

Gestão de riscos: do mapeamento de risco à regularização fundiária dos municípios

Eduardo Soares de Macedo

Alessandra Cristina Corsi

Palestra apresentada no apresentado no SEMINÁRIO CATARINENSE DE EDUCAÇÃO EM REDUÇÃO DE RISCOS E DESASTRES, 3., FÓRUM INTERNACIONA DE UNIVERSIDADES PARCEIRS NA PREVENÇÃO DE RISCOS E DESASTRES, 1., Lages, 2023.59 slides.

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO REPRODUÇÃO**

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
S/A - IPT
Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária ou
Caixa Postal 0141 | CEP 01064-970
São Paulo | SP | Brasil | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4374/4000 | Fax 11 3767-4099

www.ipt.br



GESTÃO DE RISCOS: DO MAPEAMENTO DE RISCO À REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA DOS MUNICÍPIOS

Geólogo Dr. Eduardo Soares de Macedo

Geóloga Dra. Alessandra Cristina Corsi

Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) São Paulo

GESTÃO DE RISCOS

CAMINHOS/SOLUÇÕES

- para **ELIMINAR/REDUZIR** os problemas
 - agindo sobre o processo
 - agindo sobre a consequência
- para **EVITAR** a formação de áreas de risco
 - controle do uso do solo
- para **CONVIVER** com os problemas
 - planos de contingência

ELIMINAR/REDUZIR os problemas

- as áreas de risco já existem
- a população corre alto risco de morte
- perdas econômicas e patrimoniais

SOLUÇÕES ESTRUTURAIS

- Obras de contenção, drenagem, proteção superficial...
- Reurbanização
- Relocação de moradias e população

REQUISITO

- **Mapeamento das áreas**

EVITAR a formação de áreas de risco

- existem terrenos / espaços vazios
- existe pressão para ocupação

SOLUÇÕES NÃO ESTRUTURAIS

- Planejamento urbano
 - ✓ Plano Diretor
 - ✓ Cartas Geotécnicas e de risco
 - ✓ Fiscalização
 - ✓ Legislação (Código de obras)

REQUISITO

- **Mapeamento das áreas**

CONVIVER com os problemas

- não é possível resolver os problemas rapidamente
- a população continuará em risco por longo período

SOLUÇÕES

- planos de contingência
- planos de defesa civil
- atenção integral ao cidadão
- atendimento humanitário à população

REQUISITO

- ■ ■ ■ ■ • **Mapeamento das áreas**

MODELO DE ABORDAGEM DA UNDRRO

UNDRRO-(Office of the United Nations Disasters Relief Co-Ordinator)

1. Identificação dos riscos
 2. Análise dos riscos
 3. Medidas de prevenção
 4. Planejamento para situações de emergência
 5. Informações públicas e treinamento
- } **Mapeamento**

GESTÃO DE RISCO NO BRASIL

✓ **LEI 12.608/12**



LEI 12.608 de 10/04/12

Art. 3º A PNPDEC abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil.

Parágrafo Único. A PNPDEC deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável

PREVENÇÃO–MITIGAÇÃO–PREPARAÇÃO–RESPOSTA-RECUPERAÇÃO

GESTÃO DE RISCOS

GESTÃO DE DESASTRES



Diretrizes:

- atuação articulada União, estados e municípios
- abordagem sistêmica
- prioridade às ações preventivas
- adoção da bacia hidrográfica
- planejamento com base em pesquisas e estudos
- participação da sociedade civil

Art. 5º Objetivos:

- I - reduzir os riscos de desastres;
- II - prestar socorro e assistência às populações atingidas por desastres;
- III - recuperar as áreas afetadas por desastres;
- IV – incorporar a redução do risco de desastre e as ações de proteção civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais;
- V - promover a continuidade das ações de proteção e defesa civil;
- VI – estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização;
- VII – promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidade e vulnerabilidades a desastres;
- VIII - monitorar os eventos;
- IX - produzir alertas;



Art. 5º Objetivos:

- X – estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana;
- XI – combater a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas;
- XII – estimular iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro;
- XIII - desenvolver consciência nacional acerca dos riscos de desastre;
- XIV - orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre e promover a autoproteção; e
- XV - integrar informações em sistema capaz de subsidiar os órgãos do SINPDEC na previsão e no controle dos efeitos negativos de eventos adversos sobre a população, os bens e serviços e o meio ambiente.



LEI 12.608 de 10/04/12

Principais dispositivos

- A União deve instituir e manter cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos
- Estados e Municípios devem identificar e mapear áreas de risco; realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades
- Municípios cadastrados devem elaborar cartas geotécnicas de aptidão à urbanização
- Incorporação das cartas ao Plano Diretor
- Obrigação do monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas



LEI 12.608 de 10/04/12

Principais dispositivos

- Moradores removidos de áreas de risco são **prioridade em programas habitacionais**
- Execução de **planos de contingência**
- Elaboração de **planos de implantação de obras**
- Publicação periódica de **informações**
- Inclusão do tema nos **currículos escolares (FOI POSTERIORMENTE RETIRADO)**

Por que não funciona a gestão de
riscos geológicos urbanos no
Brasil?



Por que não funciona a gestão de
riscos geológicos urbanos no
Brasil?

