

Região metropolitana da Baixada Santista

Priscilla Moreira Argentin
Alessandra Corsi
Antonio Gimenez Filho
Eduardo Soares de Macedo
Fausto Luis Stefani
Luiz Gustavo Faccini
Nivaldo Paulon
Omar Yazbek Bitar
Sofia Julia Alves M Campos

Palestra apresentada para Encontro Técnico: Cartas Geotécnicas Municipais, 8, 2021, São Paulo. 37 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.

www.ipt.br



Encontros Técnicos

Cartas geotécnicas municipais

São Paulo, 28 de Setembro de 2021

ipt

INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLÓGICAS

- +120 anos de existência;
- 7 áreas estratégicas;
- 34 laboratórios;
- FIPT;
- +1000 funcionários.

Interior



Franca

Lab. de Calçados
e Produtos de Proteção

São Paulo

S. José dos Campos

Lab. de Estruturas Leves



abordagem
multidisciplinar



IPT PRÓ MUNICÍPIOS

A Plataforma IPT Pró Municípios **conecta** os gestores públicos com o conhecimento técnico do IPT em engenharia e tecnologia, **apoiando** no planejamento, gestão e execução de políticas públicas, nas decisões ligadas a compras e licitações e capacitando as equipes em diversos temas.



Consulte o especialista

Consulte nossos pesquisadores e esclareça suas dúvidas sobre engenharia, meio ambiente ou tecnologias.



Cursos e webinars

Participe de cursos e webinars e prepare-se para solucionar os problemas de seu município.



Visitas técnicas

Receba uma visita de um pesquisador do IPT em seu município para uma avaliação preliminar de seus problemas.



Apoio técnico a licitações

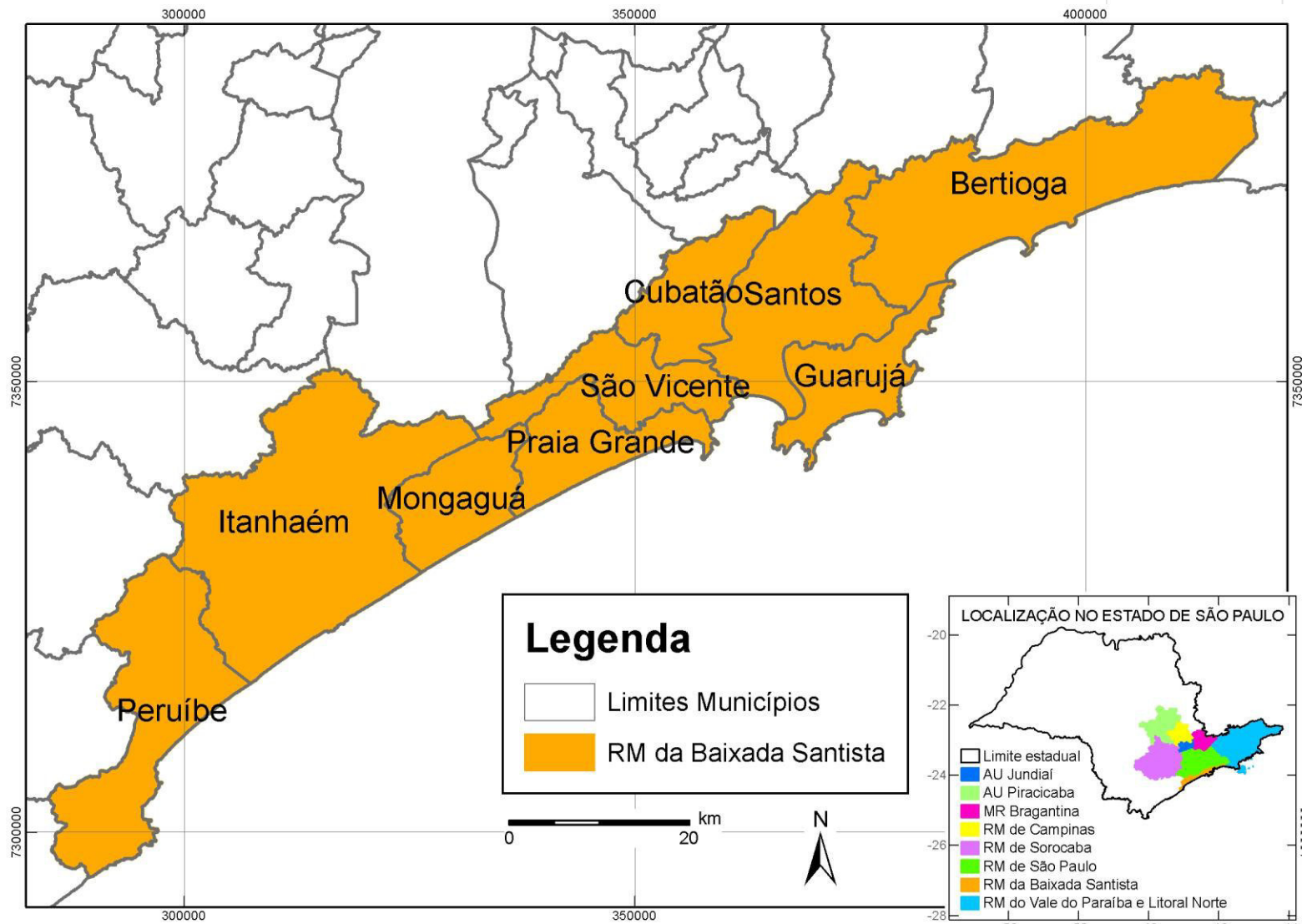
Conte com nossa equipe para apoiar a redação e a revisão de especificações técnicas de compras públicas.

municipios.ipt.br

ipt

Encontro Técnico 8

RM da Baixada Santista



O que são Cartas Geotécnicas?

- Ferramenta de **planejamento** desenvolvida desde o século 19 (no Brasil a partir de 1970).
- Métodos variam conforme a finalidade.
- Sintetiza aspectos do meio físico (**geo**) e medidas (**técnica**) para uso do solo.
- Contém **carta síntese, quadro-legenda e texto explicativo.**
- **Zoneamento** é definido em função de características comuns dos terrenos em termos de limitações e potencialidades.

Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC (Lei 12.608/2012):

Seção I - Diretrizes e Objetivos

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.

Em vários artigos, ressalta a importância de mapear o território e institui a **obrigatoriedade** de elaboração de cartas geotécnicas (CGs) **pelos municípios!**

Alterações introduzidas pela PNPDEC em políticas públicas, relativas a CGs

- No **Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001)**, com a obrigatoriedade de plano diretor em municípios que possuem **áreas suscetíveis** a processos geológicos ou hidrológicos que podem gerar desastres naturais e, ainda, que a identificação e o mapeamento de **áreas de risco** levem em conta as **CGs**.
- Na **Lei Lehmann (Lei Federal 6.766/1979)**, vinculando a aprovação de projetos de parcelamento do solo ao atendimento da **carta geotécnica de aptidão à urbanização**.
- Na **Lei Federal 12.340/2010**, que dispõe sobre transferência de recursos da União a estados e municípios, para que estes atuem na gestão de riscos e prevenção de desastres, fixando **cinco requisitos que envolvem a elaboração de CGs**:

Requisitos aos municípios para obtenção de recursos (R\$) e CGs correspondentes:

I

Mapeamento das áreas suscetíveis a processos geológicos ou hidrológicos consubstanciado em uma **carta geotécnica de suscetibilidade** (dirigida a áreas ocupadas e não ocupadas) na qual os terrenos são classificados em distintos graus ou classes (ex: baixa, média e alta) quanto à propensão a processos do meio físico que podem gerar desastres naturais.

II

Plano de contingência de proteção e defesa civil estabelecendo as ações, recursos e responsabilidades para prevenção de desastres naturais e gerenciamento de emergências.

III

Plano de obras e serviços geralmente na forma de um Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), que inclui necessariamente a elaboração de uma **carta geotécnica de risco**, em face dos processos atuantes no meio físico em áreas ocupadas, apontando os setores e as moradias que se encontram em situação de maior ou menor risco (ex: baixo, médio, alto e muito alto).

IV

Mecanismos de controle e fiscalização de áreas suscetíveis para evitar a edificação nesses locais, o que deve ser realizado com base na **carta geotécnica de suscetibilidade**, elaborada previamente (item I).

