

O Código Florestal, Mudanças Climáticas e Desastres Naturais em Ambientes Urbanos

Carlos A. Nobre

Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e
Desenvolvimento - SEPED
Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI

Audiência Pública no Senado Federal

Brasília, DF, 30 de Agosto de 2011

CF e Desastres Naturais em Ambientes Urbanos

- A maioria dos desastres naturais ocorrem em áreas de ocupação de várzeas e planícies de inundação natural dos cursos d'água e áreas de encosta com acentuado declive.
- Parâmetros para áreas urbanas no que concernem as APPs, ao longo e ao redor de corpos d'água e em áreas com declives acentuados e topos de morros devem ser estabelecidos de forma específica para prevenir desastres naturais e preservar a vida humana.
- O Código Florestal deveria, assim, estabelecer princípios e limites diferenciados para áreas urbanas sem ocupação consolidada.

A importância das APPs para as cidades

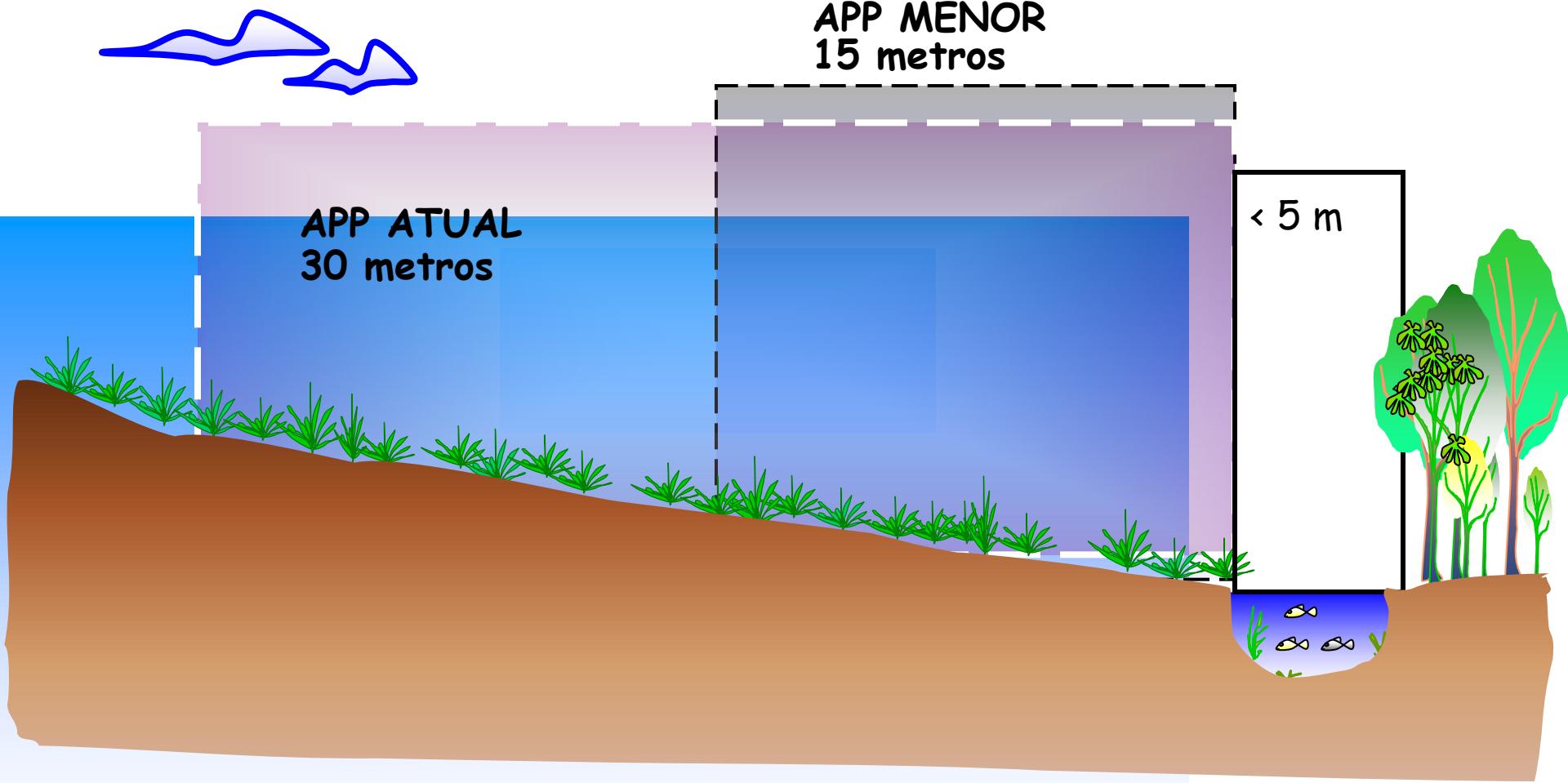
- O tratamento das APP's deve ser diferenciado para os ambientes urbanos e rurais;
- APP no ambiente urbano pode contar com uso e ocupação para fins de lazer, recreação e área verde;
- O uso e a autorização em APP na zona urbana deve estar restrito para áreas com alto grau de degradação antrópica;
- Uso e autorização em APP deve estar condicionado ao interesse social.

O Código Florestal deve incorporar o princípio de salvaguarda da vida humana, além da proteção à biodiversidade, água e solos