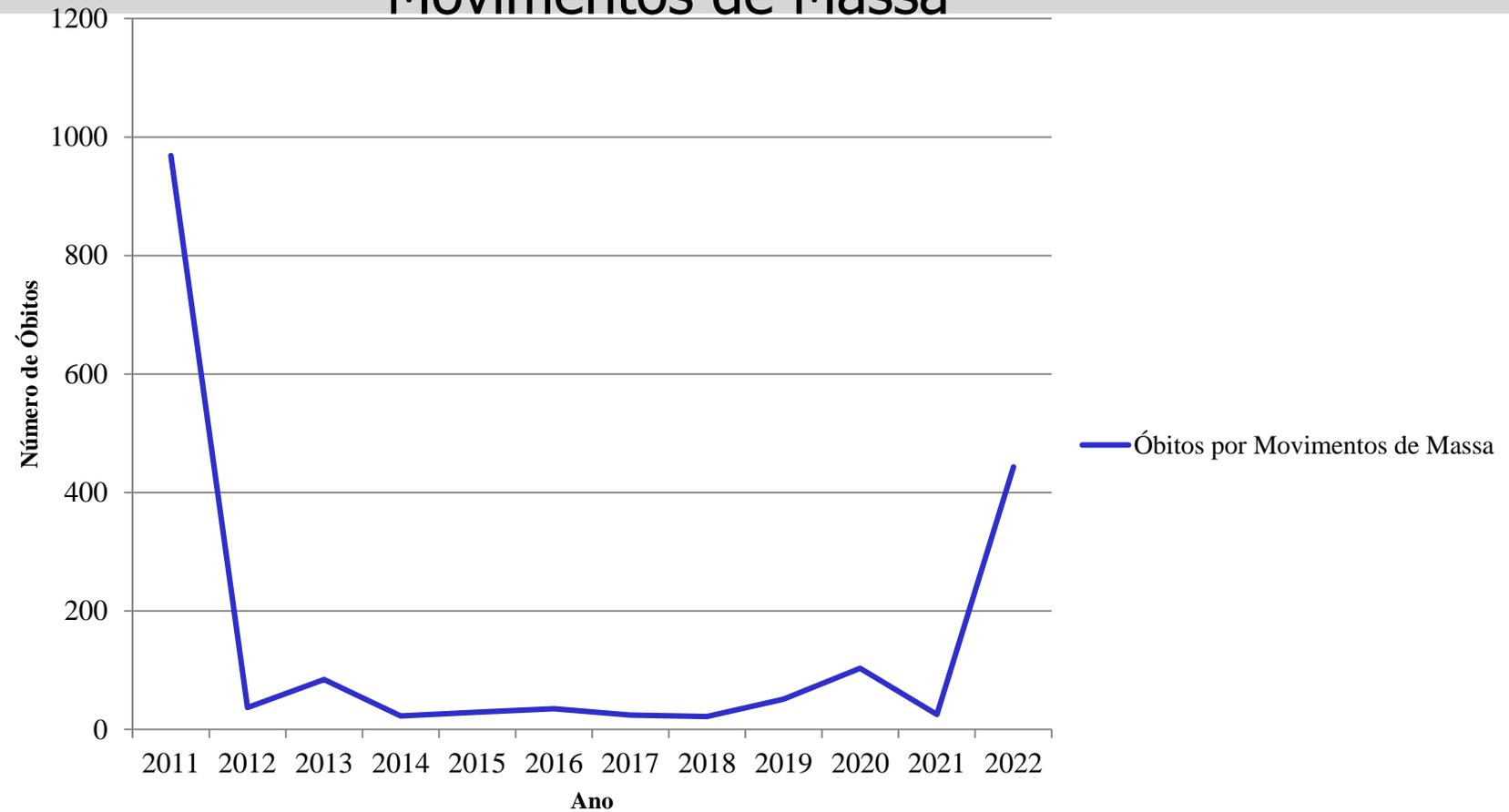


Risco de ocorrência = 1 %

Possibilidade de **não** ocorrência = 99 %

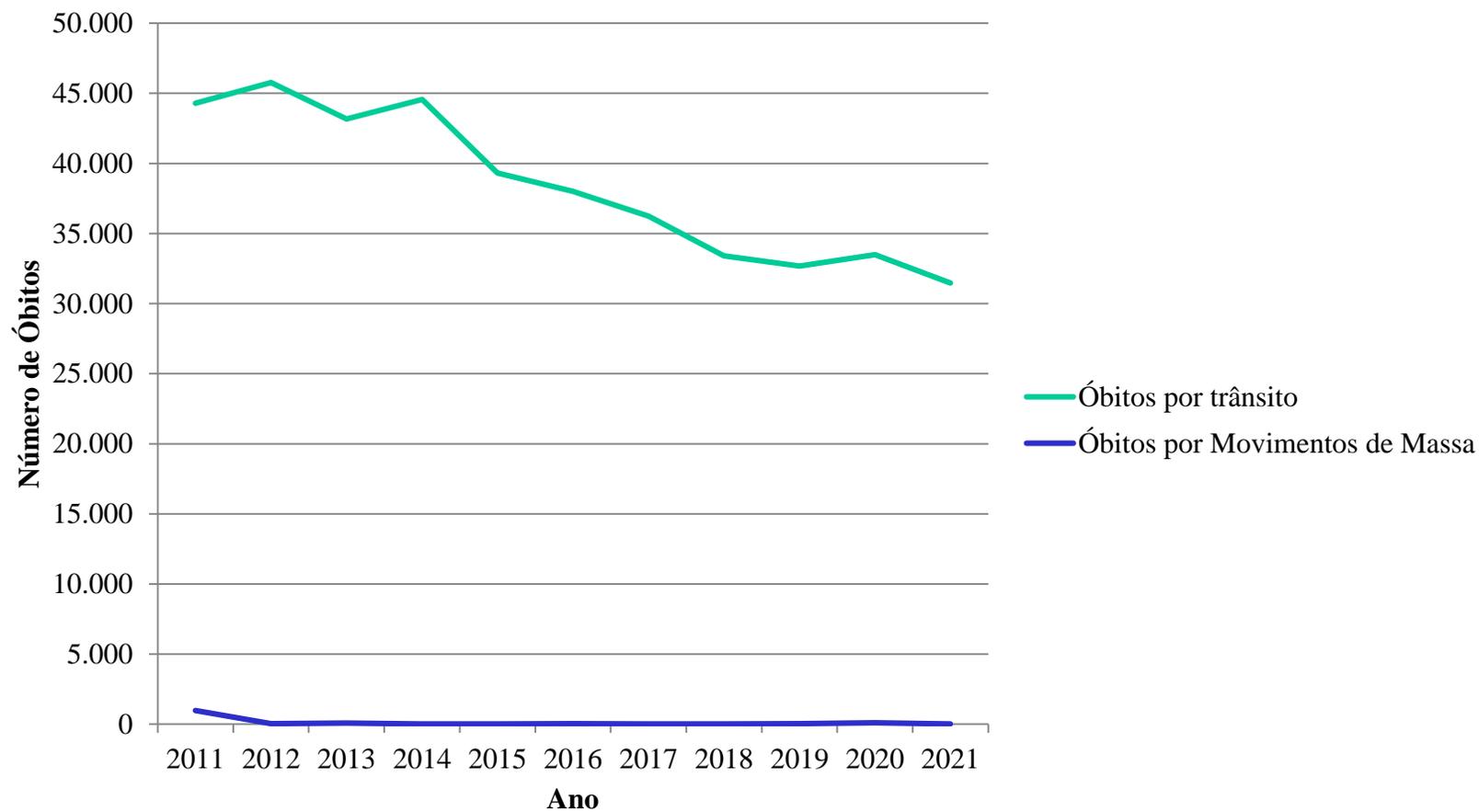
ÓBITOS NO BRASIL

Movimentos de Massa



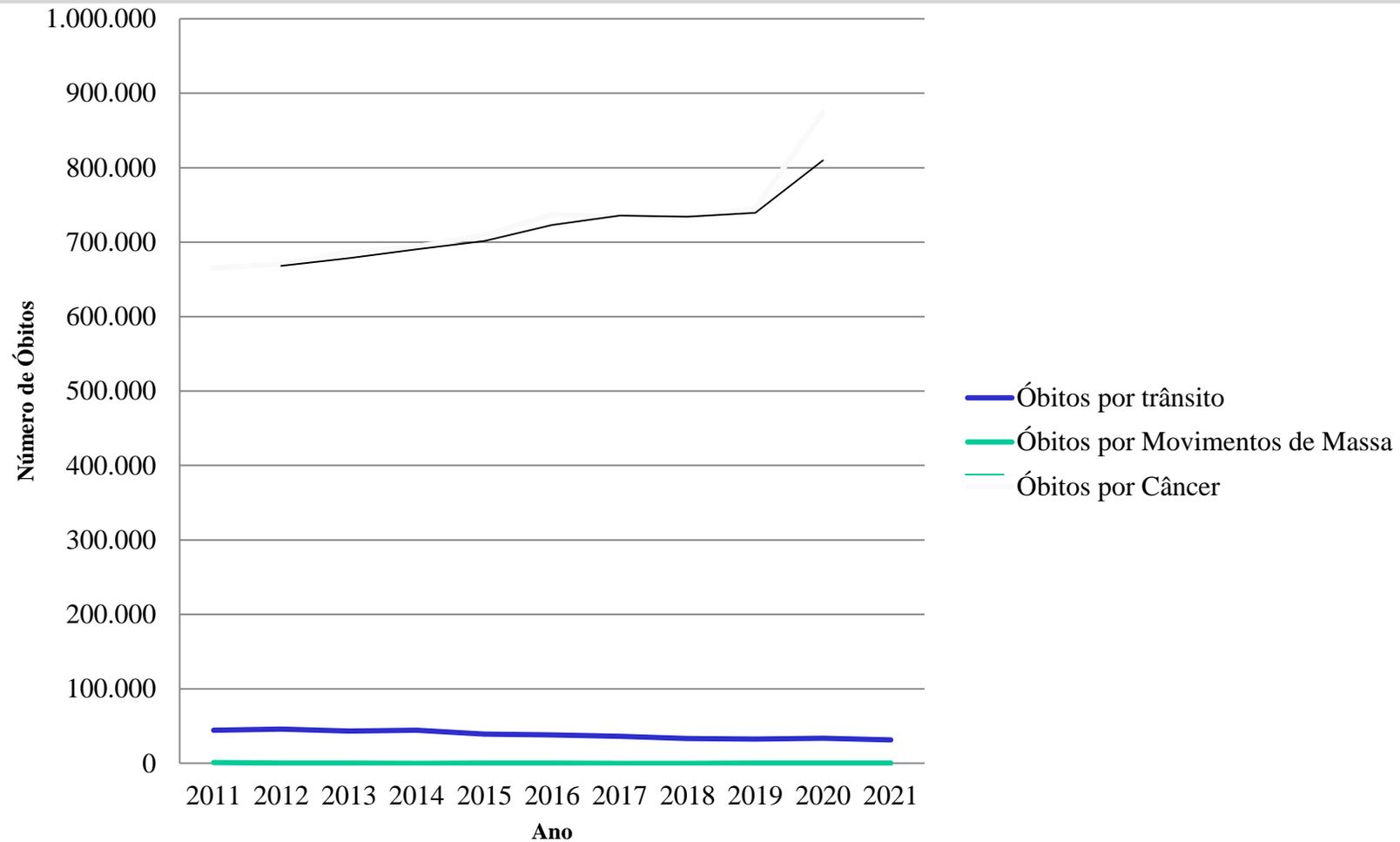
ÓBITOS NO BRASIL

Trânsito+Movimentos de Massa



ÓBITOS NO BRASIL

Câncer+Trânsito+Movimentos de Massa



ORÇAMENTO FEDERAL 2022 POR ÁREA DE ATUAÇÃO

- Previdência Social = R\$ 866.000.000.000,00
- Saúde = R\$ 153.000.000.000,00
- Educação = R\$ 128.000.000.000,00
- Drenagem Urbana = R\$ 44.000.000,00
- Habitação = R\$ 36.000.000,00
- Urbanização de favelas = R\$ 16.000.000,00



- ✓ Quanto vale uma vida?
- ✓ Qual o custo para salvar uma vida?
- ✓ Análises de risco e custo/benefício para uma única vida
- ✓ É mais barato a prevenção do que o socorro (1 X 7)
- ✓ Existência de materiais (mapas, planos,...resolve ou não?)