V

Carta geotécnica de aptidão à urbanização que deve garantir a segurança dos novos parcelamentos e o aproveitamento de agregados para a construção civil, particularmente em áreas urbanas ou de expansão urbana.

Tipos de CGs requeridas pela PNPDEC

1



Carta de suscetibilidade

(implícita no requisito I)

Classifica os terrenos em distintos graus quanto à propensão a processos do meio físico que podem gerar desastres naturais (ex.: baixa, média e alta suscetibilidade a deslizamento ou inundação).

2



Carta de aptidão à urbanização

(explícita no requisito V)

Contém o resultado de uma avaliação dos perigos associados a processos do meio físico e as recomendações ao uso urbano do solo de acordo com as limitações e potencialidades de cada unidade geotécnica delimitada.

3



Carta de risco

(implícita no requisito III)

Resulta da análise de riscos, apontando setores e edificações em situação de maior ou menor risco (ex.: baixa, média e alta suscetibilidade a deslizamento ou inundação). Envolve avaliação de perigo, vulnerabilidade e consequências (perdas e danos).

Cartas de Suscetibilidade



1:25.000

Cartas de Aptidão à Urbanização



1:10.000

Cartas de Risco



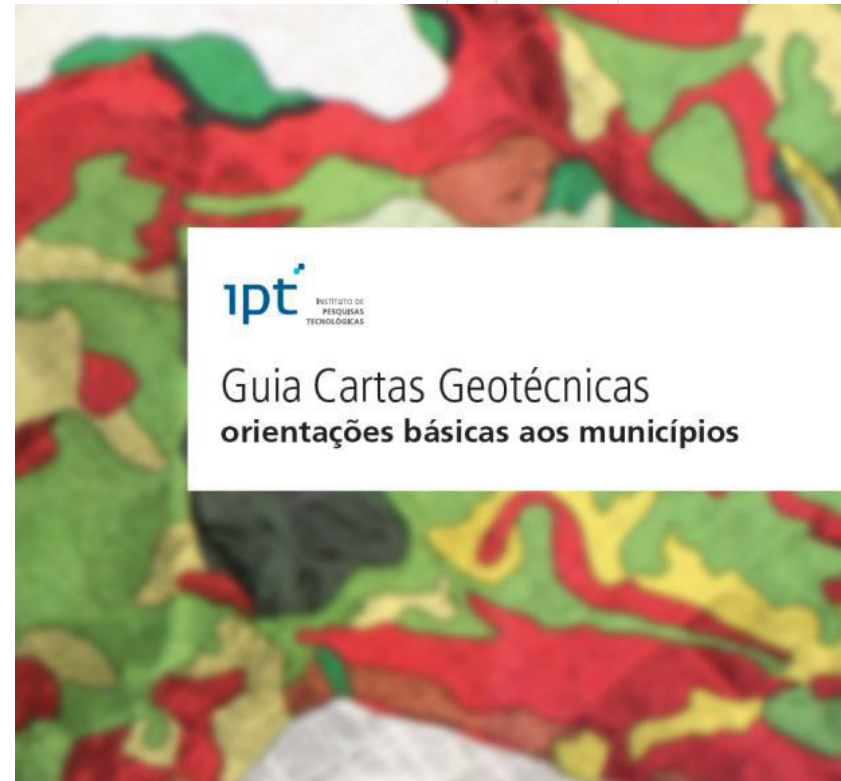
1:2.000

Área do município
(urbana + rural)

Zona urbana e de
expansão urbana

Núcleos/setores
urbanizados

Fundamentos e métodos



<https://www.ipt.br/publicacao/62-guia-cartas-geotecnicas-orientacoes-basicas-aos-municipios.htm>

Onde estão disponíveis

- Datageo (Estado de São Paulo, feitas pelo IPT)

<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=IPT>

- Site da Defesa Civil

<http://www.defesacivil.sp.gov.br/instrumentos-de-identificacao-de-riscos/>

- Site CPRM (todo Brasil)

<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes-5379.html>

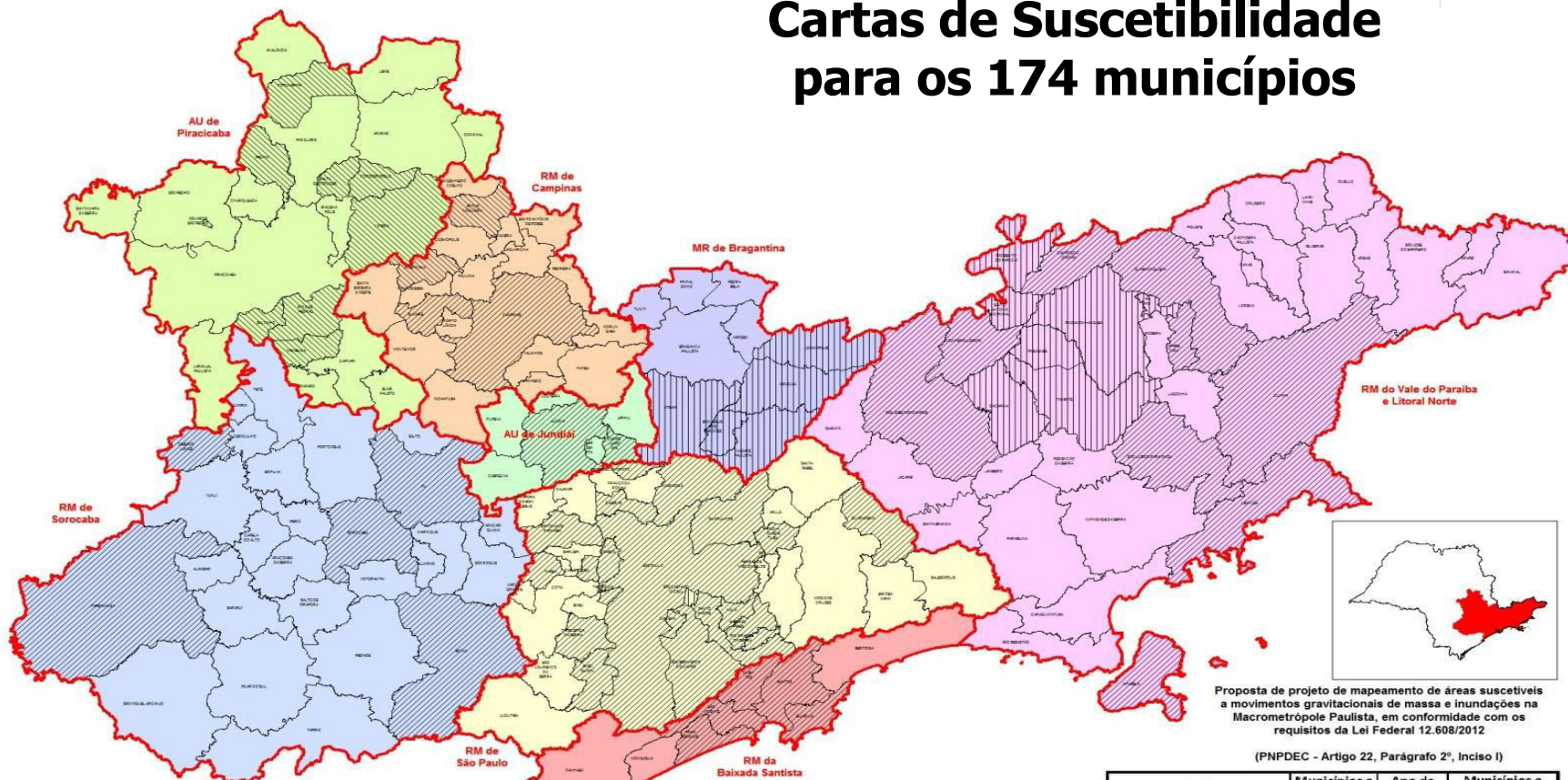
- Plataforma IPT Pró-Municípios

<http://municipios.ipt.br/>



Projeto Macrometrópole

Cartas de Suscetibilidade para os 174 municípios



Proposta de projeto de mapeamento de áreas suscetíveis a movimentos gravitacionais de massa e inundações na Macrometrópole Paulista, em conformidade com os requisitos da Lei Federal 12.608/2012

(PNPDEC - Artigo 22, Parágrafo 2º, Inciso I)

Mapeamento elaborado por:

	IPT(2014 a 2016) (44)
	CPRM (2016) (10)
	CPRM (2017) (13)
	IPT(2017 a 2020) (107)

Total (174)

Regiões

	RM de São Paulo (39)
	RM de Campinas (20)
	RM do Vale do Paraíba e Litoral Norte (39)
	RM da Baixada Santista (9)
	RM de Sorocaba (27)
	MR Bragantina (10)
	AU Piracicaba (23)
	AU Jundiaí (7)

Total (174)

Obs: RM - Região Metropolitana, MR - Microregião; AU - Aglomeração Urbana.

