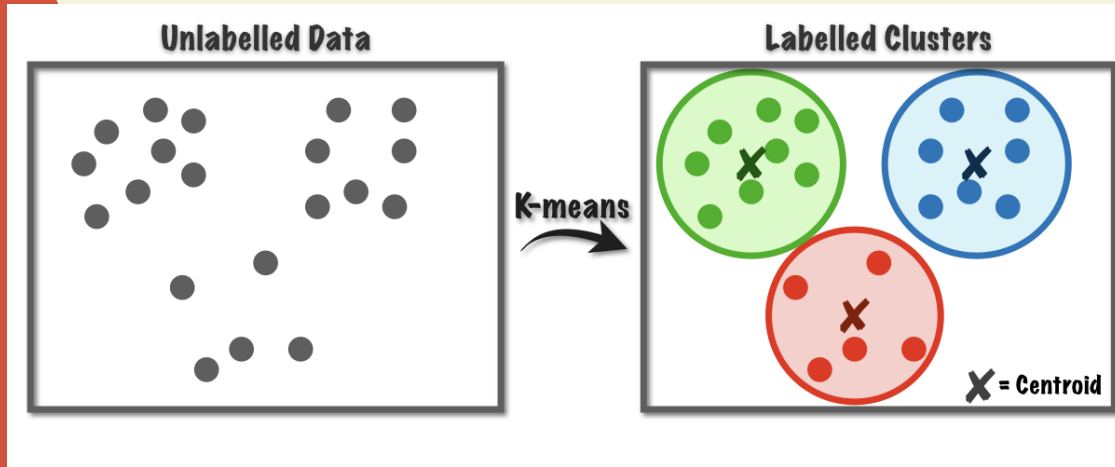
### Infrastructure condition

- Adequate
- Partial
- Inadequate
- No information

# CHALLENGE

How to identify typologies from qualitative data?

# k-modes clustering algorithm



## Changes to the k-means algorithm:

- Using a **simple matching dissimilarity measure** for categorical objects.
- Replacing means of clusters by **modes**.
- Using a **frequency-based method** to find the modes.

## Algorithm summary

- Select  $k$  initial modes, one for each cluster.
- Allocate an object to the cluster whose mode is the nearest to it. Update the mode of the cluster after each allocation.
- After all objects have been allocated to clusters, retest the dissimilarity of objects against the current modes. If an object is found such that its nearest mode belongs to another cluster rather than its current one, reallocate the object to that cluster and update the modes of both clusters.
- Repeat 3 until no object has changed clusters after a full cycle test of the whole data set.

# T1

squatter settlements

peripheric or remote location

adequate street layout

well-defined parcel subdivision

distance between buildings



- 40% of all informal settlements mapped (n = 1995)
- 71% at peripheric or remote locations
- 73% adequate buildings quality
- 18% adequate infrastructure
- 95% appropriate street layout and access to parcels (adequate vehicular routes that structure the occupation and direct access to the street)
- 89% well-defined parcel subdivision
- 86% distance between buildings
- 19% risk situation reported

# T2

slums

central location

lack of distance between buildings

mapped as ZEIS

located in areas with medium/high susceptibility to risk



- 31% of all informal settlements (n = 1567)
- 90% at central location
- 41% adequate buildings quality
- 32% adequate infrastructure
- 85% with lack of distance between buildings
- 76% are located in ZEIS (special zones of social interest)
- 59% are located in areas with medium/high susceptibility to risk

# T3

slums

central location

presence of APP

incidence of risk situation

increase in the number of dwellings in the recent period



- 15% of all informal settlements (n = 733)
- 74% central areas
- 28% adequate buildings quality
- 11% adequate infrastructure condition
- 97% presence of APPs
- 86% incidence of risk situation
- 58% increase in the number of dwelling in the recent period

# T4

undefined parcel subdivision

increase in the number of dwellings

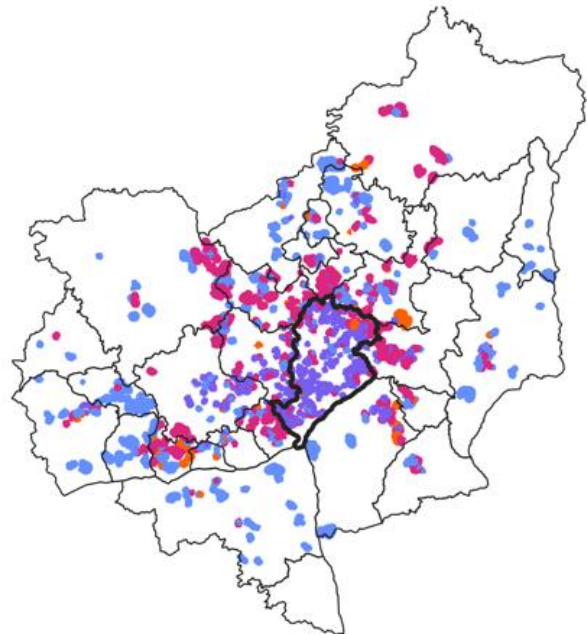
worst buildings quality and infrastructure condition (comparatively)