PETRÓPOLIS – DOCUMENTOS EXISTENTES

1. Carta Geotécnica 1990
2. Plano Municipal de Redução de Riscos PMRR 2007 e 2017
3. Carta de Suscetibilidade Mov. Massa e Inundação 2016
4. Carta de Risco Iminente a escorregamento 2013
5. Carta Geotécnica de Aptidão Urbana 2015
6. Plano Municipal de Proteção e Defesa Civil 2021/2022
7. Dezenas de laudos, pareceres, relatórios
8. Teses, dissertações, artigos técnicos



CONSTATAÇÕES

- Falta Governança
- Políticas públicas ineficientes
- Falta integração entre instituições e políticas
- Órgãos desmantelados, enfraquecidos ou extintos
- Leis que demoram a “pegar” ou não “pegam”
- Não continuidade de políticas públicas
- Interferências políticas
- Não compreensão dos produtos técnicos
- Não uso dos produtos técnicos
- Equipes municipais reduzidas
- População empobrecida e vulnerável
- Aumento do número de áreas de risco



**MAPEAMENTOS DE ÁREAS DE RISCO DE
ESCORREGAMENTOS E SOLAPAMENTOS DE
MARGENS DE CÓRREGOS – METODOLOGIA**



MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCOS

- reconhecimento do problema
- propõe a concepção das soluções
- permite priorizar as intervenções (estruturais e não-estruturais)



MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCOS

- uso de metodologia desenvolvida pelo IPT e adotada pelo Ministério das Cidades
- fotografias aéreas oblíquas obtidas em voos de helicóptero
- avaliações geológicas-geotécnicas "*in situ*"



MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCOS

VANTAGENS

- facilidade de entendimento
- ausência de mapas-base em escalas adequadas
- rapidez e baixo custo de execução



MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCOS

FATORES AVALIADOS

- tipologia do processo esperado e a sua probabilidade ou possibilidade de ocorrência
- vulnerabilidade dos assentamentos urbanos
- potencial de danos



CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS

R1 – BAIXO

R2 – MÉDIO

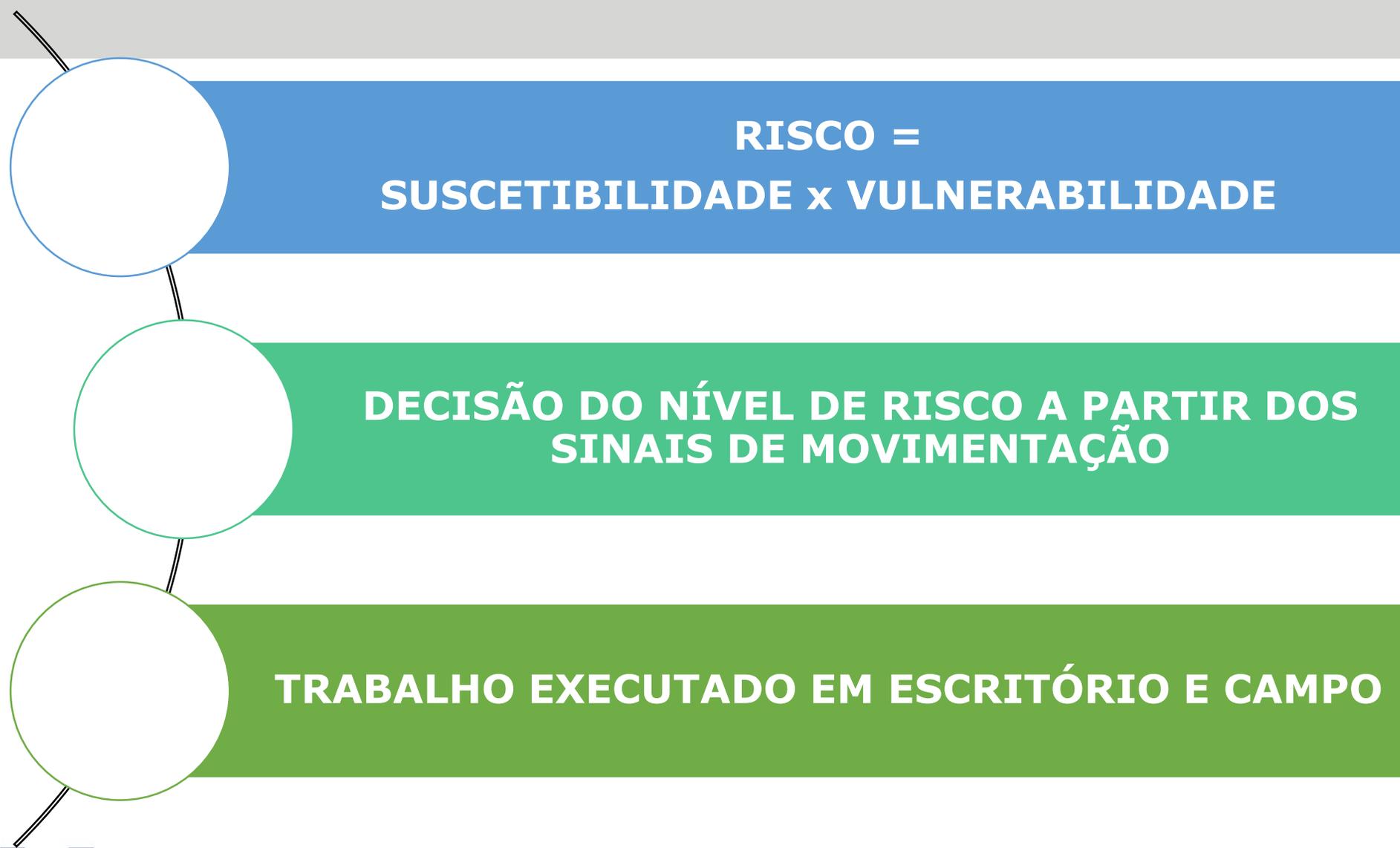
R3 – ALTO

R4 – MUITO ALTO

SETORES DE MONITORAMENTO - SM



METODOLOGIA IPT/MINISTÉRIO DAS CIDADES



**RISCO =
SUSCETIBILIDADE x VULNERABILIDADE**

**DECISÃO DO NÍVEL DE RISCO A PARTIR DOS
SINAIS DE MOVIMENTAÇÃO**

TRABALHO EXECUTADO EM ESCRITÓRIO E CAMPO



METODOLOGIA IPT/MINISTÉRIO DAS CIDADES

SUSCETIBILIDADE

Características do meio físico

- Geologia
- Geomorfologia
- Comportamento geotécnico
- Tipo de solo
- Presença de água

VULNERABILIDADE

Características da ocupação

- Tipo de moradia
- Cortes e aterros
- Distância da moradia ao talude
- Depósitos
- Condições da drenagem de águas pluviais e servidas
- Qualidade e eficiência de obras de contenção existentes

PARÂMETROS PARA DECISÃO DO NÍVEL DE RISCO

Sinais de movimentação

- Trincas nos terrenos e edificações
- Degraus de abatimento
- Inclinação de árvores, postes, muros
- Cicatriz de escorregamento pretérito

CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS

R4 – MUITO ALTO

- Suscetibilidade ALTA
- Vulnerabilidade ALTA
- Sinais de movimentação PROEMINENTES

R3 – ALTO

- Suscetibilidade MÉDIA e ALTA
- Vulnerabilidade ALTA
- Sinais de movimentação PEQUENOS

R1 – BAIXO

R2 – MÉDIO

SETORES DE MONITORAMENTO

- Suscetibilidade BAIXA e MÉDIA
- Vulnerabilidade BAIXA e MÉDIA
- SEM sinais de movimentação

FICHA DE CAMPO - MAPEAMENTO DE ÁREA DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

LOCALIZAÇÃO
Município: _____ Área: _____ Nº do Setor: _____
Nome da Área: _____ Coord E (m): _____ Coord N (m): _____
Localização: _____ Data: _____
Equipe: _____

UNIDADE DE ANÁLISE
 Encosta Margem de Córrego

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA
Tipos predominantes de construção: alvenaria madeira misto Obs: _____
Densidade de ocupação: 1 2 3 4
Condições das vias: pavimentada não pavimentada Obs: _____
Inclinação média do setor (*): _____

CONDICIONANTES
 Encostas Naturais Obs: _____
Altura (m): _____ Inclinação (*): _____ Distância da moradia ao topo (m): _____ Distância da moradia à base (m): _____
 Talude de Corte Obs: _____
Altura (m): _____ Inclinação (*): _____ Distância da moradia ao topo (m): _____ Distância da moradia à base (m): _____
Material predominante: solo residual saprolito rocha alterada rocha sã
 Estruturas desfavoráveis a estabilidade Obs: _____
 Taludes de aterro Obs: _____
Altura (m): _____ Inclinação (*): _____ Distância da moradia ao topo (m): _____ Distância da moradia à base (m): _____
 Maciço rochoso Estruturas desfavoráveis à estabilidade Outros: _____
Altura (m): _____ Inclinação (*): _____ Distância da moradia ao topo (m): _____ Distância da moradia à base (m): _____
 Matacões Obs: _____
 Depósito localizado sobre: Encosta natural Talude de corte Talude de aterro Talude marginal
Obs: _____
Material presente: aterro lixo entulho Obs: _____
 Drenagens Naturais: retificado natural retilíneo meandrante assoreado lixo entulho
 Talude Marginal Altura (m): _____ Distância da moradia ao topo (m): _____ Obs: _____

EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO
 trincas na moradia muros e paredes embarrigado cicatrizes de escorregamento
 trincas no terreno árvores, postes, muros inclinados Data e dimensão: _____
 degraus de abatimento solapamento de margem fraturas no maciço rochoso

ÁGUA
 concentração de água de chuva em superfície fossa
 lançamento de águas servidas em superfície surgência d'água Obs: _____
 vazamento de tubulação sistema de drenagem superficial: inexistente precário satisfatório

VEGETAÇÃO NA ÁREA OU PROXIMIDADES
 presença de árvores área desmatada
 vegetação rasteira área de cultivo: _____

PROCESSO DE INSTABILIZAÇÃO
 escorregamento em encosta natural escorregamento em depósito encosta queda de blocos corrida
 escorregamento em talude de corte solapamento margem rolamento de blocos rastejo
 escorregamento em talude de aterro erosão deslocamento

CONDIÇÃO DA ESTABILIDADE DOS BLOCOS E MACIÇO ROCHOSO
 Condição favorável de estabilidade Condição desfavorável de estabilidade

GRAU DE RISCO
 Risco 4 - Muito Alto Risco 3 - Alto

SETOR DE MONITORAMENTO (R1 e R2)
 Setor Monitoramento Ocupado Setor Monitoramento Não Ocupado

Número de moradias na área: _____

Ficha de campo Mapeamento de Área de Risco de Escorregamento



REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA DOS MUNICÍPIOS

Regularização fundiária urbana

POR QUE REGULARIZAR?