Fonte: EMPLASA, 2017.

Região	Municípios a mapear	Ano de execução	Municípios a mapear/ano
1) RM da Baixada Santista	3	2017	3
2) RM de São Paulo	18		18
3) RM do Vale do Paraíba e Litoral Norte	23	2018	5
			18
4) RM Campinas	16	2019	10
5) AU de Jundiaí	5		6
6) MR de Bragantina	5	2020	5
7) RM de Sorocaba	22		11
8) AU de Piracicaba	15	2020	11
			15
Total	107		107

Cartas de Suscetibilidade a Movimentos de Massa e Inundações

Suscetibilidade: propensão/predisposição ao desenvolvimento de um determinado fenômeno ou processo em uma dada área.

- Escala com menos detalhe (1:25.000)
- Abrange todo o município, áreas urbanas e rurais
- Foco no planejamento municipal e regional

- Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa (Alta/Média/Baixa);
- Suscetibilidade a Inundações (Alta/Media/Baixa);
- Bacias com alta suscetibilidade à corridas de massa e/ou enxurradas;
- Áreas urbanizadas/edificadas e feições.

Suscetibilidade

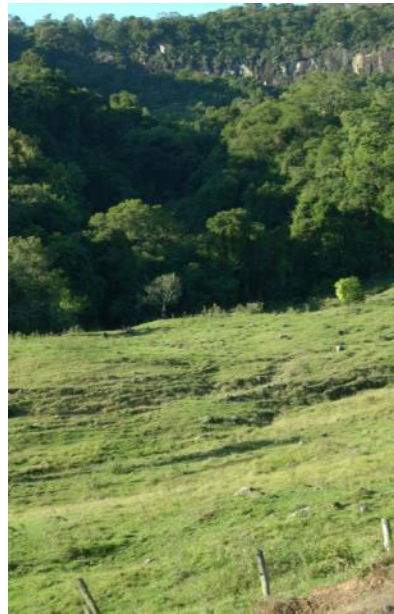
Processos considerados

I- Movimentos gravitacionais de massa

Deslizamento (*landslide*)



Rastejo (*creep*)



Corrida de massa (*debris flow*)



Queda de rocha (*rock fall*)



Suscetibilidade

Processos considerados

II- Processos hidrológicos

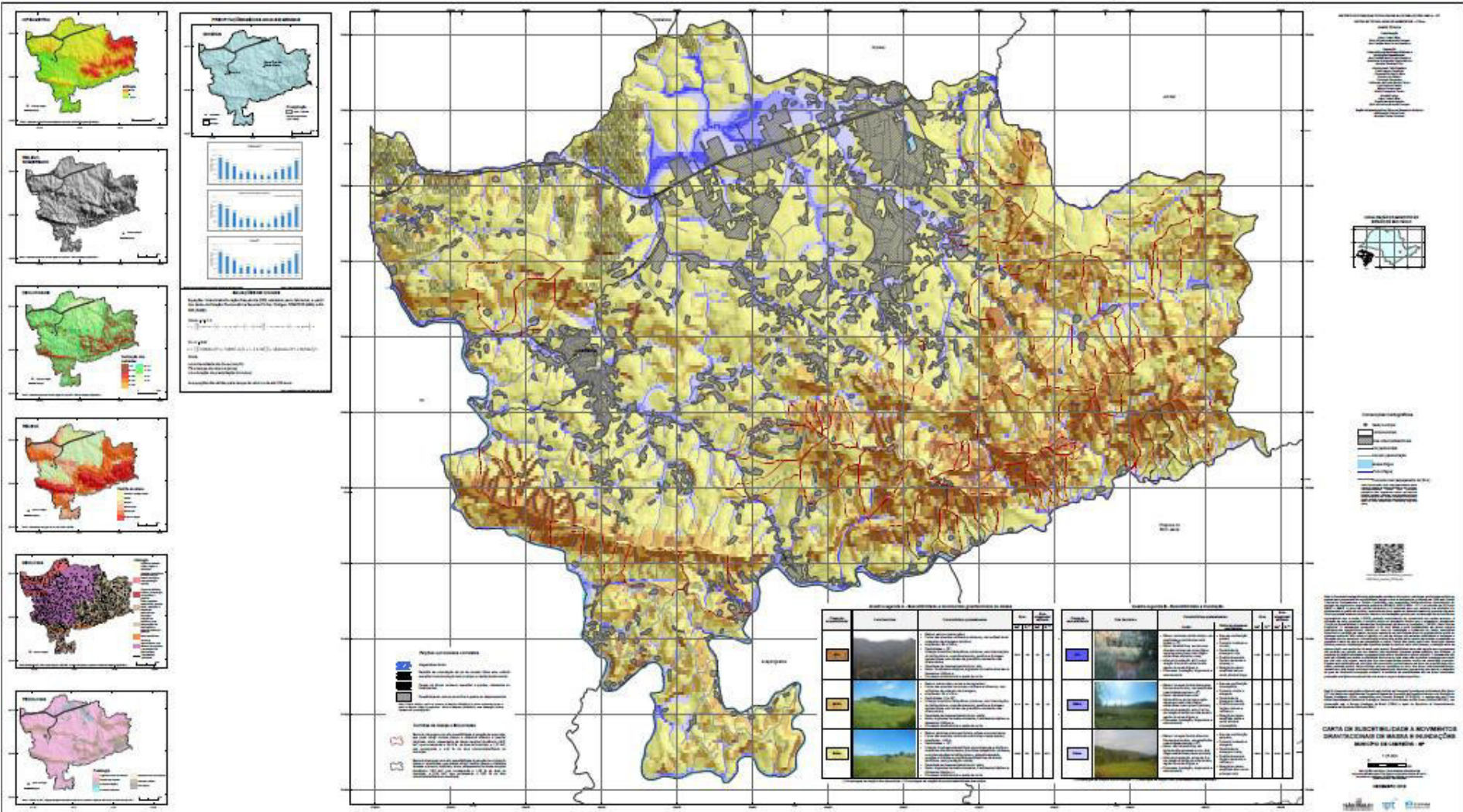
Inundação (*river flooding, coastal flooding*)



Enxurrada (*flash flood*)