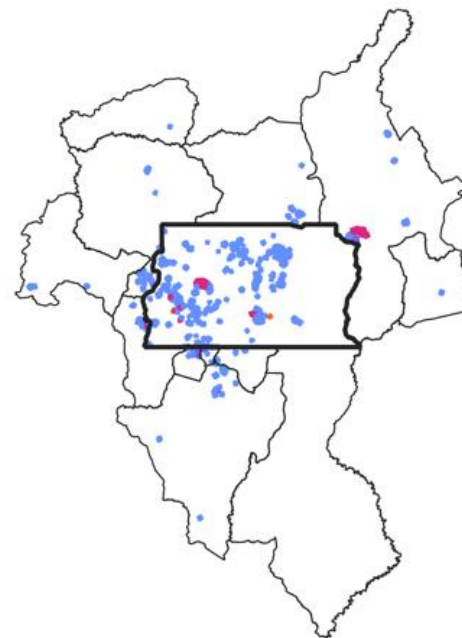
- 14% of all informal settlements (n = 673)
- 59% at peripheric of remote locations
- 3% adequate infrastructure condition
- 3% adequate buildings quality
- 29% established in the recent period (less than 10 years)
- 66% increase in the number of dwelling (in the last 2 years)
- Lack of information on risk situation (63% with no information) and risk susceptibility (46% with no information)
- 85% undefined parcel subdivision
- 54% absent street layout and access to lots



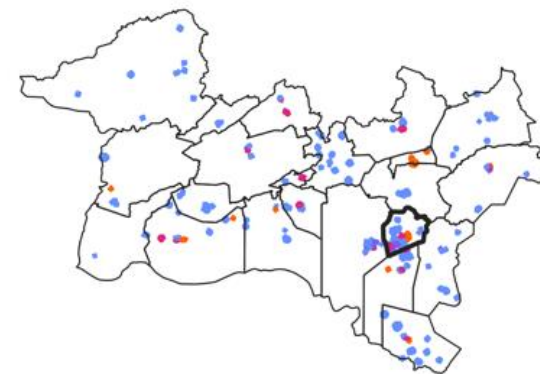
# Spatial distribution of typologies by region



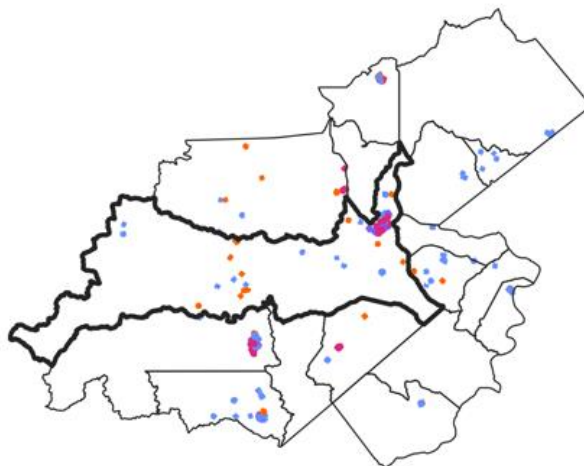
(a) Belo Horizonte



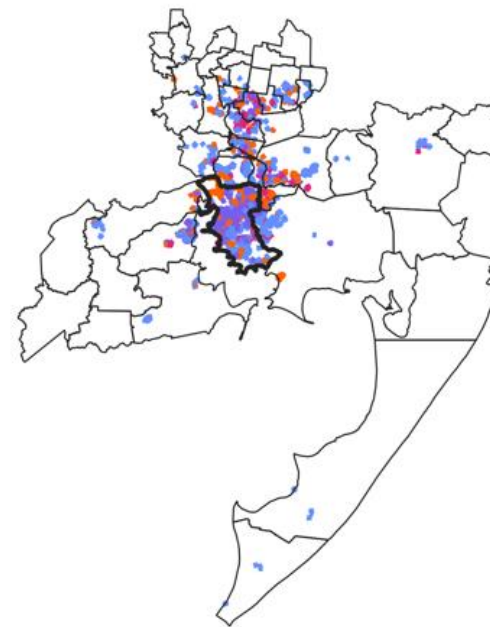
(b) Brasília



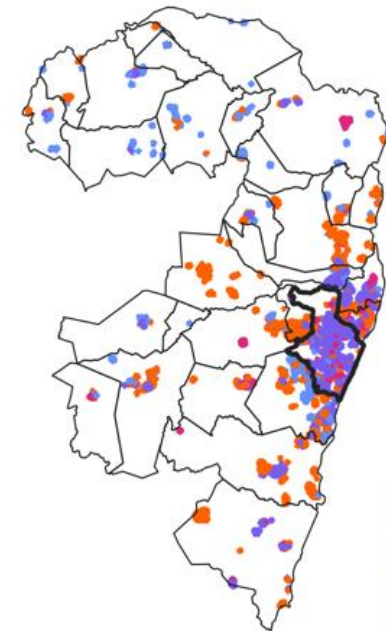
(c) Juazeiro do Norte



(d) Marabá



(e) Porto Alegre



(f) Recife



# CONCLUSION

- The typologies identified through the clustering approach are quite distinct and display four different facets of the precariousness present in informal settlements in Brazil.
- The results can feed into the process of mapping informal settlements and planning public policies and interventions.

# Contatos

- Nome: Carolina Moutinho Duque de Pinho
- Email: [carolina.pinho@ufabc.edu.br](mailto:carolina.pinho@ufabc.edu.br)
- Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3705757443730771>
- Research Gate:  
[https://www.researchgate.net/profile/Carolina\\_Moutinho\\_Duque\\_de\\_Pinho](https://www.researchgate.net/profile/Carolina_Moutinho_Duque_de_Pinho)
- Google scholar:  
<https://scholar.google.com.br/citations?user=HQgsYuMAAAAJ&hl=pt-BR>



# GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO PLANEJAMENTO TERRITORIAL

**PGT**

PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO  
EM PLANEJAMENTO E  
GESTÃO DO TERRITÓRIO

**CAROLINA MOUTINHO DUQUE DE PINHO**

CAROLINA.PINHO@UFABC.EDU.BR



**PROGRAMA DE SENSORIAMENTO REMOTO**

19 DE MAIO DE 2023

INPE