Segundo o Censo IBGE (2010)

Brasil tem 6.329 favelas em
323 municípios

3,2 milhões de famílias

11,4 milhões de pessoas

Regularização fundiária urbana

POR QUE REGULARIZAR?

Benefícios sociais



Direito a moradia digna

Benefícios urbanísticos



Prevenção ou mitigação de danos ambientais



Melhoria da infraestrutura urbana



LEGISLAÇÃO

Lei nº 13.465/2017

Alterou 28 dispositivos legais, dentre eles: Código Civil; Lei nº 6.766/79 – Lei de Parcelamento do Solo; Lei nº 10.257/01 – Estatuto das Cidades

Decreto nº 9.310/2018

Institui as normas gerais e os procedimentos aplicáveis à Regularização Fundiária Urbana e estabelece os procedimentos para a avaliação e a alienação dos imóveis da União.

Decreto nº 9.597/2018

Altera o Decreto nº 9.310 e o Decreto nº 7.499, de 16/06/2011, que regulamenta o Programa Minha Casa, Minha Vida (Lei nº 11.977, de 07/07/2009).



REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA

Núcleos urbanos informais comprovadamente existentes até a data de 22 de dezembro de 2016.



REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA

Reurb de Interesse Social (Reurb-S) - regularização fundiária aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados predominantemente por população de baixa renda, assim declarados em ato do Poder Executivo municipal

Reurb de Interesse Específico (Reurb-E) - regularização fundiária aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados por população não qualificada como baixa renda

Classificação definida por Ato Administrativo do Poder Público municipal de acordo com condições socioeconômicas da área

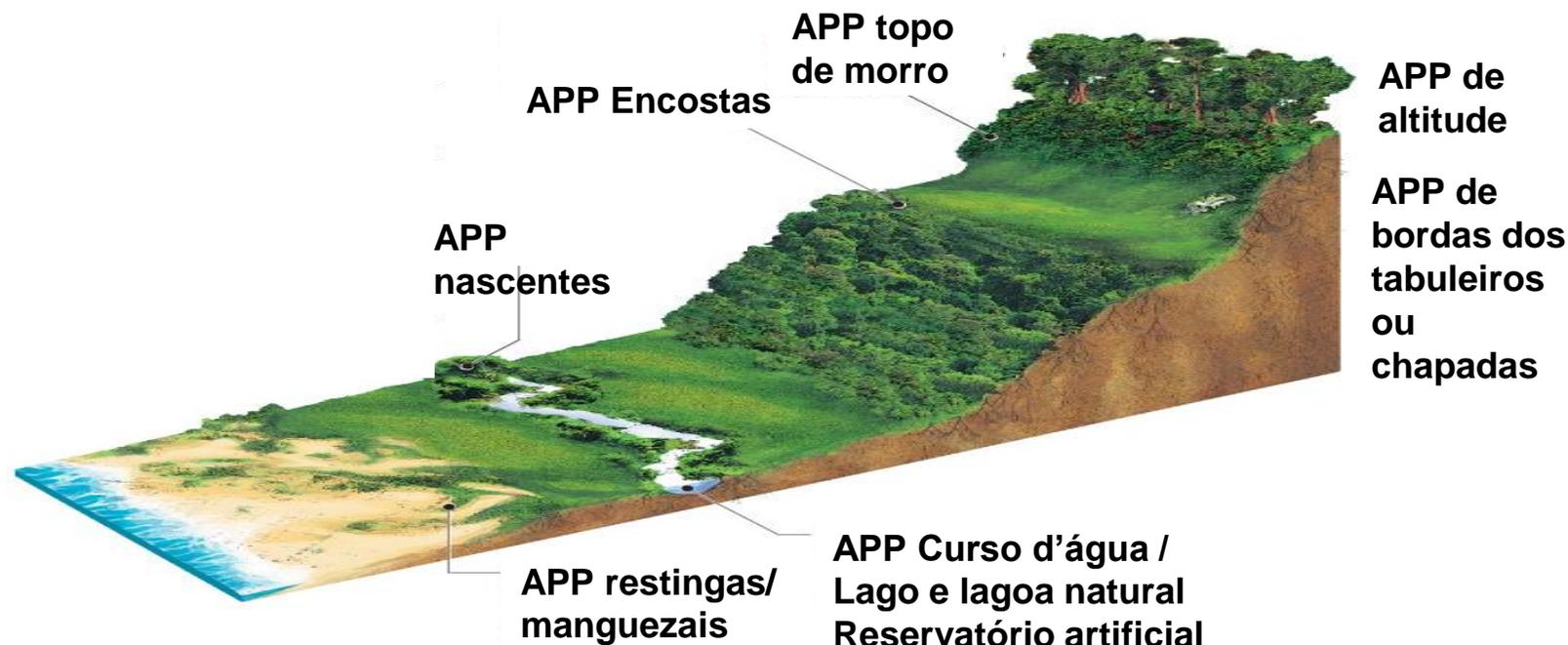


REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA

Lei Federal nº 12.651, de 25/05/2012
alterada pela Lei Federal 12.727, de 17/10/2012

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP

Área protegida, **coberta ou não** por vegetação nativa, com a **função ambiental** de preservar os *recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas* (Art.3º, Inciso II).



REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA

Lei nº 12.651/12 (Código Florestal) – Artigo 64 REURB-S

O projeto de regularização fundiária de interesse social deverá incluir **estudo técnico** que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior com a adoção das medidas nele preconizadas. Estudo técnico deverá conter:

- I - caracterização da situação ambiental da área a ser regularizada;
- II - especificação dos sistemas de saneamento básico;
- III - proposição de intervenções para a prevenção e o controle de riscos geotécnicos e de inundações;



REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA

Lei nº 12.651/12 (Código Florestal) – Artigo 64 REURB-S

IV - recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização;

V - comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental, considerados o uso adequado dos recursos hídricos, a não ocupação das áreas de risco e a proteção das unidades de conservação, quando for o caso;

VI - comprovação da melhoria da habitabilidade dos moradores propiciada pela regularização proposta; e

VII - garantia de acesso público às praias e aos corpos d'água.



REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA

Lei nº 12.651/12 (Código Florestal) – Artigo 65 REURB-E

ESTUDO TÉCNICO

I - caracterização físico-ambiental, social, cultural e econômica da área;

II - identificação dos recursos ambientais, dos passivos e fragilidades ambientais e das restrições e potencialidades da área;

III - especificação e a avaliação dos sistemas de infraestrutura urbana e de saneamento básico implantados, outros serviços e equipamentos públicos;



REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA

Lei nº 12.651/12 (Código Florestal) – Artigo 65 REURB-E

IV - a identificação das unidades de conservação e das áreas de proteção de mananciais na área de influência direta da ocupação, sejam elas águas superficiais ou subterrâneas;

V - a especificação da ocupação consolidada existente na área;

VI - a identificação das áreas consideradas de risco de inundações e de movimentos de massa rochosa, tais como deslizamento, queda e rolamento de blocos, corrida de lama e outras definidas como de risco geotécnico;



REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA

Lei nº 12.651/12 (Código Florestal) – Artigo 65 REURB-E

VII - a indicação das faixas ou áreas em que devem ser resguardadas as características típicas da Área de Preservação Permanente com a devida proposta de recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização;

VIII - a avaliação dos riscos ambientais;

IX - a comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental e de habitabilidade dos moradores a partir da regularização; e