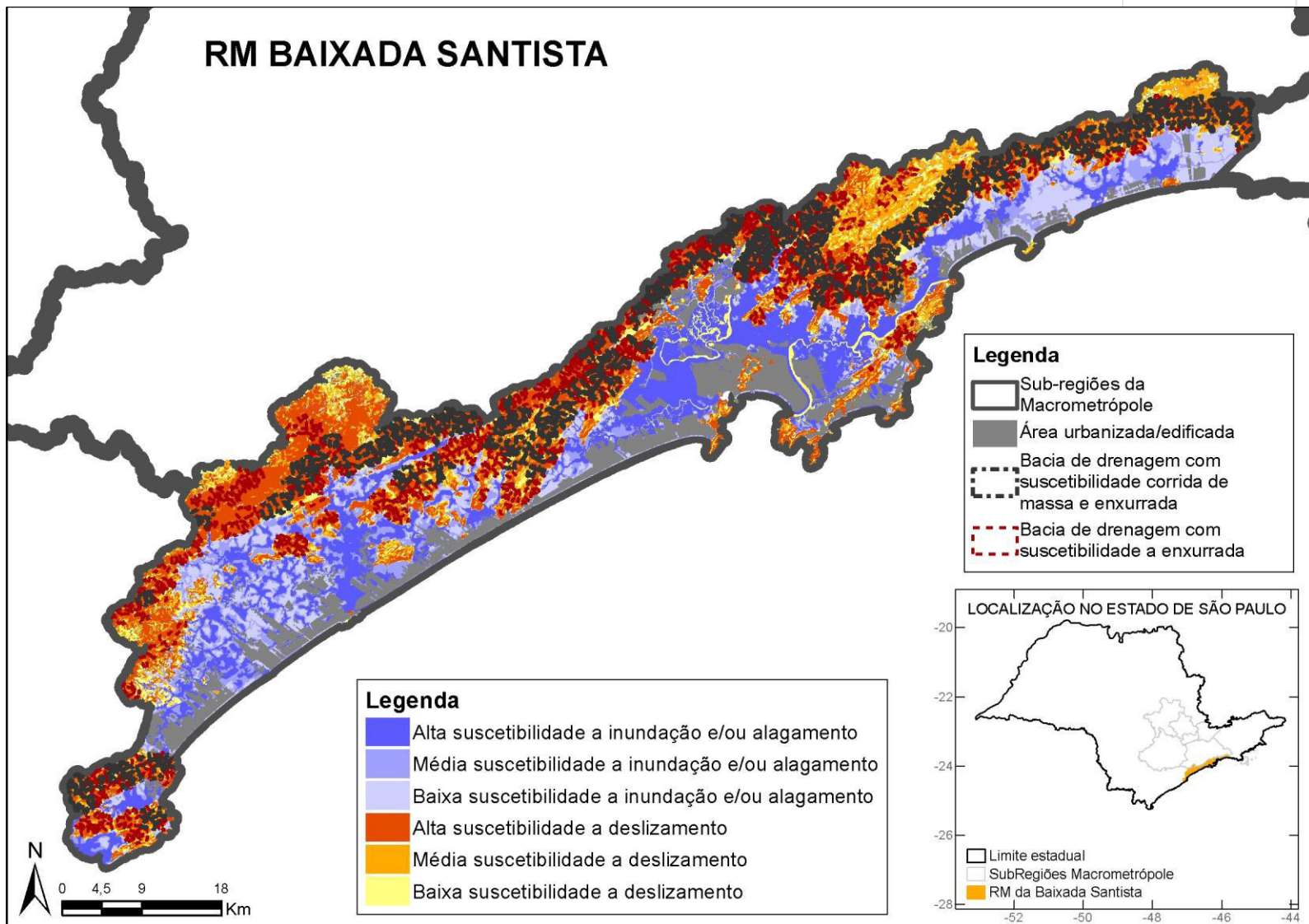
Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações



Cabreúva (SP) – escala 1:25.000



Suscetibilidade RM Baixada Santista



Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização - CGAU

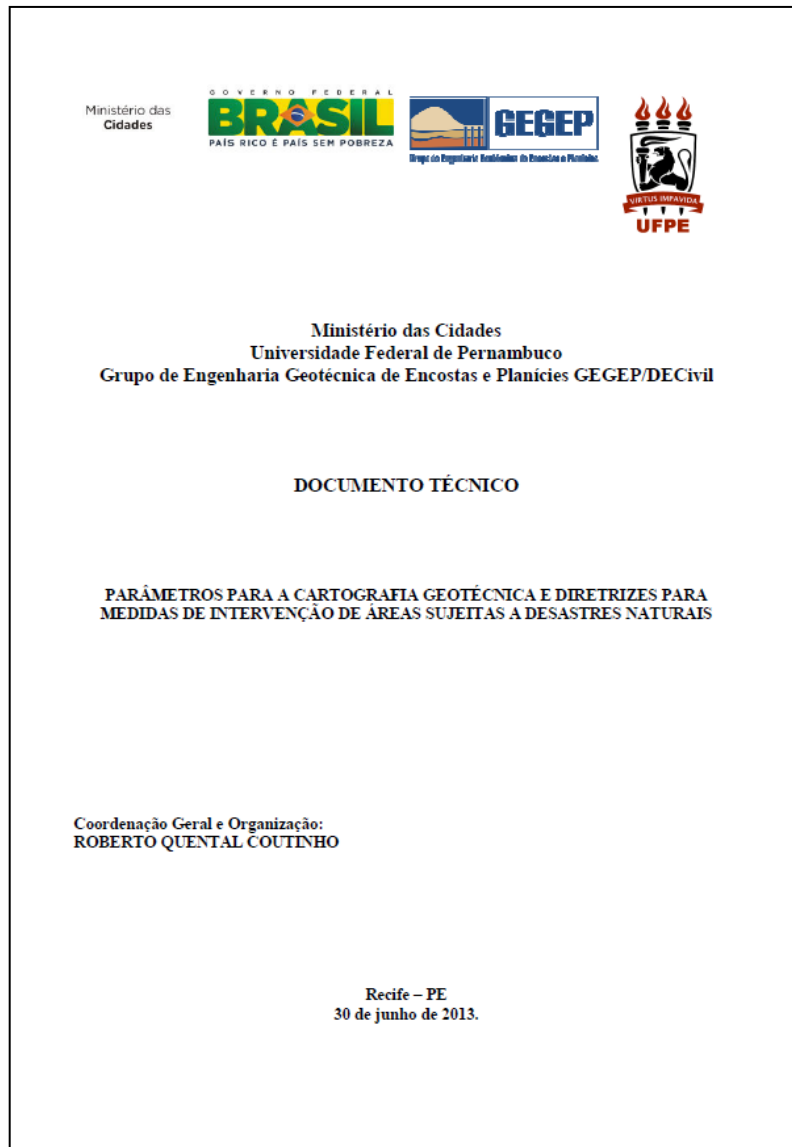
- Escala com mais detalhe (1:10.000)
- Geralmente abrange a área de expansão urbana do municípios, mas dependendo da situação, pode abranger todo o município.
- Foco no planejamento e expansão urbana
- Pode ser feita também uma carta-síntese, que traz de forma simplificada a carta de aptidão à urbanização.

Cartas de Aptidão à Urbanização - CGAU

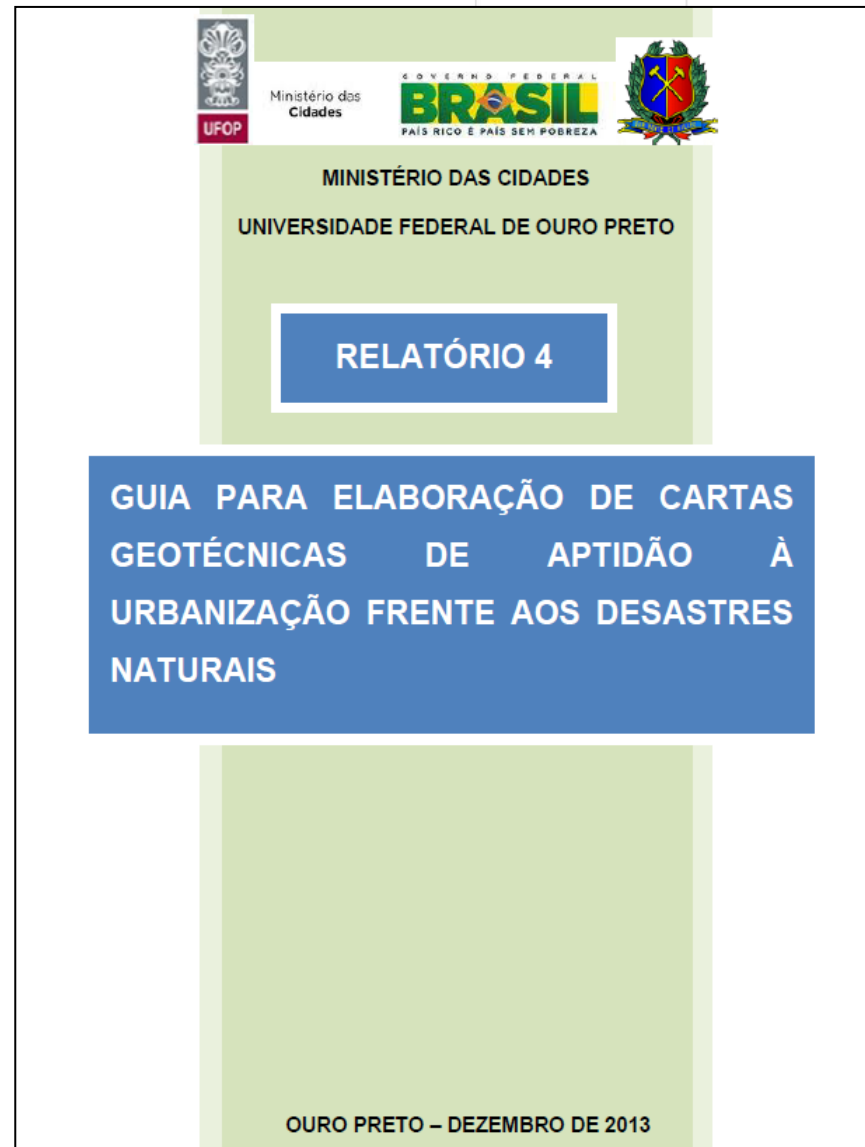
Cruzamento de diversos fatores, como:

- Suscetibilidade,
- Geologia,
- Geomorfologia,
- Vegetação,
- Uso e ocupação do solo,
- Unidades de conservação, etc.