O CF deve conter parâmetros específicos para áreas urbanas

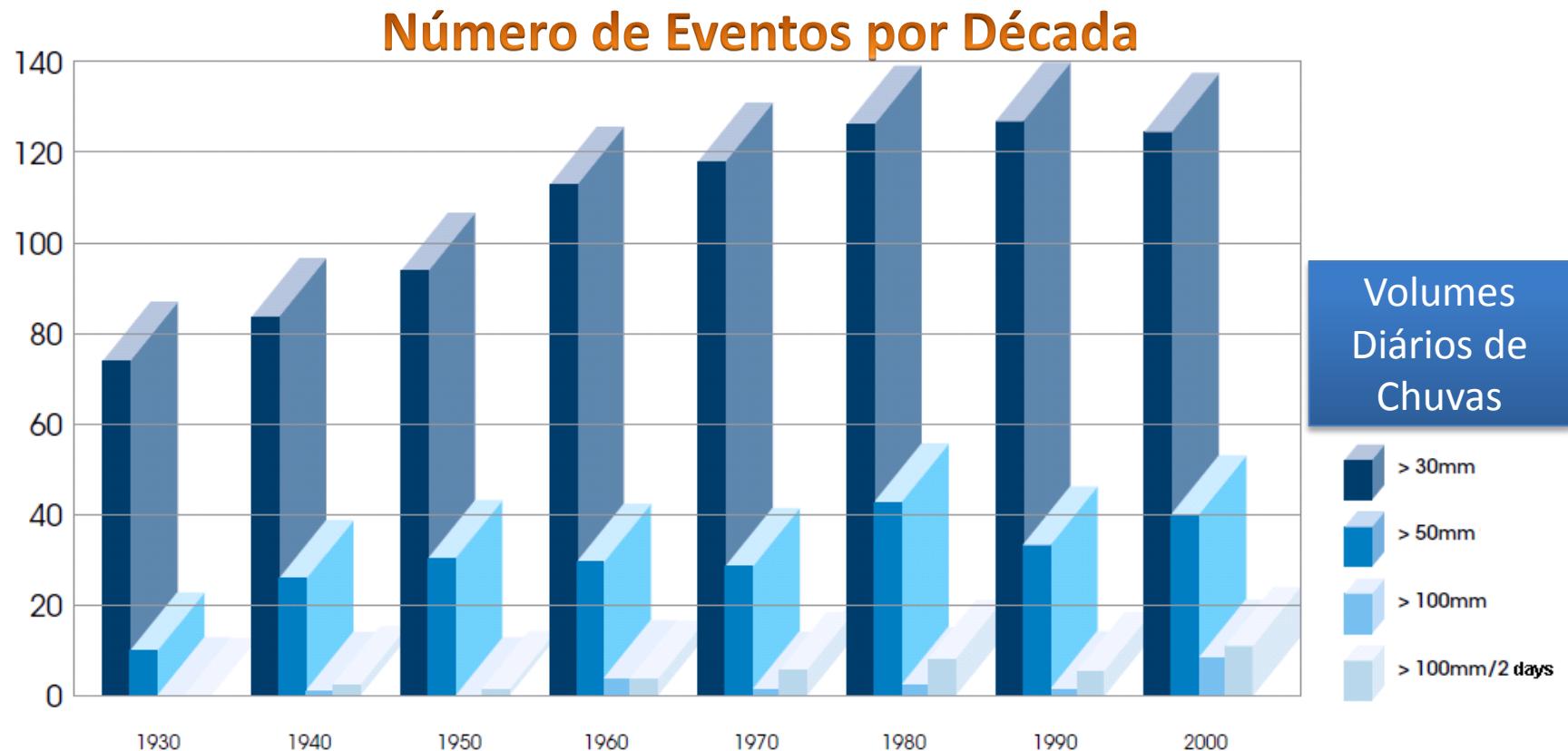
I APP Ripárias em Áreas Urbanas

Estes limites são adequados para proteger a vida humana em ambientes urbanos?



Art. 4º I a) 15 metros, para os cursos d'água de menos de 5 metros de largura;

Eventos de chuvas intensas deflagradoras de inundações e deslizamentos urbanos em São Paulo vem ocorrendo com maior frequência devido à urbanização da RMSPA. O aquecimento global irá acelerar esta tendência



Desastres - APP em áreas ripárias

Rio Mundaú (AL), 2010



Rio Itajaí Açu - 2008



Precipitações Região Serrana do RJ - 2011

Teresópolis-RJ: 124.6 mm (12/01/2011)
Nova Friburgo: 98.0 mm (11/01/2011)
Nova Friburgo: 182.8 mm (12/01/2011)

Choveu em Nova Friburgo 111 mm das 2:00 as 5:00 (3 horas) do dia 12/01/2011

Campo Grande – Teresópolis

Situação antes da tragédia



Situação após a tragédia em 26.01.2011



Relatório de Inspeção, Área atingida pela tragédia das chuvas
Região Serrana do Rio de Janeiro, MMA

Rio Mundaú, inundação tipo piscina



Rio Mundaú, inundação tipo enxurrada



Zona inundável com declive
área de erosão e arraste

Domingo, 20.jun.2010 - As cidades de Rio Largo, Murici e União foram atingidas pela enchente do rio Mundaú. Na foto, imagem do município de Rio Largo, na qual toda a parte baixa da cidade, onde está o centro comercial e principais prédios públicos, foi inundada e destruída pela enchente [Mais](#) Thiago Sampaio/Agência Alagoas

Rio Mundaú, resultado do processo erosivo



O CF deve conter parâmetros específicos para áreas urbanas

I APP Ripárias em Áreas Urbanas

No caso das APPs ripárias, deve-se buscar definir a chamada *passagem da inundação* como aquela área que não deve ser ocupada. Essa zona tem um critério técnico de definição que depende das condições hidráulicas e hidrológicas locais; a faixa de passagem pode, por exemplo, representar o limite alcançado por inundação com período de recorrência de 10 anos, e pode ser estreita ou larga, dependendo da topografia.

O CF deve conter parâmetros
específicos para áreas urbanas

II APP em Encostas em Áreas Urbanas

Vistoria Barra - Teresópolis



GOVERNO DO
Rio de Janeiro
SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO, ENERGIA,
INDÚSTRIA E SERVIÇOS

Delimitação preliminar de risco iminente
Em Discussão



Barra do Imbuí Teresópolis



GOVERNO DO
Rio de Janeiro
SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO, ENERGIA,
INDÚSTRIA E SERVIÇOS



Salaco Teresópolis



GOVERNO DO
Rio de Janeiro
SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO, ENERGIA,
INDÚSTRIA E SERVIÇOS

 **DRM-RJ**
DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS
SERVIÇO GEOLOGICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

VISTORIAS EM NOVA FRIBURGO



GOVERNO DO
RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO, ENERGIA,
INDÚSTRIA E SERVIÇOS

— Delimitação preliminar de risco iminente
— Em Discussão

 **DRM-RJ**
DEPARTAMENTO DE RECURSOS MÍNEIROS
SERVIÇO GEOLOGICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Nova Friburgo

Vista de região com parcelamento do solo com construções na meia encosta de **morro com inclinação superior a 45º e com topo do morro desmatado**. Observa-se construções também na margem dos cursos d'água. BR 492 em Nova Friburgo. (Google Earth de 26.05.2010).



Imagen Google Earth de 20.01.2011 da mesma região mostrando deslizamentos e corrida de lama e rochas que atingiram casas na encosta e na margem dos cursos d'água. Notam-se os topos de morros desmatados e intervenções diversas nas encostas: construção de estradas e edificações. Nota-se também que as casas e outras edificações nas margens dos cursos d'água foram severamente afetadas.



Relatório de Inspeção, Área atingida pela tragédia das chuvas
Região Serrana do Rio de Janeiro, MMA

O CF deve conter parâmetros específicos para áreas urbanas

II APP em Encostas em Áreas Urbanas

De modo geral, o risco de desastres naturais se torna muito grande para terrenos com **declividade superior a 25 graus** em áreas de encosta e em topo de morros das cidades brasileiras. Declividades acima desse limite, em áreas que necessariamente irão perder a vegetação natural em função da ocupação pretendida, representam grande risco de repetidos processos de deslizamentos e escorregamentos de massa em encostas.

Tanto nas regiões urbanas, quanto nas rurais, as áreas mais severamente afetadas pelos efeitos das chuvas foram:

- ✓ **Margens de rios** (incluindo os pequenos córregos e margens de nascentes). As áreas diretamente mais afetadas são aquelas definidas pelo Código Florestal como Áreas de Preservação Permanente – APPs.
- ✓ **Encostas com alta declividade** (geralmente acima de 30 graus). No casos dos deslizamentos observou-se que a grande maioria está associada a áreas antropizadas, onde já não existe a vegetação original bem conservada ou houve intervenção para construção de estradas ou terraplanagem para construção de edificações diversas.
- ✓ **Áreas no sopé dos morros, montanhas ou serras**. Observou-se que as rochas e terra resultantes dos deslizamentos das encostas e topos de morro atingiram também edificações diversas construídas muito próximas da base.
- ✓ **Fundos de vale**. Observou-se também que áreas em fundos de vale, especialmente aquelas áreas planas associadas a curvas de rio foram atingidas pela elevação das águas e pelo corrimento e deposição de lama e detritos.

Desastre natural ocorrido na região serrana do Rio de Janeiro

Desastre natural na região serrana do Rio de Janeiro (conjunto de fatores):

- Topografia
- Geologia,
- Hidrografia
- Regime pluviométrico da região

Se a faixa de 30 metros em cada margem (60 metros no total) considerada Área de Preservação Permanente ao longo dos cursos d'água estivesse livre para a passagem da água, bem como, se as áreas com elevada inclinação e os topo de morros, montes, montanhas e serras estivessem livres da ocupação e intervenções inadequadas, como determina o Código Florestal, os efeitos da chuva teriam sido significativamente menores.