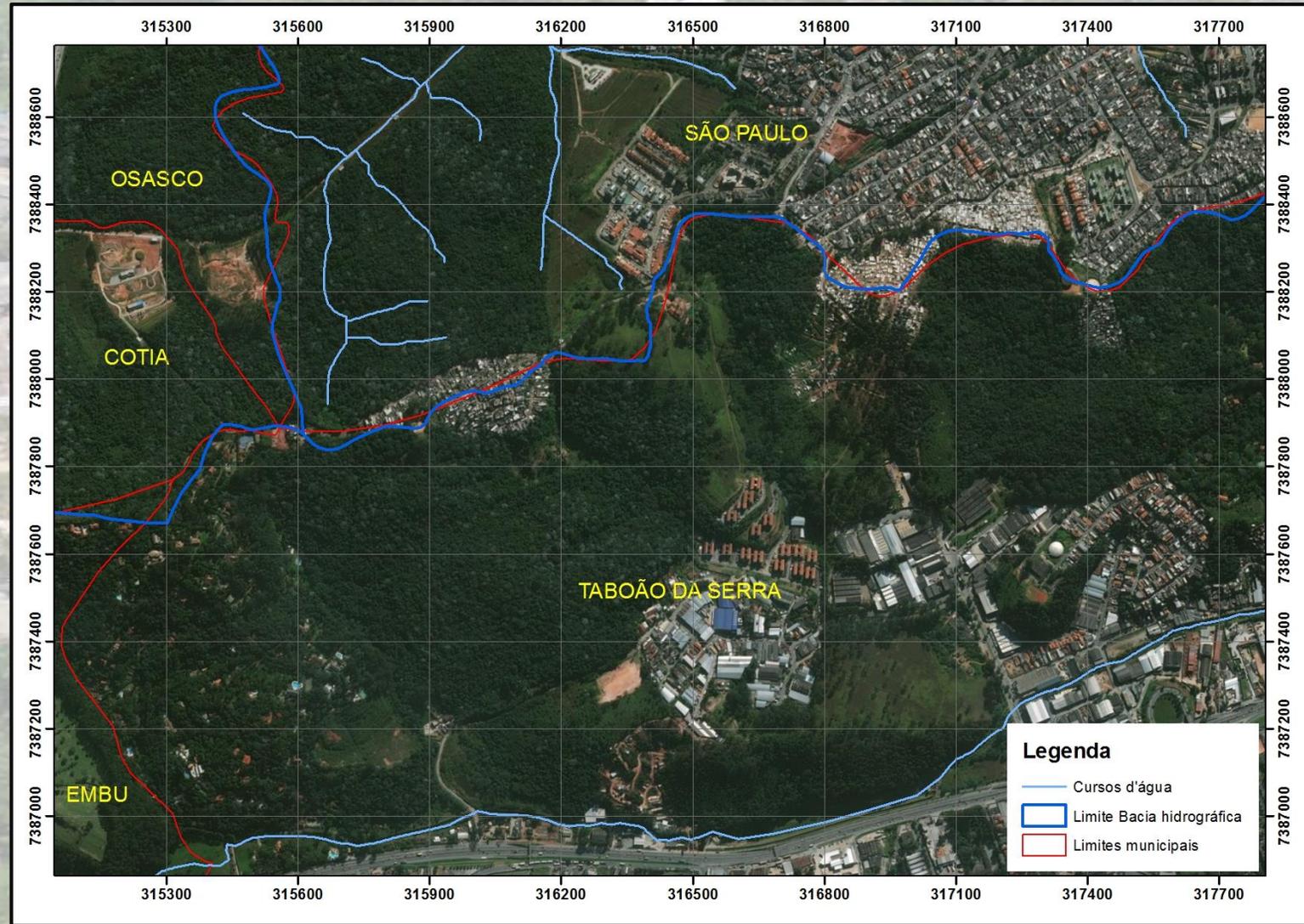
X - a demonstração de garantia de acesso livre e gratuito pela população às praias e aos corpos d'água, quando couber.