Guia para a elaboração da CGAU

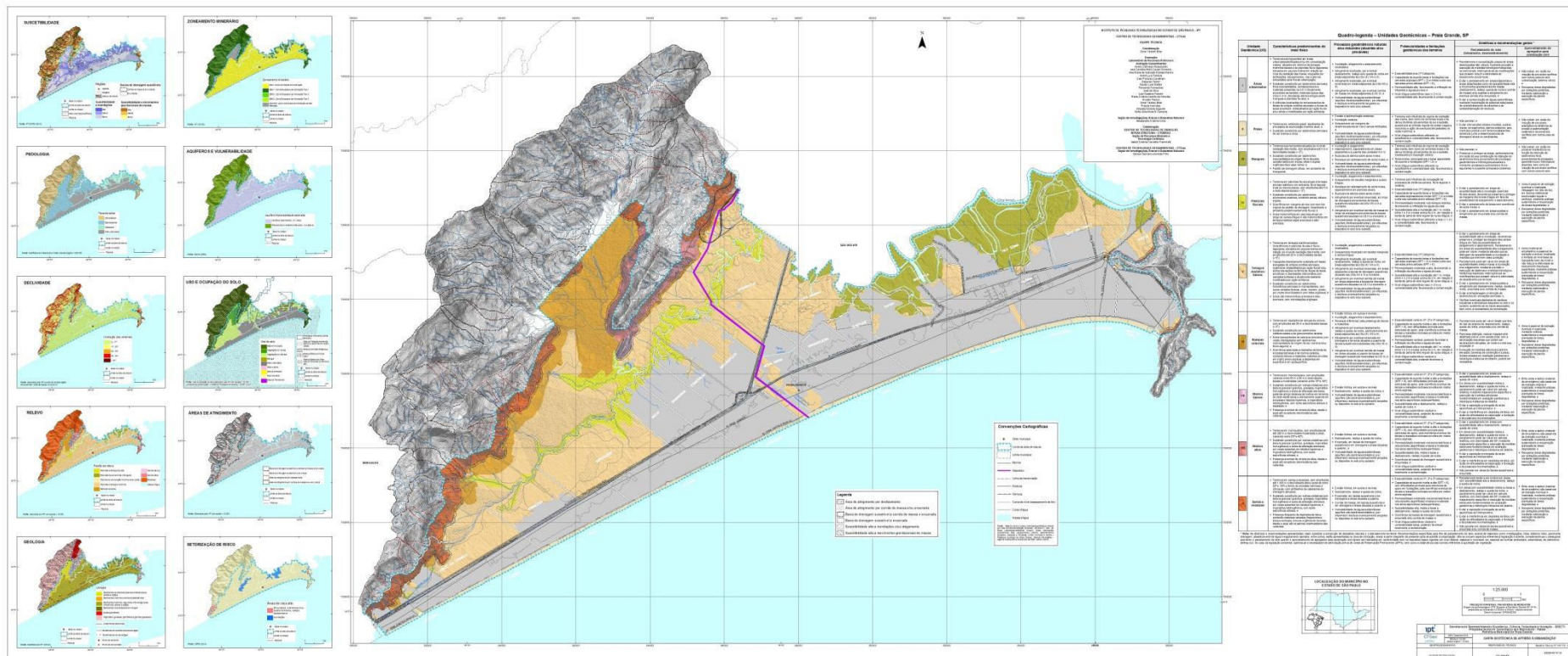


Fonte: Coutinho et al. (2013)

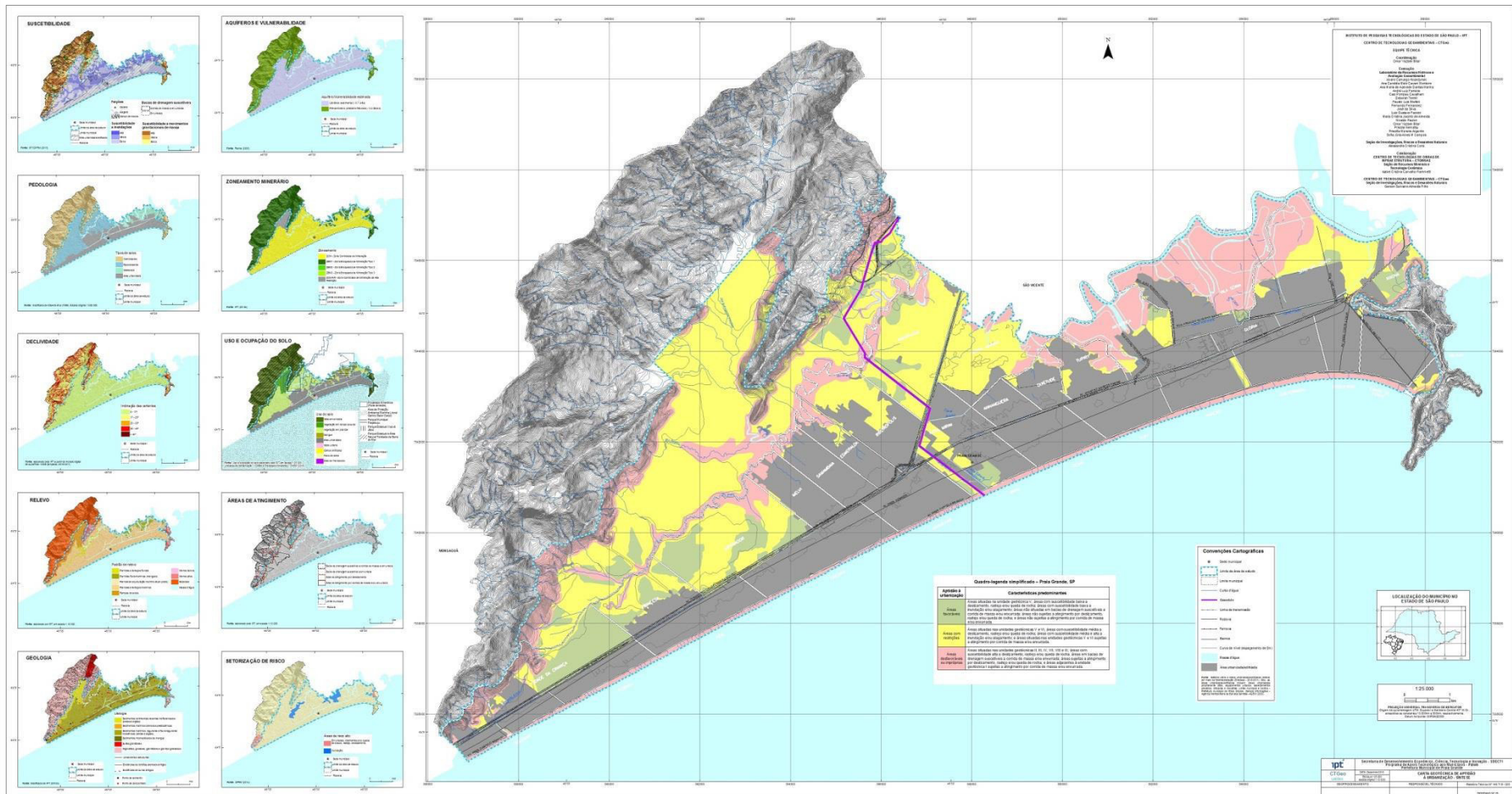


Fonte: Sobreira e Souza (2013)