Análise dos Deslizamentos na Região Serrana no Rio de Janeiro e da Região do Morro do Baú em Santa Catarina mostram que:

A maioria dos deslizamentos ocorreu em **áreas declividade acentuada e topos de morro**, consideradas pelo Código Florestal como áreas de preservação permanente (no caso das áreas com mais de 45º de declividade e topos de morro) ou áreas com utilização limitada (no caso das áreas entre 25 e 45º de declividade).

Acima de **85%** das **áreas atingidas pelos deslizamentos** ocorridos em ambas regiões haviam sido desmatadas ou **alteradas pelo ser humano**, sendo o restante dos desbarrancamentos ou deslizamentos ocorreram em áreas com cobertura florestal densa ou pouco alterada.

Sugestão de Emenda para APP ripárias urbanas

- Emenda nº /CCJ ao PLC nº 30, de 2011
-
-
-
-
- Acrescente-se ao art. 3º do PLC nº 30 de 2011 os incisos XVI e XVII, com a seguinte redação:
-
- “Art. 3º
- XVI - várzea de inundação ou planície de inundação, as áreas marginais aos cursos d’água permanentemente sujeitas a enchentes e inundações.
- XVII - **faixa de passagem de inundação**, as áreas marginais adjacentes aos cursos d’água definidas pelo **limite máximo alcançado por uma cheia ou inundaão**, com **período de recorrência 25 (vinte e cinco) anos** e onde não se deve ocupar.”

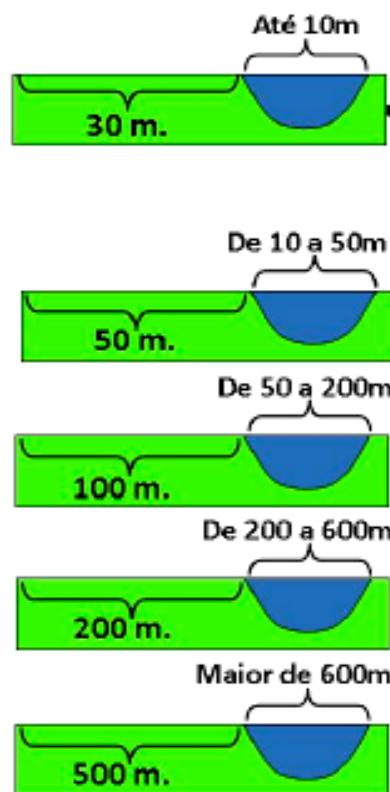
Sugestão de Emenda para APP ripárias urbanas

Sugestão de Emenda para APP ripárias em áreas urbanas

- **Emenda nº /CCJ ao PLC nº 30, de 2011**
-
-
- Dê-se ao inciso II do art. 4º do PLC nº 30, de 2011, a seguinte redação:
-
-
- “Art. 4º
-
- I -
-
- II - **as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais:**
-
- a) em zonas rurais, em faixa com largura mínima de 100 (cem) metros, exceto para o corpo d’água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
-
- b) **em áreas urbanas**, em faixa com largura mínima de maior valor equivalente **ao nível d’água alcançado na várzea para uma cheia com período de recorrência de 25 (vinte e cinco) anos**, que será estabelecido por estudos hidrológicos e hidráulicos do corpo d’água empreendidos pelo órgão gestor competente, ou pelo maior valor estabelecido pela alínea “a”, do inciso II do art. 4º.”

DEFINIÇÕES DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO CF E NO PL

CÓDIGO FLORESTAL



PROJETO DE LEI

Até 5 m.

15 m.

De 5 a 10m

30 m.

De 10 a 50m

50 m.

De 50 a 200m

100 m.

De 200 a 600m

200 m.

Maior de 600m

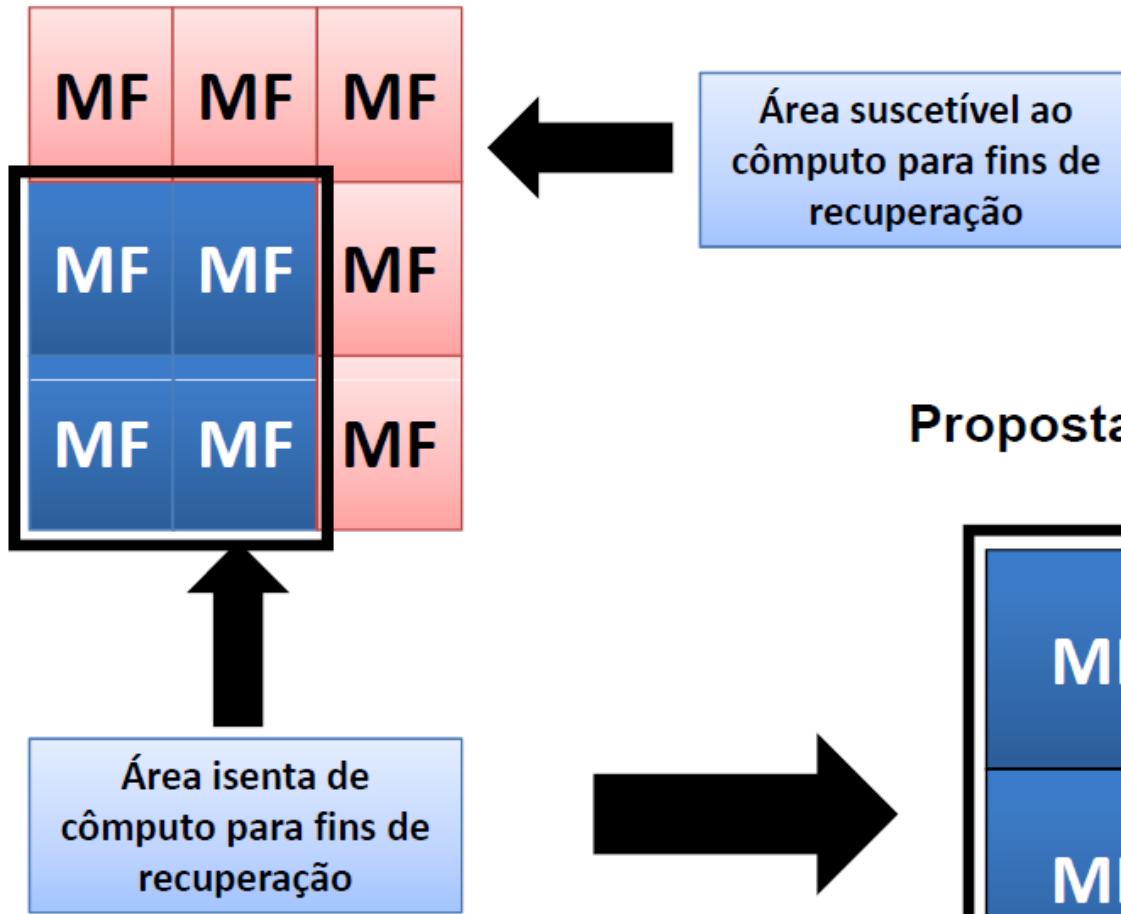
500 m.