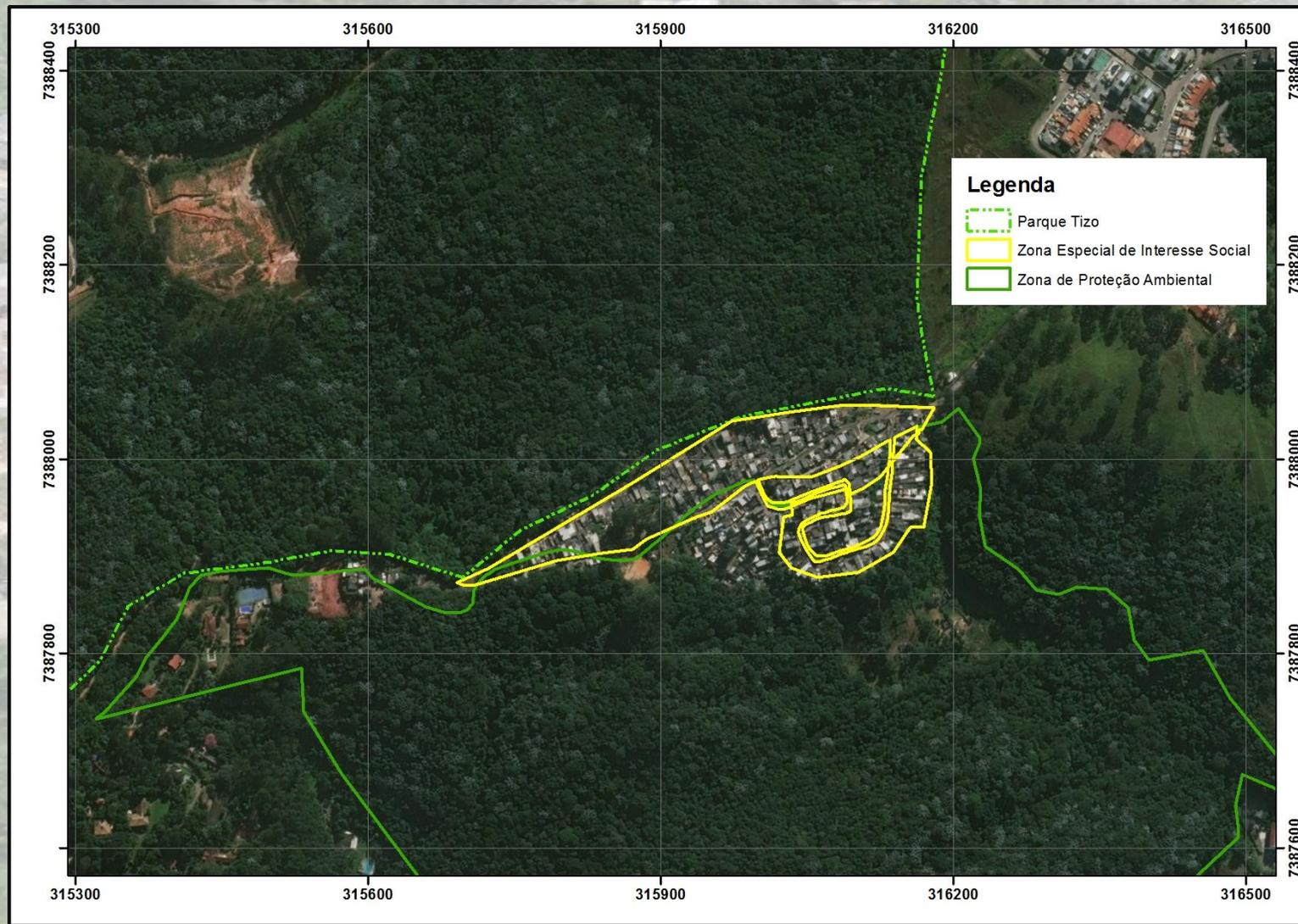


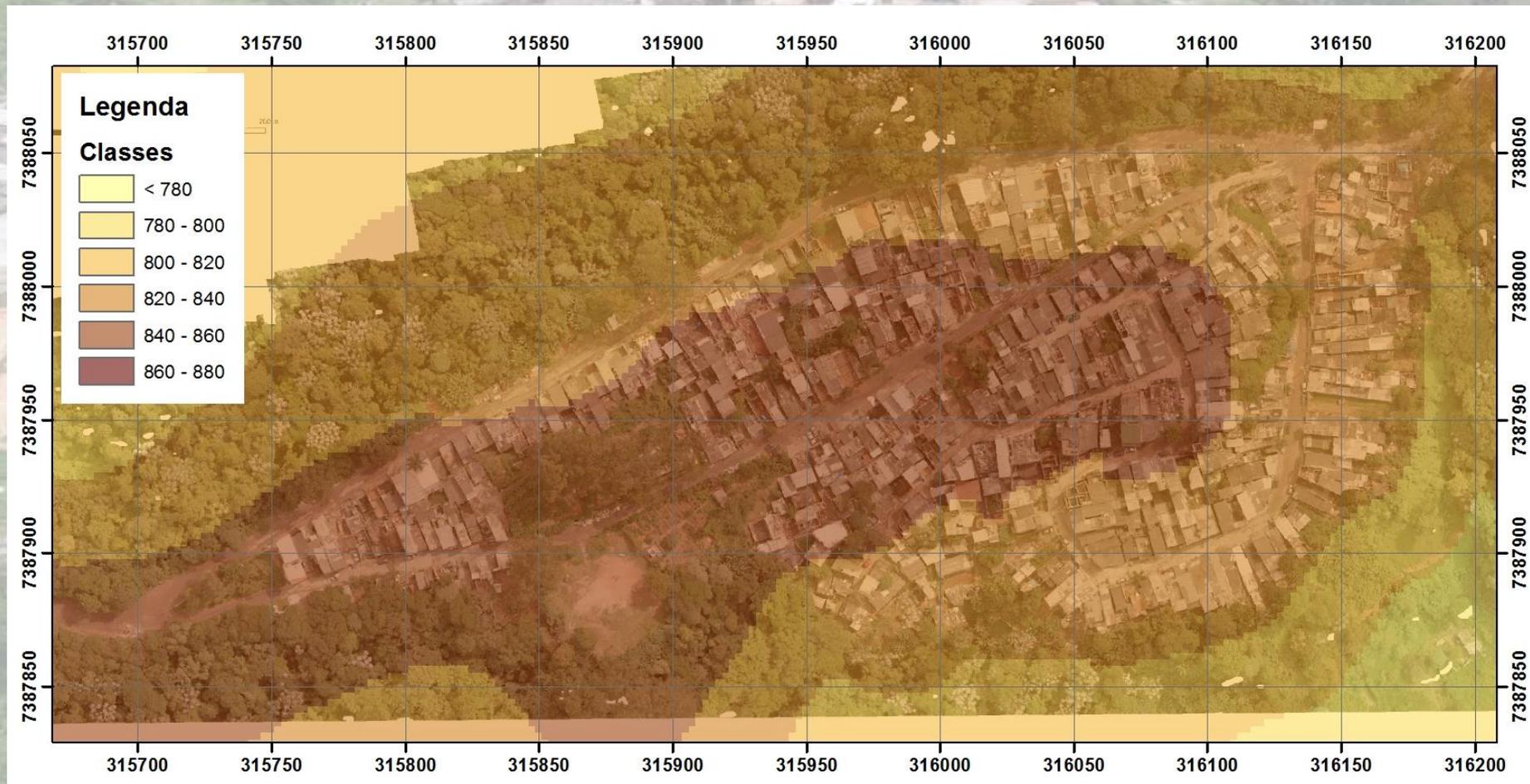


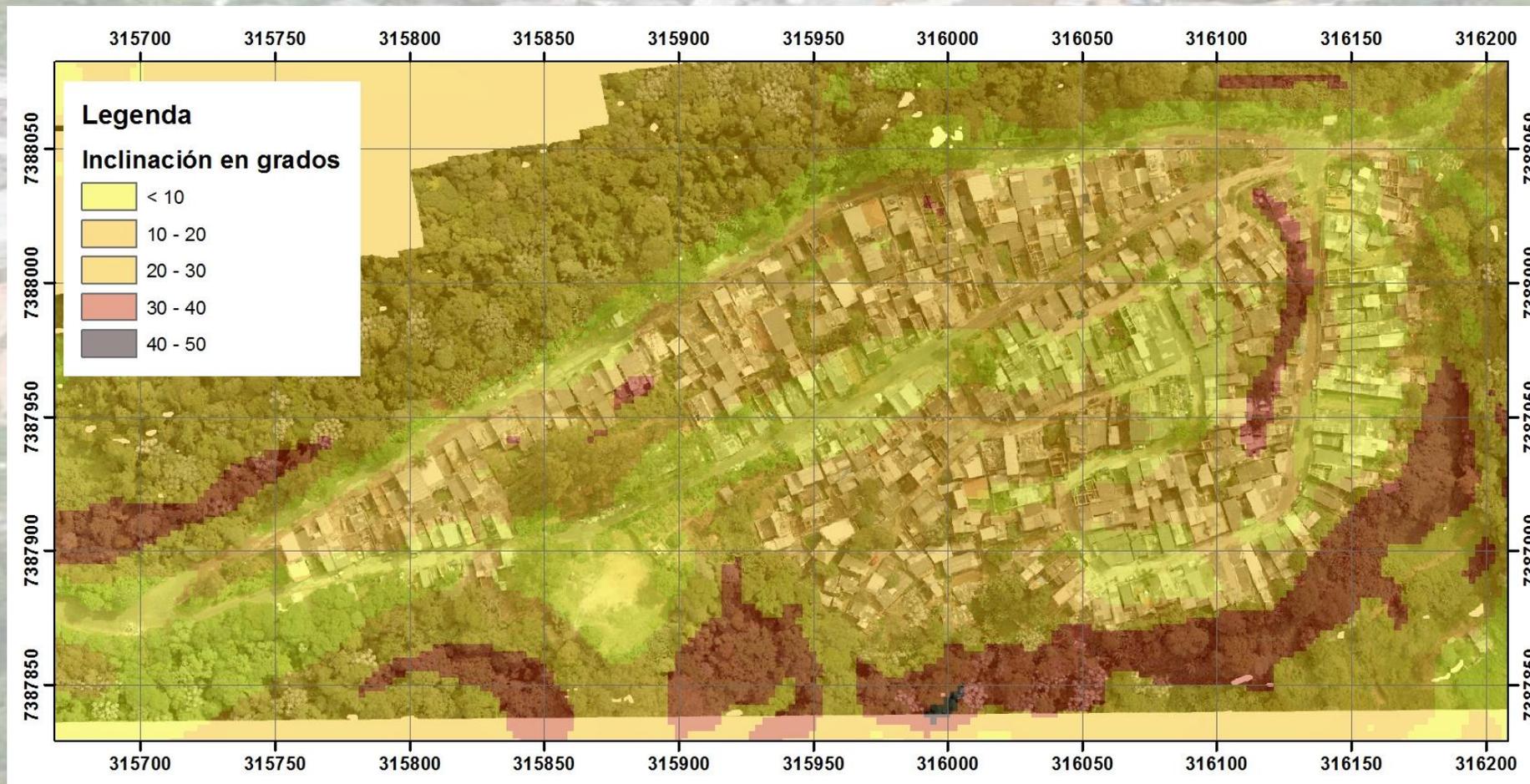
O caso da Vila Nova Esperança

LOCALIZAÇÃO

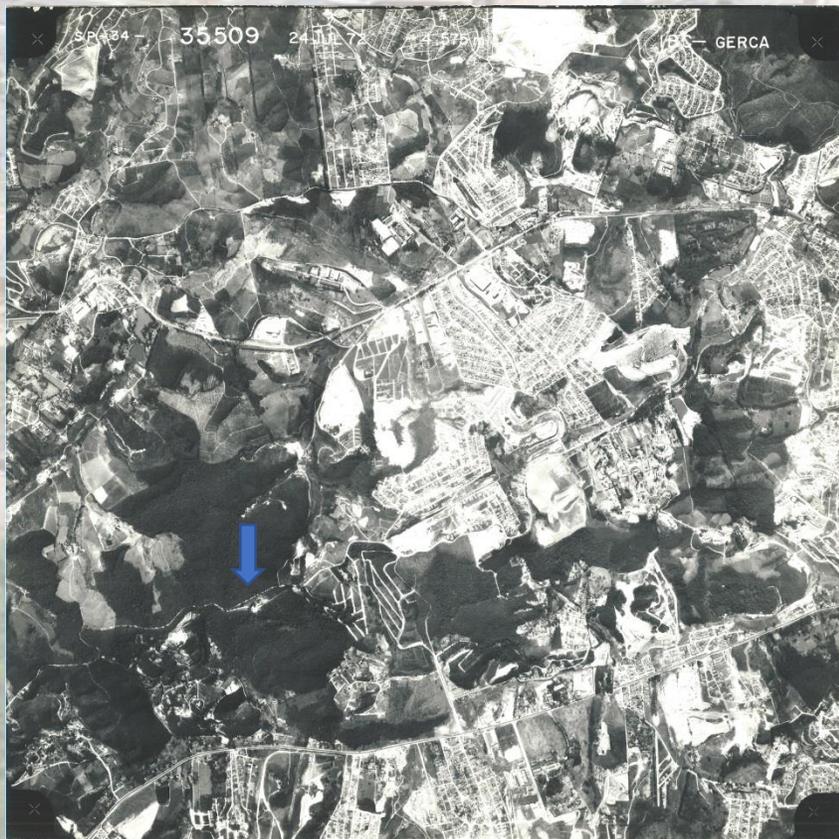








- Ocupação iniciou em 1950/60



2002



2010

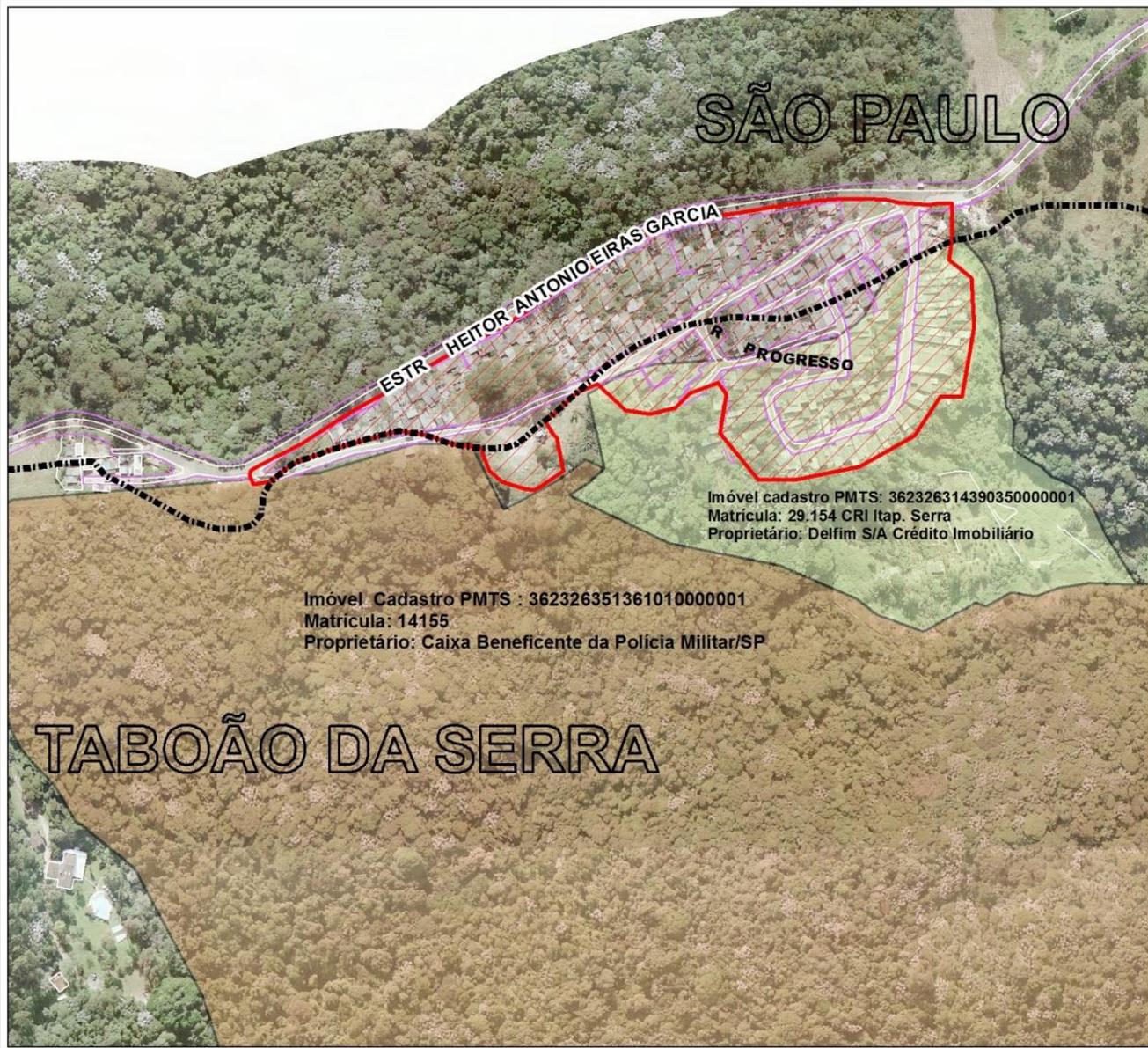


2018



OCUPAÇÃO

- Incremento do número de famílias a partir de 1980
- 400 famílias moravam na VNE em 2015;
- Conflitos sociais pela propriedade da terra começaram em 2002 e o auge foi em 2010 no conflito com o CDHU
- Os moradores estabeleceram ações ambientais para que a sentença de remoção fosse alterada.



**Município de Taboão da Serra
Assentamento Precário
Vila Nova Esperança**

Legenda:

Sistema Viário

-  Leito Carroçável
-  Alinhamento Predial