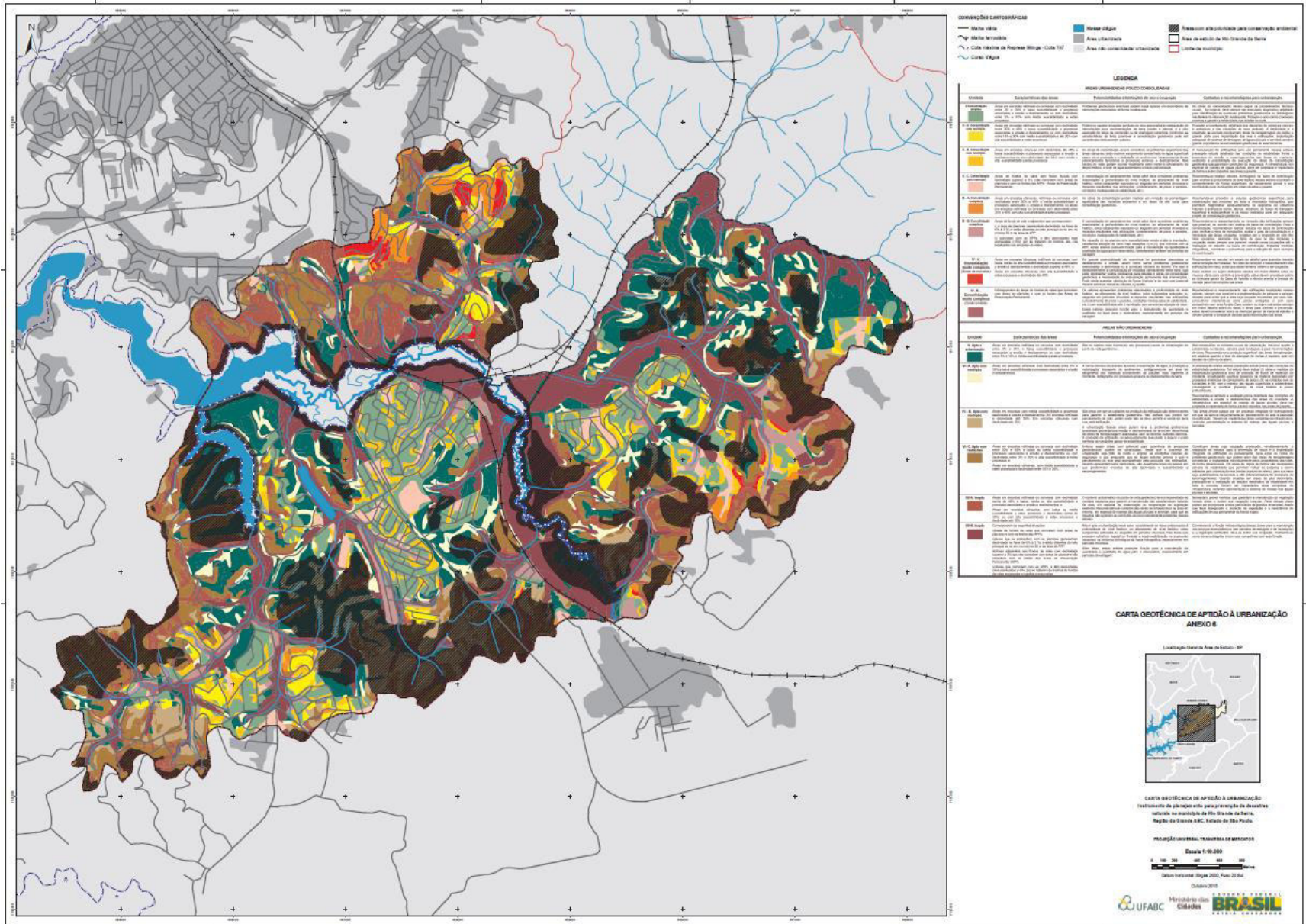
Carta geotécnica de aptidão à urbanização (CGAU)



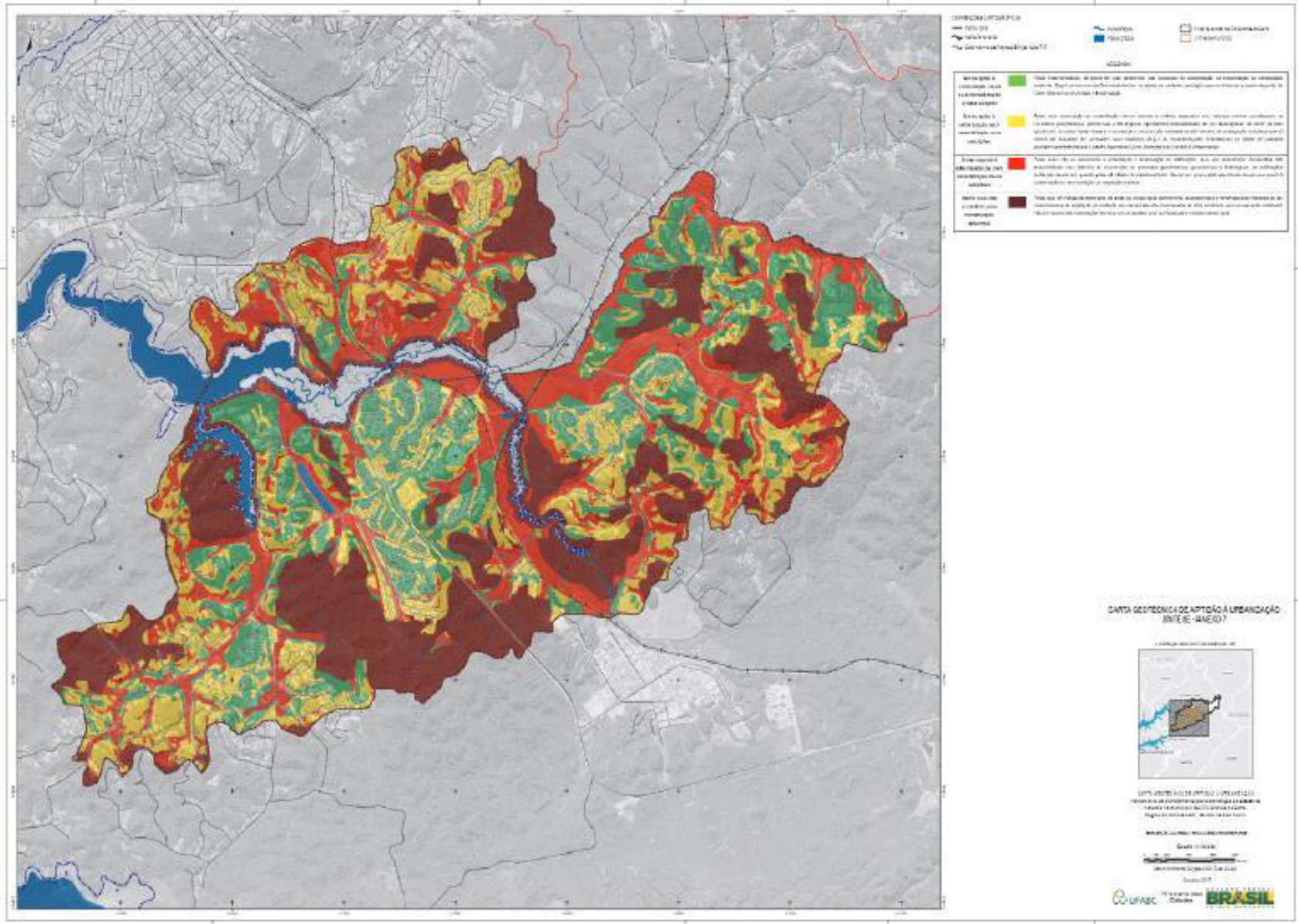
Carta geotécnica de aptidão à urbanização (CGAU) - Síntese



CGAU de Rio Grande da Serra/SP - 1:10.000 -2015 (carta detalhada - UFABC)