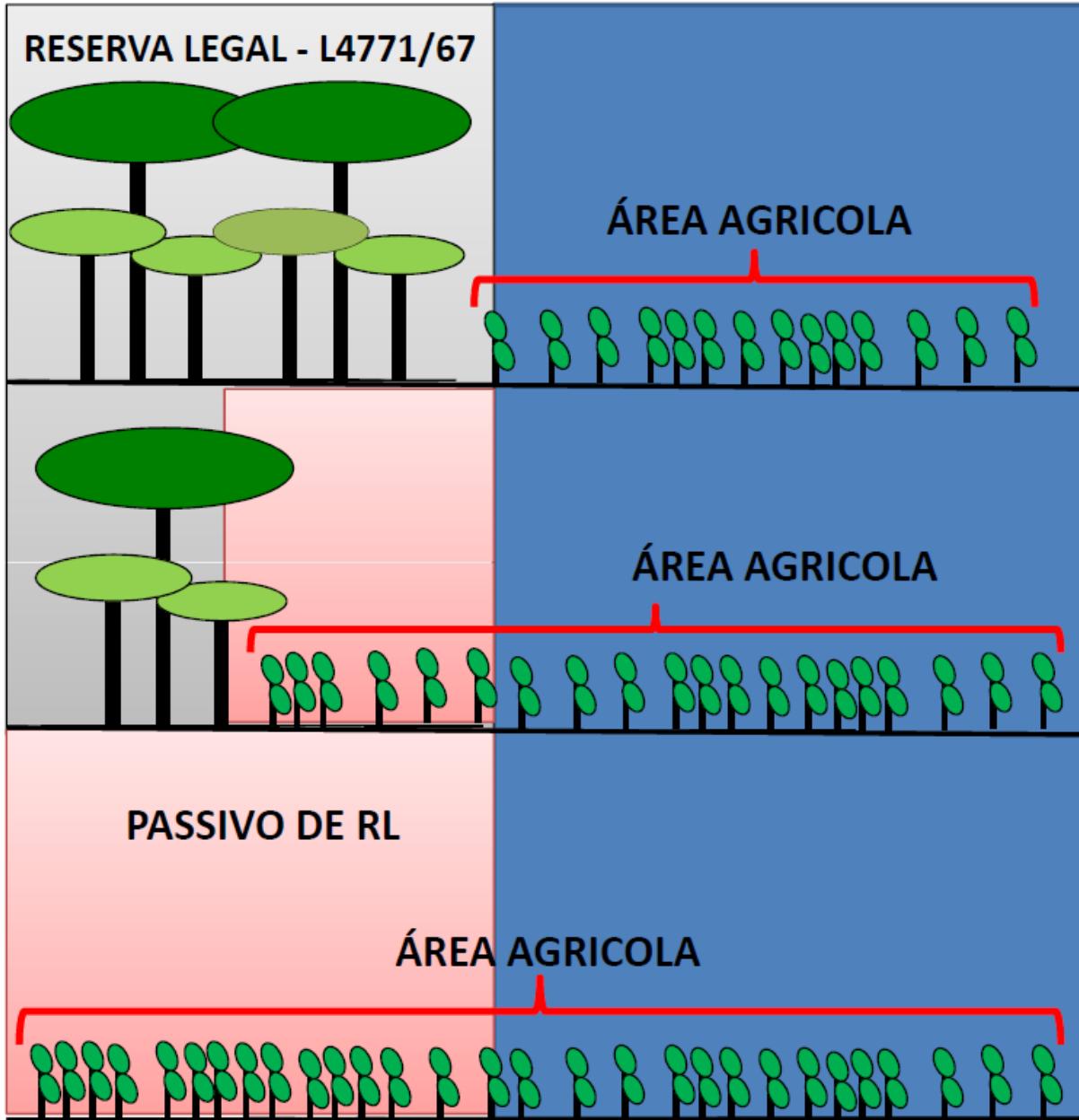
- Existem informações cientificamente comprovadas?

Pelo PL 1876/99 o que mudaria?

Proposta Inicial (Julho/2010)



Proposta Final (maio/2011)



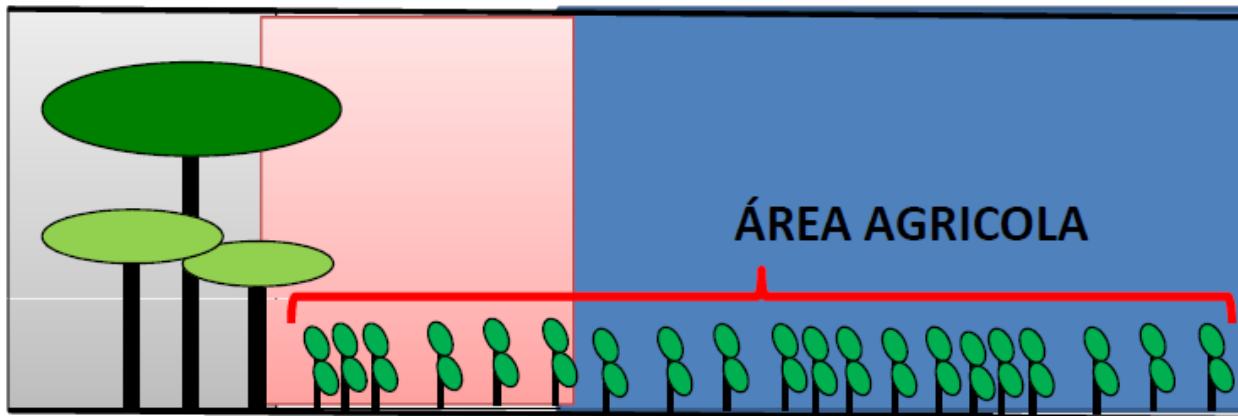
Ausência de Passivo

Cenário 1

Cenário 2

Possíveis consequências da alteração da lei Cenário 1

**Isenção de recuperação do passivo nos imóveis rurais de até
quatro módulos fiscais**

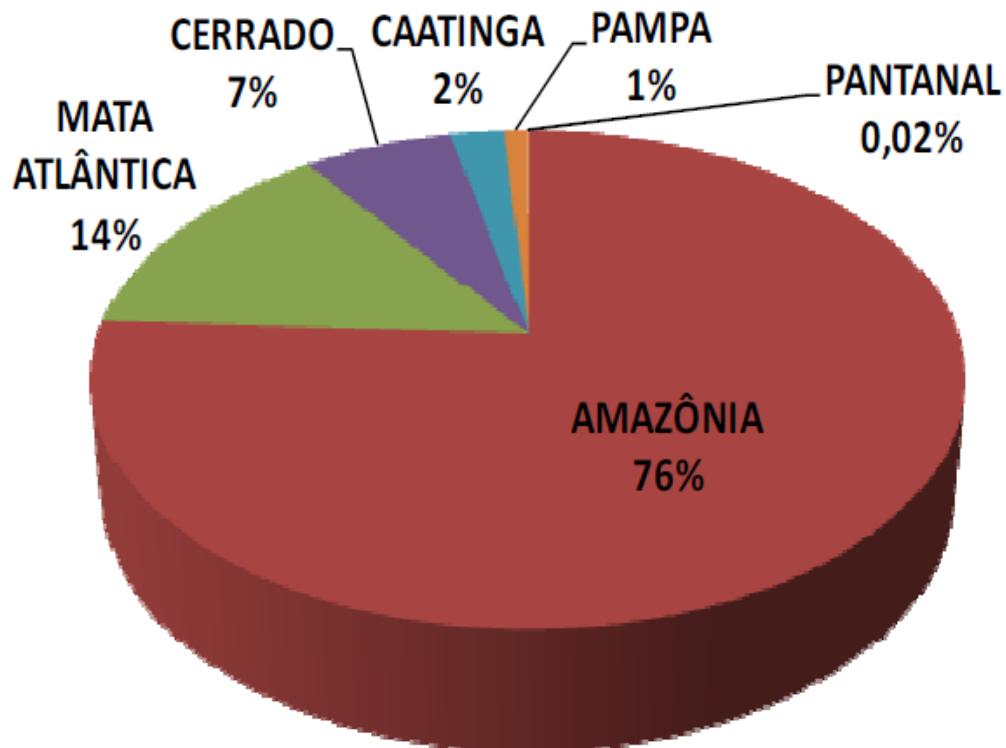


Passivo isento total:

**29,5 milhões de hectares
(18,5% do passivo atual)**

**48 milhões de ha
(30,1% do atual
passivo)**

Carbono que deixará de ser sequestrado com a anistia dos passivos por bioma

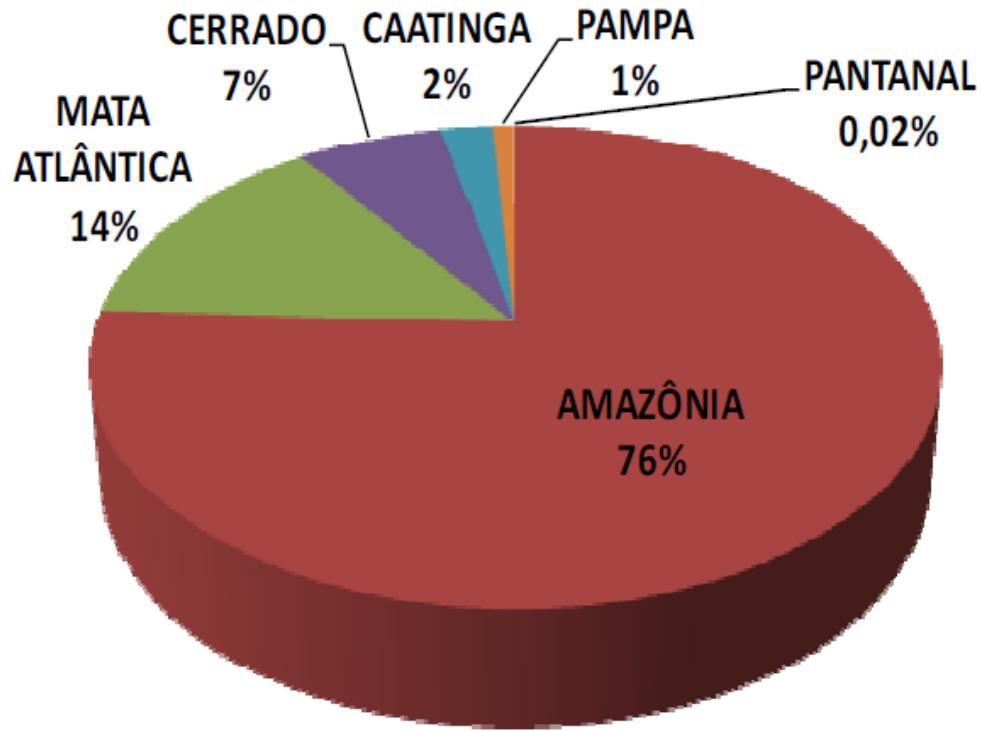


Bioma	Cenário 1 (MtC)
Amazônia	2.393,0
Caatinga	75,3
Cerrado	207,5
Mata Atlântica	446,0
Pampa	32,0
Pantanal	0,7
Total	3.154,5

Fonte: Elaboração IPEA

**5.008,9 MtC com o
passivo a ser anistiado**

Equivalente de CO₂ que deixará de ser sequestrado com a anistia dos passivos



Bioma	Cenário 1 (MtCO ₂)
Amazônia	8.775,3
Caatinga	276,0
Cerrado	761,0
Mata Atlântica	1.635,4
Pampa	117,3
Pantanal	2,4
Total	11.567,4

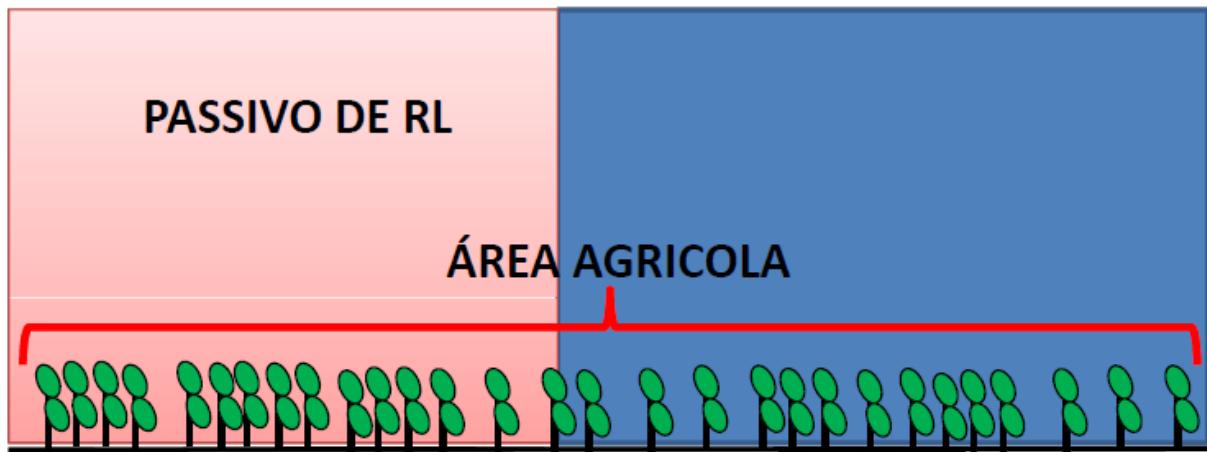
Compromisso brasileiro
1,1 GtCO₂ até 2020

18,4 GtCO₂ com o passivo
a ser anistiado

Possíveis consequências da alteração da lei:

Cenário 2

Anistia dos passivos + Indução potencial de desmatamento da vegetação natural nas áreas isentas recuperar reserva legal

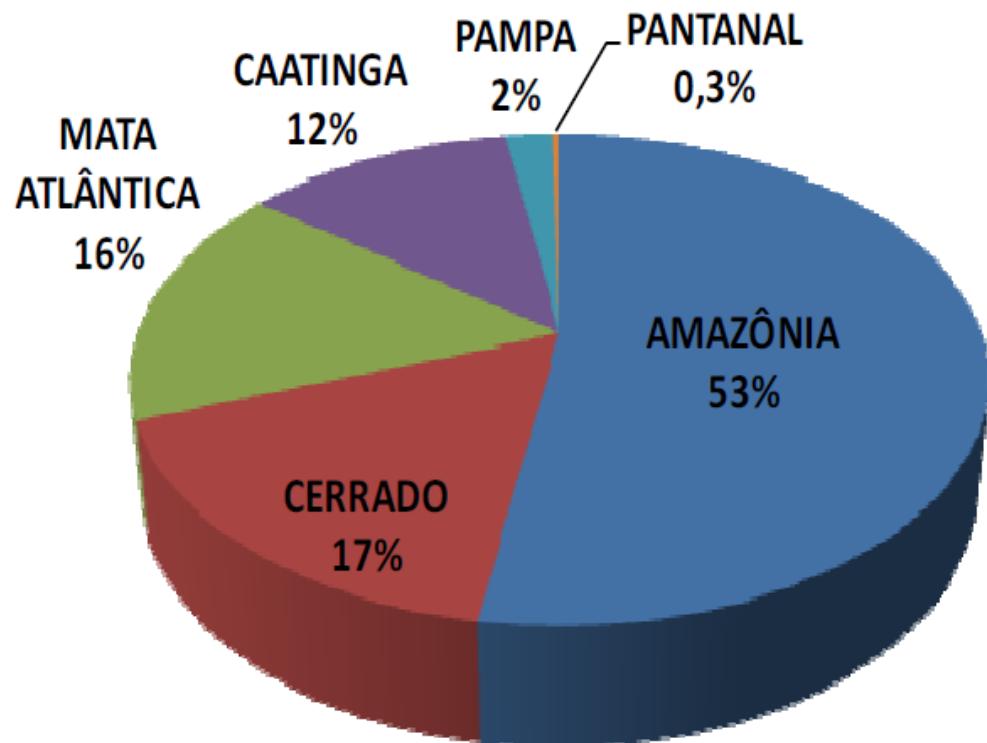


Área total de RL que poderá ser perdida no Brasil:

**47 milhões de hectares
(18,2% da área de RL atual)**

**79 milhões de ha
(31% da área de RL atual)**

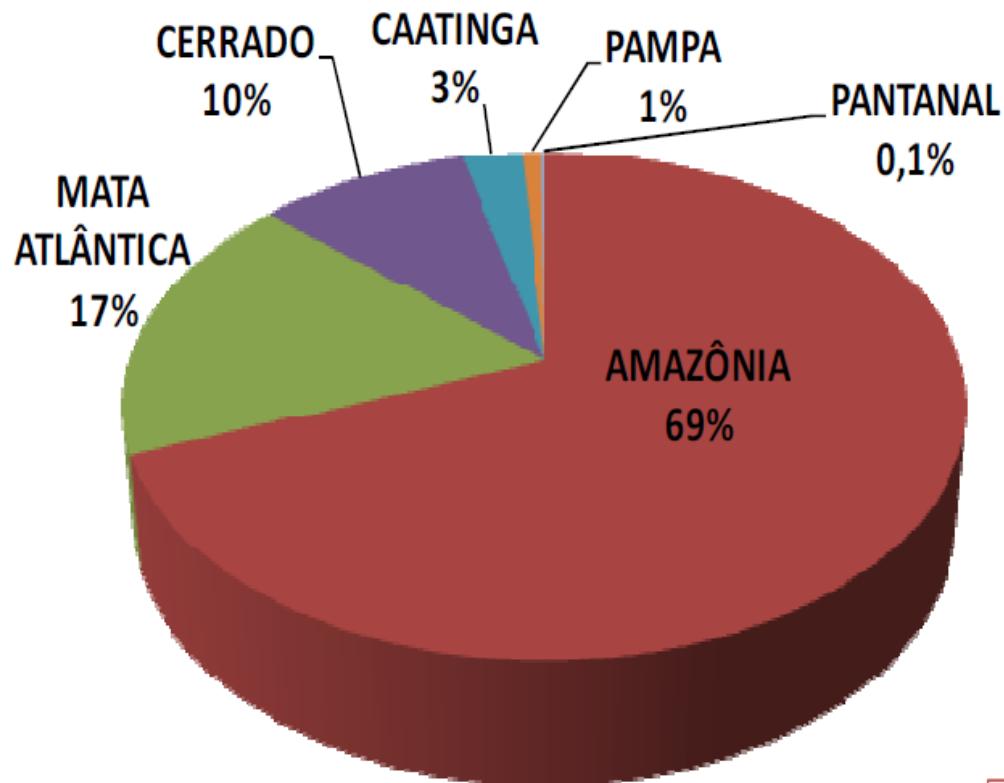
Área total de RL que poderá ser perdida por bioma



<i>Bioma</i>	<i>Cenário 2 (ha)</i>
Amazônia	24.682.331,9
Caatinga	5.700.192,0
Cerrado	7.911.783,9
Mata Atlântica	7.567.132,8
Pampa	1.003.115,6
Pantanal	120.680,5
Total	46.985.236,7

Fonte: Elaboração IPEA

Total de carbono que poderá deixar de ser sequestrado e retido na vegetação por bioma

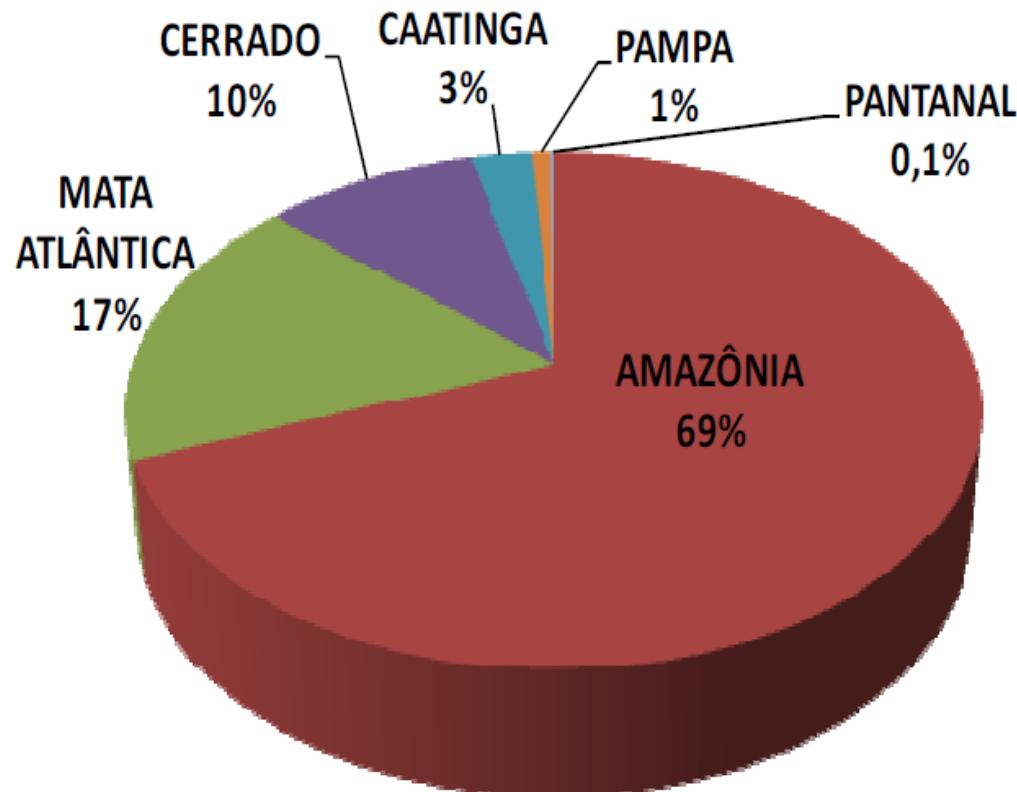


Bioma	Cenário 2 (MtC)
Amazônia	3.277,0
Caatinga	129,4
Cerrado	456,9
Mata Atlântica	831,7
Pampa	42,4
Pantanal	6,9
Total	4.744,3

Fonte: Elaboração IPEA

7.718,3 MtC com a perda de RL dos 4MF

Equivalente de CO₂ que poderá deixar de ser sequestrado e retido na vegetação por bioma



Bioma	Cenário 2 (MtCO ₂)
Amazônia	12.016,8
Caatinga	474,4
Cerrado	1.675,6
Mata Atlântica	3.049,7
Pampa	155,5
Pantanal	25,4
Total	17.397,3

Compromisso brasileiro
1,1 GtCO₂ até 2020

Fonte: IPEA, 2011

28,3 GtCO₂ com a perda de
RL dos 4MF

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs).

Entre os pesquisadores há consenso de que as **áreas marginais a corpos d'água** - sejam elas **várzeas ou florestas ripárias** - e os **topos de morro** ocupados por campos de altitude ou rupestres **são áreas insubstituíveis** em função da biodiversidade e seu alto grau de especialização e endemismo.

REDUÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) RIPÁRIAS

aumento da erosão superficial;

- aumento do assoreamento, com aumento da probabilidade de inundações;
- aumento da turbidez, com a diminuição da entrada de luz e redução da diversidade e quantidade de peixes e outros organismos aquáticos;
- aumento da contaminação da água com adubos e agrotóxicos
- aumento do custo de tratamento da água para consumo humano (**R\$ 2,00/R\$ 3,00** por 1.000 m³ de água tratada - adição de cloro e flúor- para **R\$ 250,00/R\$ 300,00** por 1.000 m³) **Fonte: Tundisi & Tundisi 2010**

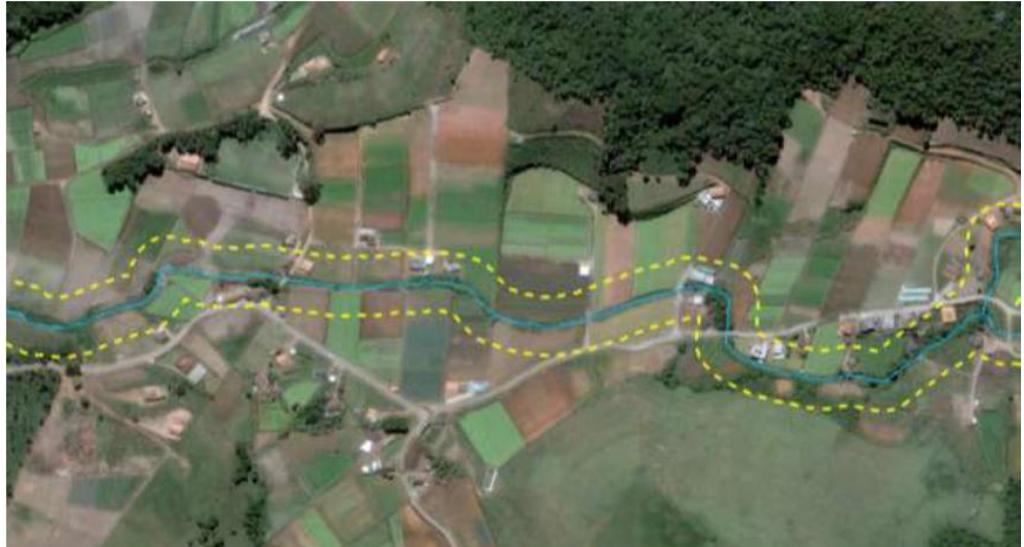
<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/fullpaper?bn01110042010+pt>

Tragédia na região Serrana

Localidade de Bonsucesso – Teresópolis-RJ

Situação antes da tragédia

Área rural com ocupação de APPs de margem de cursos d'água (delimitadas pela linha amarela pontilhada) por atividade agrícola e edificações diversas. Imagem do Google Earth – março de 2004.



Situação após a tragédia em 26.01.2011

A foto mostra que as áreas mais severamente atingidas são aquelas situadas às margens dos cursos d'água, com grandes danos às construções, perda das lavouras e intensa erosão do solo.



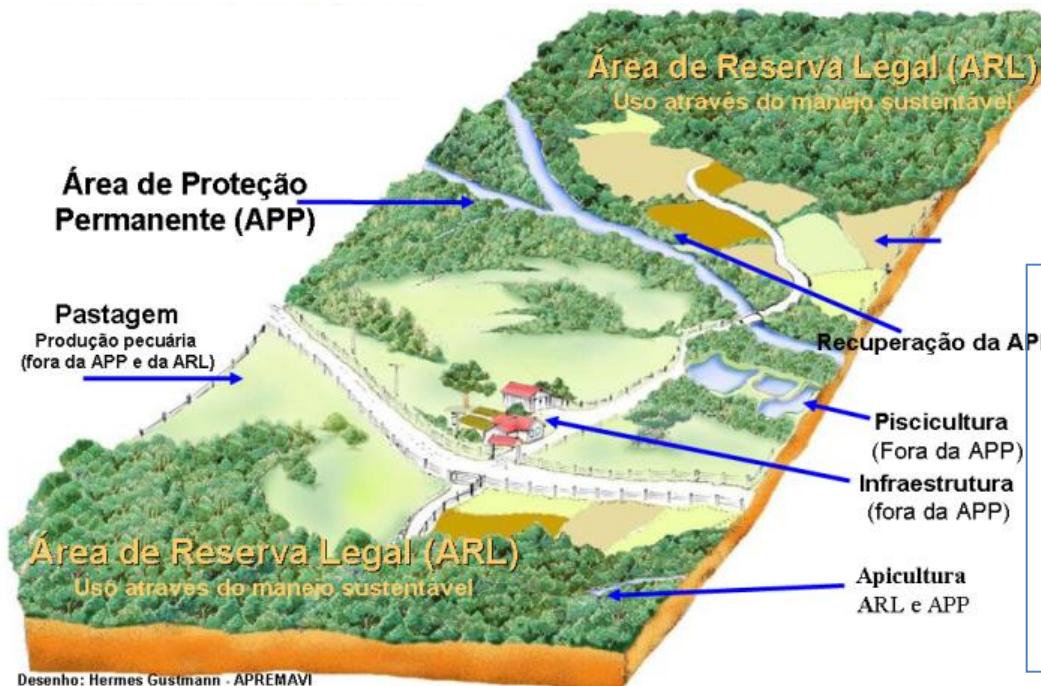
AS APP E RL DEVEM SER NORTEADAS DE ACORDO COM:

- Condições sociais e culturais dos proprietários ou habitantes;
- Condições pedológicas e geológicas;
- Declividades associadas às condições pedológicas;
- Regime pluviométrico;
- Extensão da bacia hidrográfica;
- Forma e gênese de bordas dos cursos de água;
- Regiões alimentadoras de aquíferos;
- Especificidades geomorfológicas (topo de morro);
- Cobertura vegetal originária;
- Ocupação vegetal com fitofisionomias semelhantes;
- Transformações tecnológicas que mantêm o equilíbrio natural.

Serviços Ecossistêmicos no Meio Rural

Suporte

- CICLAGEM DE NUTRIENTES
- FORMAÇÃO DO SOLO
- PRODUÇÃO PRIMÁRIA
- POLINIZAÇÃO
- DISPERSÃO DE SEMENTES
- CONTROLE DE PRAGAS



Provisionamento

- ALIMENTOS
- ÁGUA POTÁVEL
- MADEIRA E FIBRAS
- COMBUSTÍVEIS

Regulação

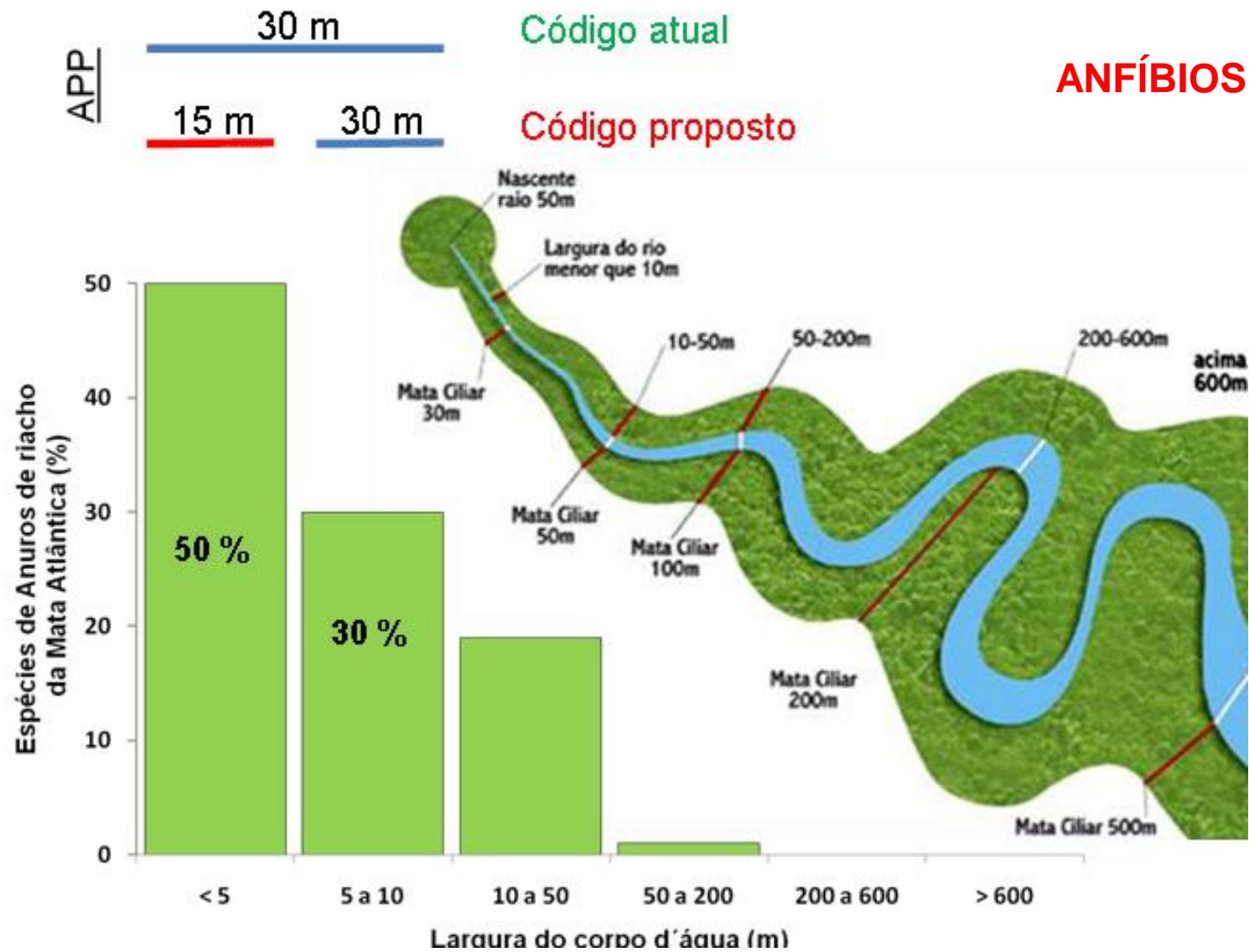
- REGULAÇÃO DO CLIMA
- REGULAÇÃO DE INUNDAÇÕES
- REGULAÇÃO DE DOENÇAS
- PURIFICAÇÃO DE ÁGUA