Limite Municipal

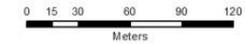
-  Divisa

Terrenos Particulares - Confrontantes

-  Matrícula 14.155
-  Matrícula 29.154

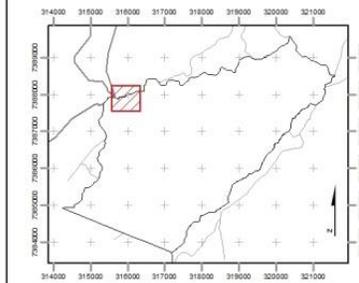
Assentamento Precário

-  Vila Nova Esperança



Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum - South American Datum - SAD-69

Município de Taboão da Serra
Mapa de localização:

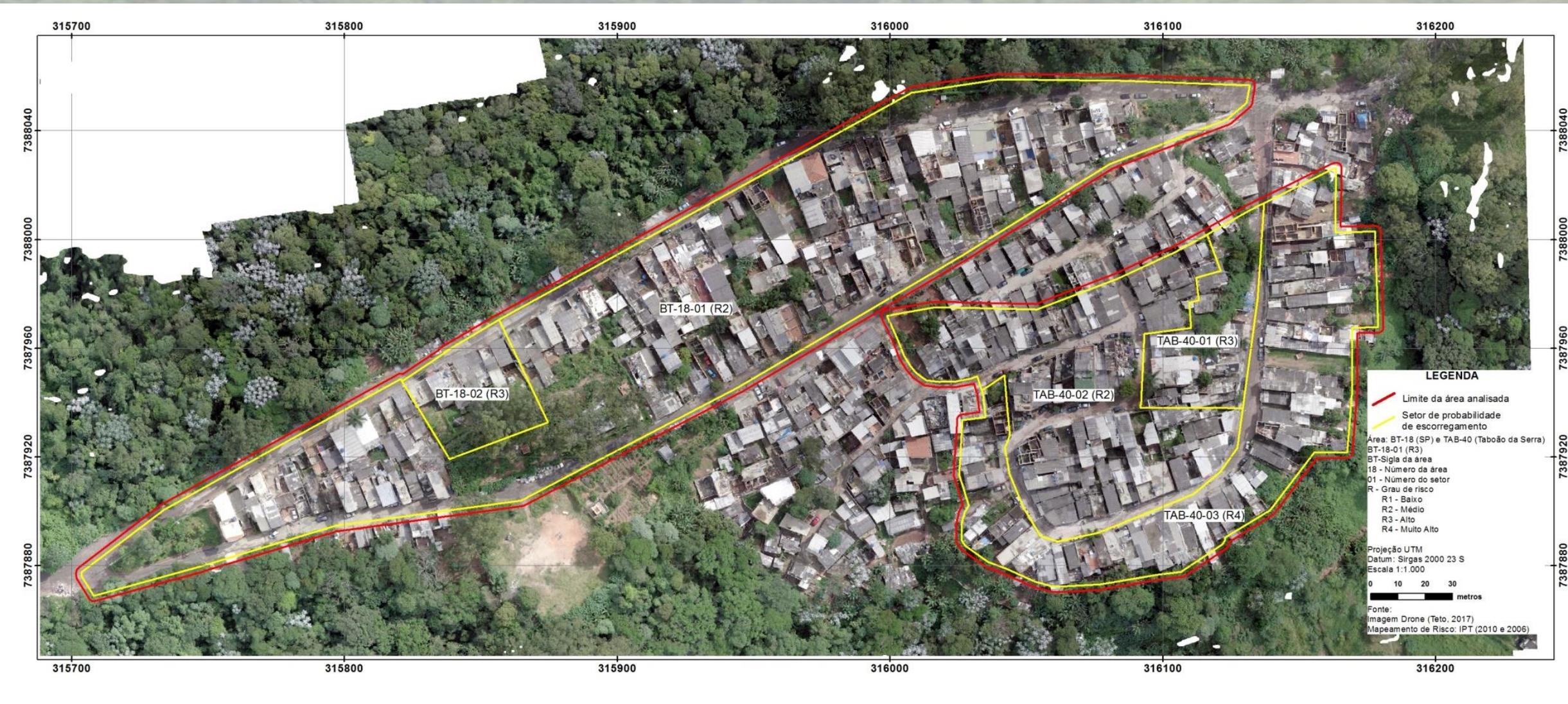


Fonte:
Aerocarta S.A. - Orifotos - Voo realizado em maio de 2011.
Centro de Estudos da Metrópole - CEM - Sistema Viário - 2006
Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo - IGC - Limite
Municipal - 2006

O Departamento de Cartografia da SEMUDUH agradece a gentileza da
comunicação de falhas e omissões verificadas neste mapa. Tel. (11) 4708-5453.