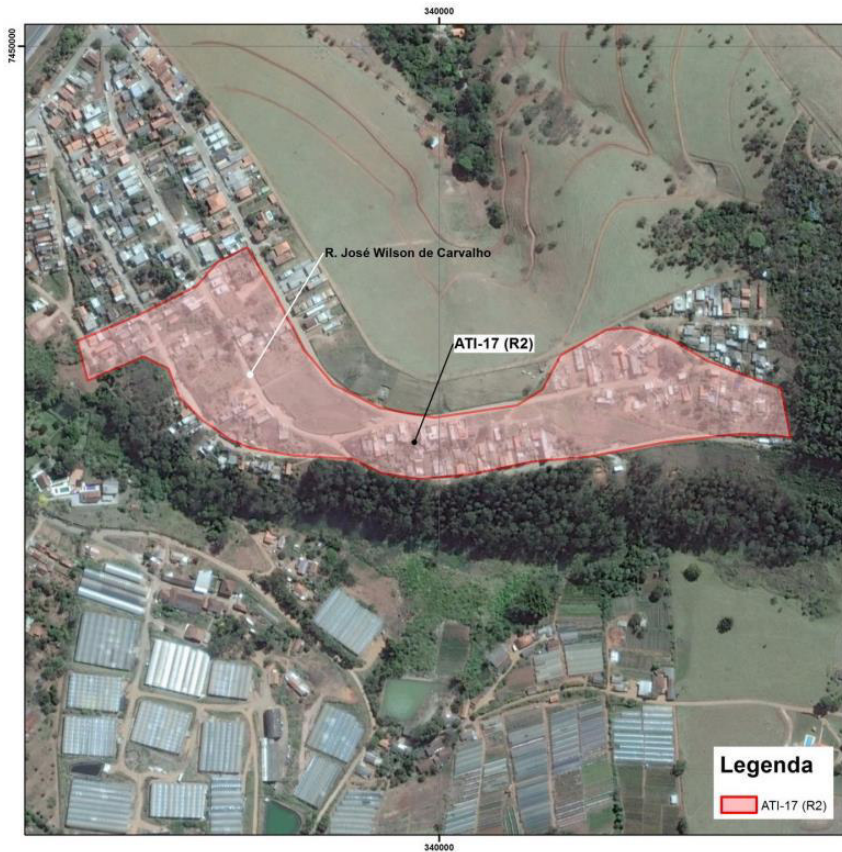


CGAU de Rio Grande da Serra/SP - 1:10.000 -2015 (carta síntese - UFABC)

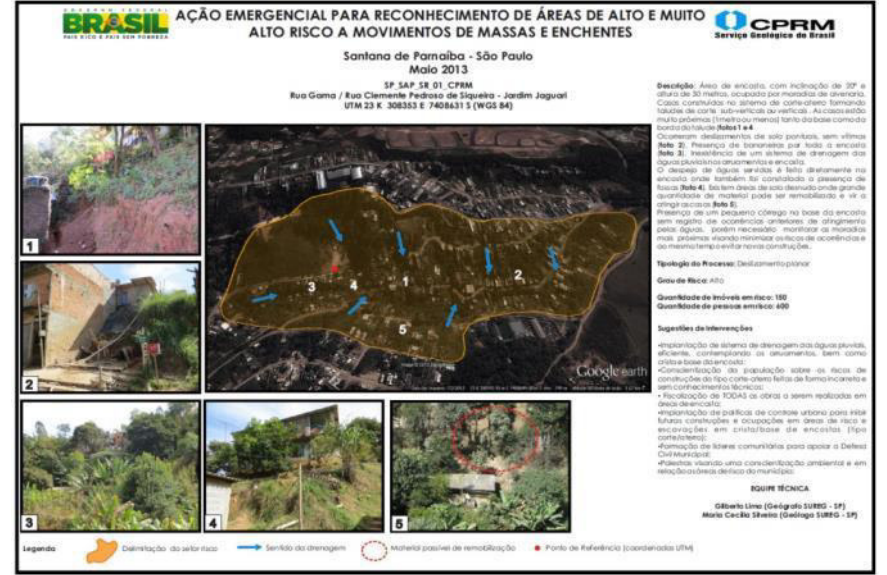
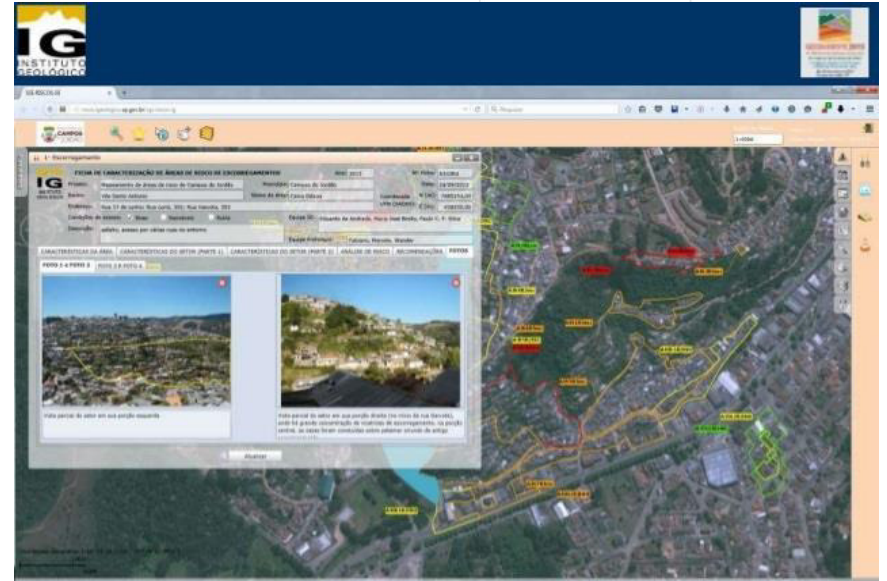


Setorização de risco

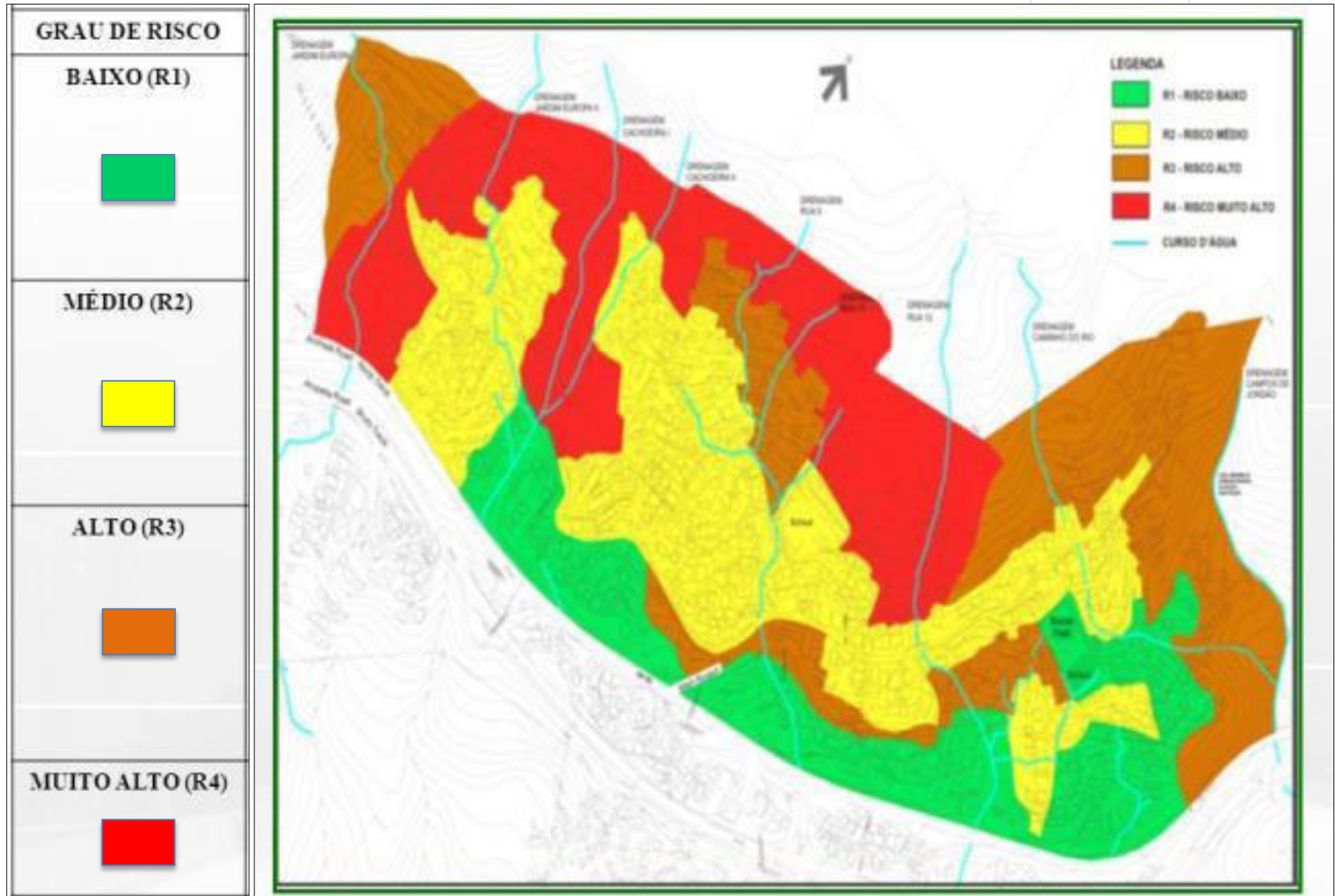
- Foco no problema (deslizamento/inundação/etc)
- Áreas restritas e com ocupação
- Escala de maior detalhe (1:1.000 ou 1:2.000)



Carta de risco – setorização de áreas de risco: 1.2.000



Carta de risco – setorização de áreas de risco: 1.2.000



Uso das Cartas de Suscetibilidade



■ Planejamento municipal:

- ✓ Base para a **CGAU**;
- ✓ **Plano Diretor Municipal**;
- ✓ **Lei de Uso e Ocupação do Solo**.

■ Planejamento regional:

- ✓ **Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado - PDUI**
- ✓ **Planejamento de infraestrutura** (Transportes, Habitação, etc.)
- ✓ **Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE**

■ Licenciamento ambiental e avaliação de impacto (Cetesb, etc.)

■ Estudos ambientais (empresas, institutos, ONGs, etc.)

■ Teses, Dissertações e TCCs

Utilização das cartas geotécnicas na prevenção de desastres e no planejamento e gestão municipal

1

Elaboração/Revisão de Plano Diretor Municipal e Perímetro urbano
→ Estatuto das Cidades - Lei Federal nº 10.257 de 10/07/2001*

2

Diretrizes ao Parcelamento de solo em área urbana
→ Lei de Parcelamento Territorial Urbano – Lei Federal nº 6.766 de 19/12/1979*

3

Subsídios à Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamento ambiental
→ Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº 6.938 de 31/08/1981

4

Unidades de Conservação (UCs) e Plano de Manejo
Sistema Nacional de Unidades de Conservação – Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000

5

Regularização fundiária e Área de preservação permanente (APP)
Código Florestal – Lei Federal nº 12.652 de 12 de maio de 2012

* Leis alteradas pela PNPDEC

1. CG NO PLANO DIRETOR

Art. 42-A.

[...] o plano diretor dos Municípios deverá conter:

“mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos”.

CG

**PROPOSTA DE
MACROZONE
AMENTO**



**ESTATUTO DA
CIDADE**
**Lei nº 10.257 de
10/07/2001***

Art. 42-B.

Os Municípios que pretendam ampliar o seu perímetro urbano após 2012 deverão elaborar projeto específico contendo:

“mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos”.

CG

**REVISÃO DO
PERÍMETRO
URBANO**



**Alterada em 2012 pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC*

2. CG NO PARCELAMENTO DO SOLO

Art. 3º

O parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica **não é permitido** em terrenos sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas; nem em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação



**Alterada em 2012 pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC*

Art. 12

“a **aprovação** de novos projetos de parcelamento do solo urbano fica vinculada ao atendimento dos requisitos constantes da carta geotécnica de aptidão à urbanização”

CG

Diretrizes e recomendações gerais para o parcelamento do solo

ipt

3. CG NA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E LICENCIAMENTO

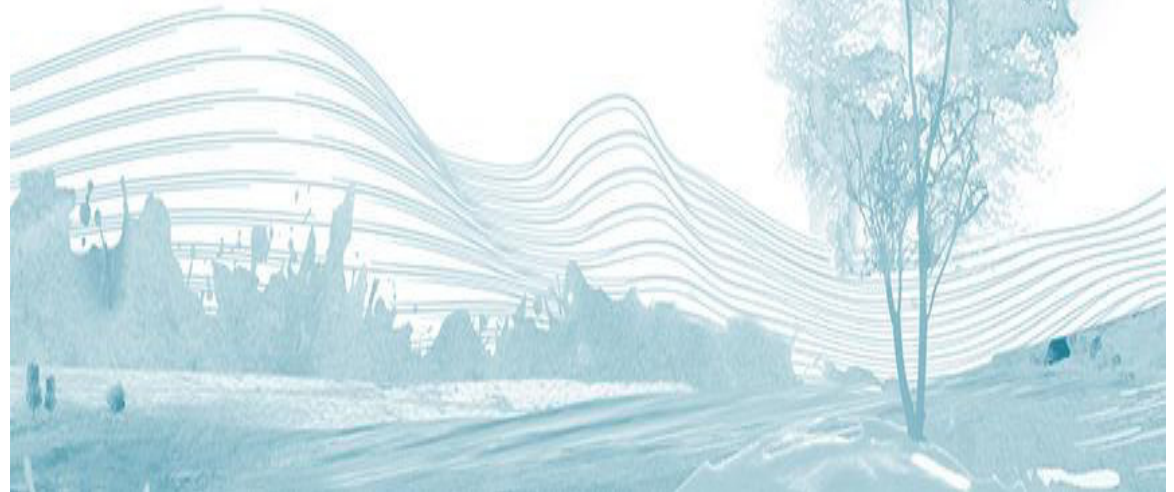
A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), inclui, entre seus instrumentos executivos o licenciamento ambiental e a avaliação de impacto ambiental.

CG

Análise de alternativas tecnológicas e locais



PNMA
Lei nº 6.938, de
31/98/1981



4. CG E O SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - SNUC

Art. 4º:

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) tem, entre os seus objetivos:

“proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural”



LEI DO SNUC
Lei nº 9.985, DE
18/07/2000



CG

Delimitação da UC, Zoneamento Plano de manejo

5. CG E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

O Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) define as categorias de Áreas de Preservação Permanente (APP) e situações para regularização fundiária.

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, Lei Federal 12.651/2012)

CG (risco)

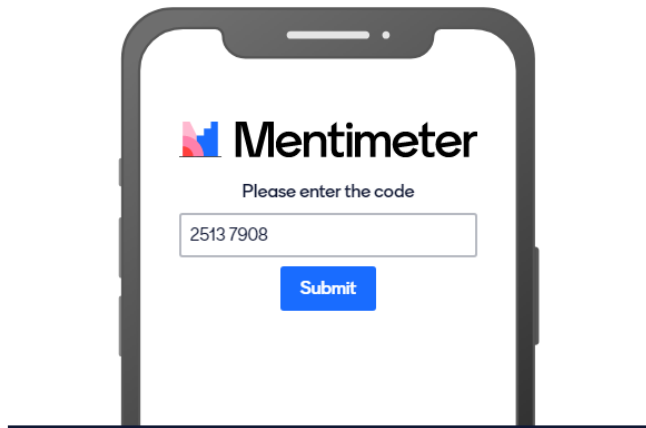
Regularização
fundiária



Vamos conversar?

Acesse

www.menti.com



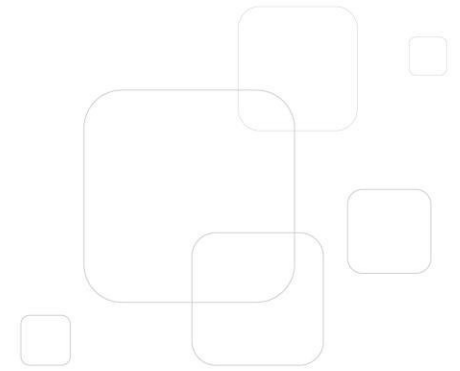
Insira o código

2513 7908



Ou use QR code

Estamos a disposição!



Grata pela atenção!

Priscilla Moreira Argentin

priscillam@ipt.br