Data 13/05/2016

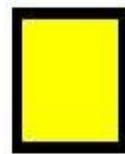




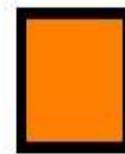
LEGENDA



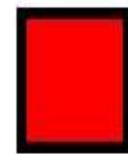
Risco 1



Risco 2



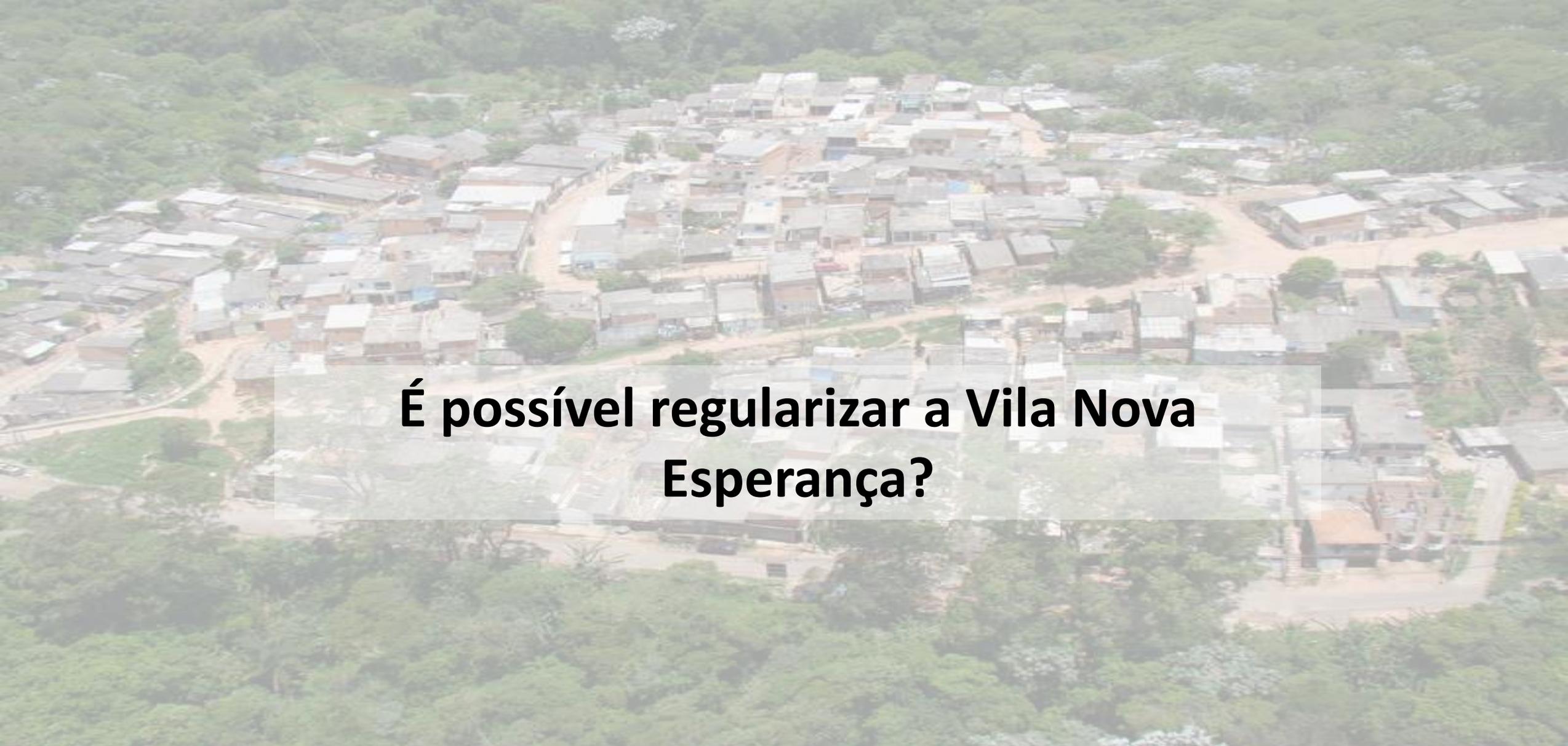
Risco 3



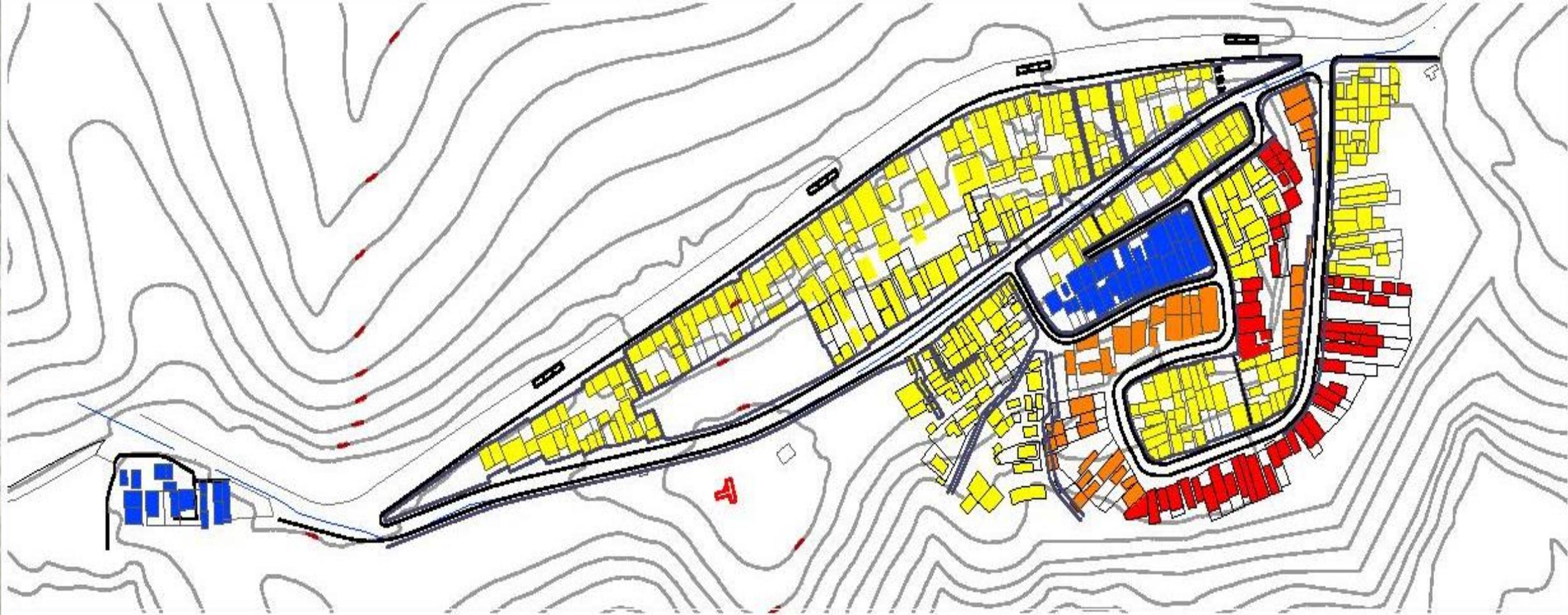
Risco 4

escala 1:3500

Fonte: Costa, 2015



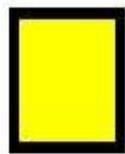
É possível regularizar a Vila Nova Esperança?



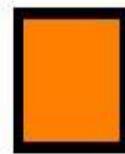
LEGENDA



Risco 1



Risco 2



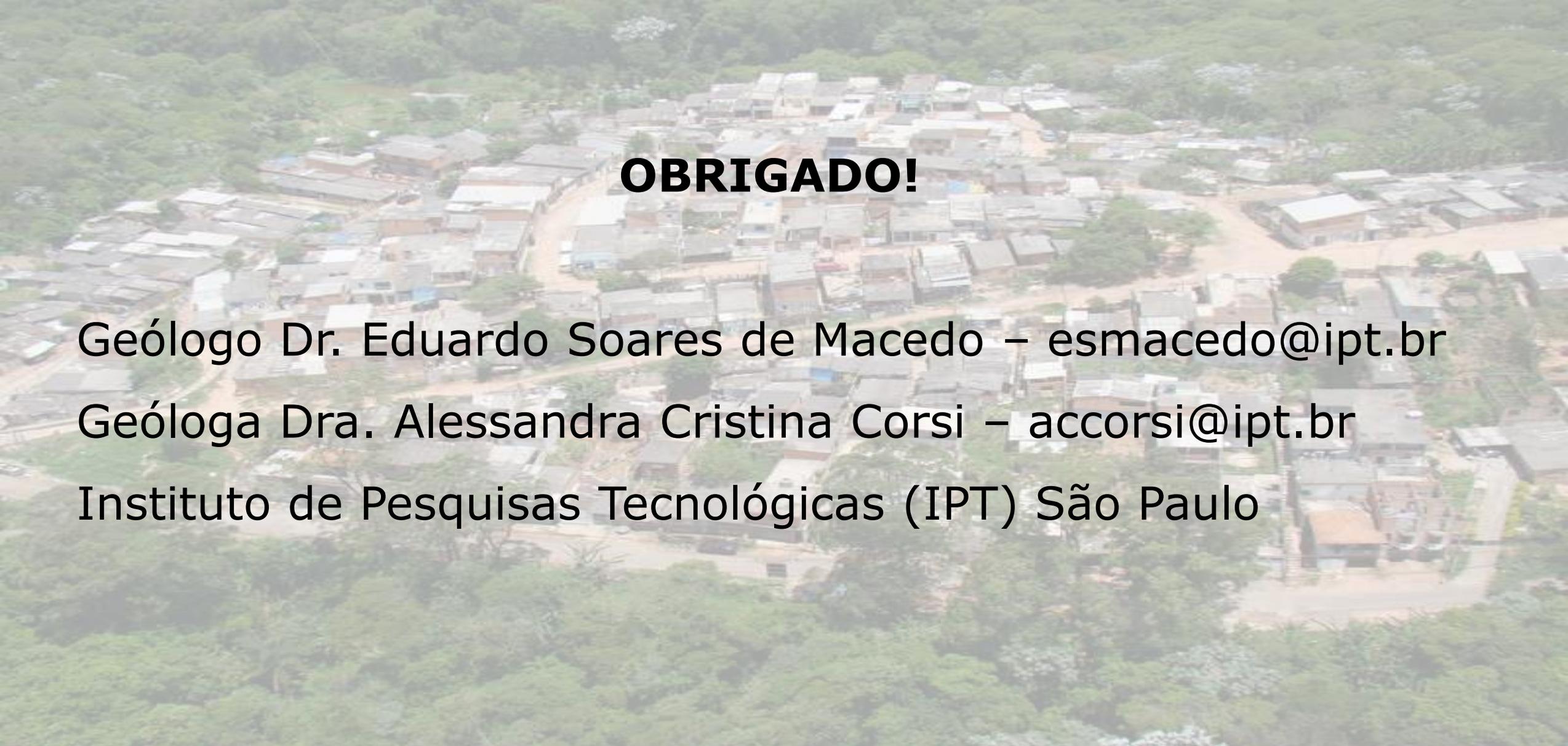
Risco 3



Risco 4

escala 1:3500

Fonte: Costa, 2015



OBRIGADO!

Geólogo Dr. Eduardo Soares de Macedo – esmacedo@ipt.br

Geóloga Dra. Alessandra Cristina Corsi – accorsi@ipt.br

Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) São Paulo