Cultural

- ESTÉTICO
- ESPIRITUAL
- EDUCATIVO
- RECREATIVO

• Sustentabilidade da produção à longo prazo;
• Exigências do Mercado (Barreiras não-tarifárias; Certificações)

Toledo, 2010



O problema do assoreamento dos cursos d'água se agrava quando a vegetação nativa das APPs é retirada e em seu lugar são implantadas pastagens ou culturas agrícolas

Tipo de Cobertura	Perda de solo por erosão em Kg/hectare/ano
Mata nativa	4
Reflorestamento	40
Pastagem	400
Café	900
Soja	20100
Algodão	26600



Pistas alagadas da Marginal do Tietê em janeiro de 2011

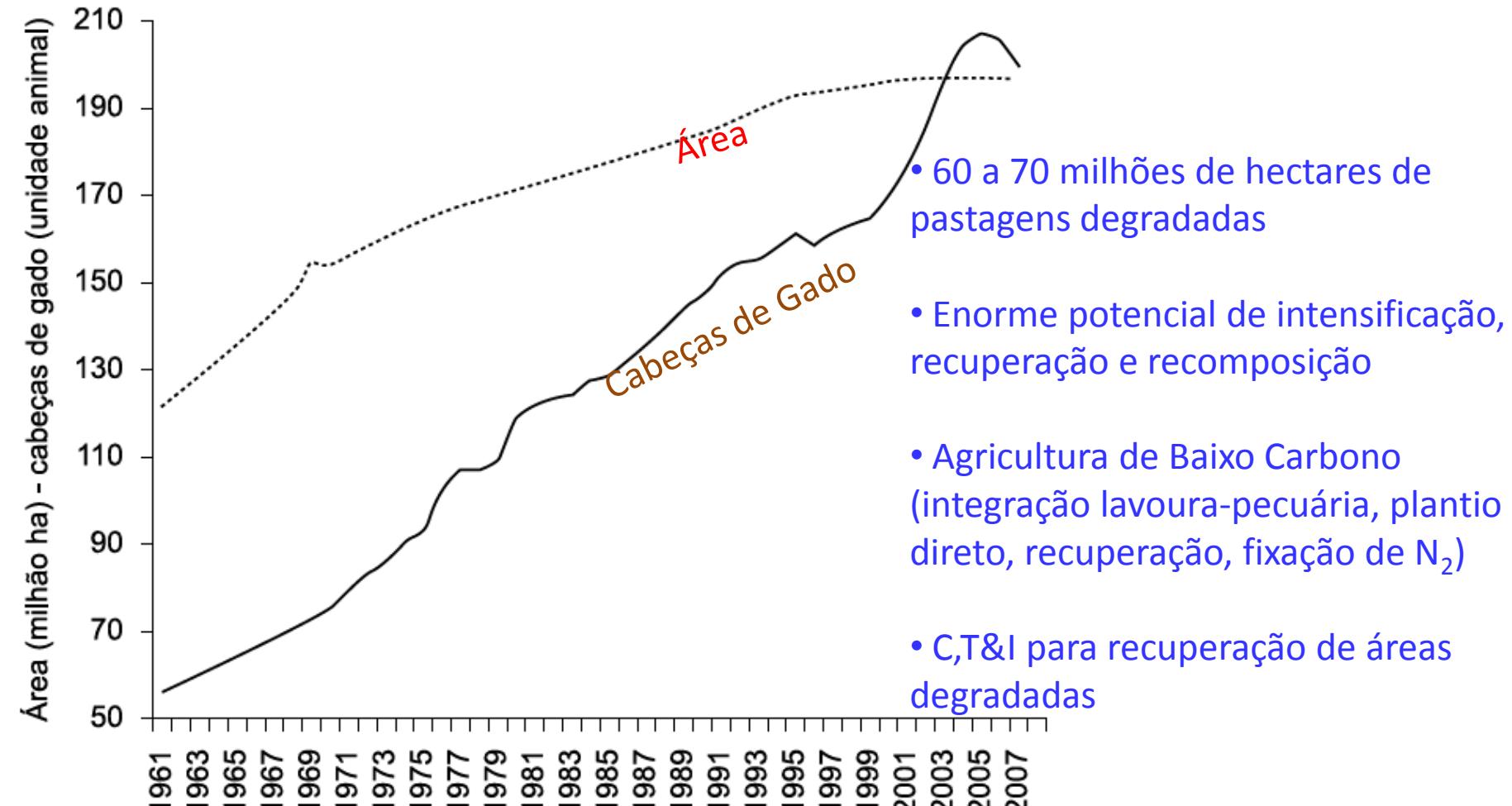


Rio Itajaí Açu - 2008



Trajetórias para Sustentabilidade I: Agricultura Sustentável

O rebanho bovino brasileiro tem aproximadamente 200 milhões de cabeças, resultando em uma lotação média de aproximadamente uma cabeças por hectare



Área (em milhão de ha) ocupada por pastagens e número de cabeças de gado no país.

Martinelli, L.A. et al, 2010

Trajetórias para Sustentabilidade II: Biodiversidade Brasileira

Economia de base de produtos da biodiversidade pode ser viável!

Rentabilidade Líquida da
Produção de Açaí na
Amazônia
Estado do Pará

US\$ 207 ton
US\$ 2.300 ha/ano

(média para áreas manejadas e sem
manejo)

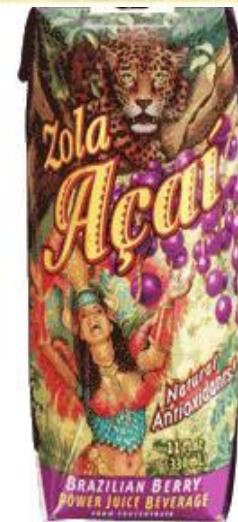
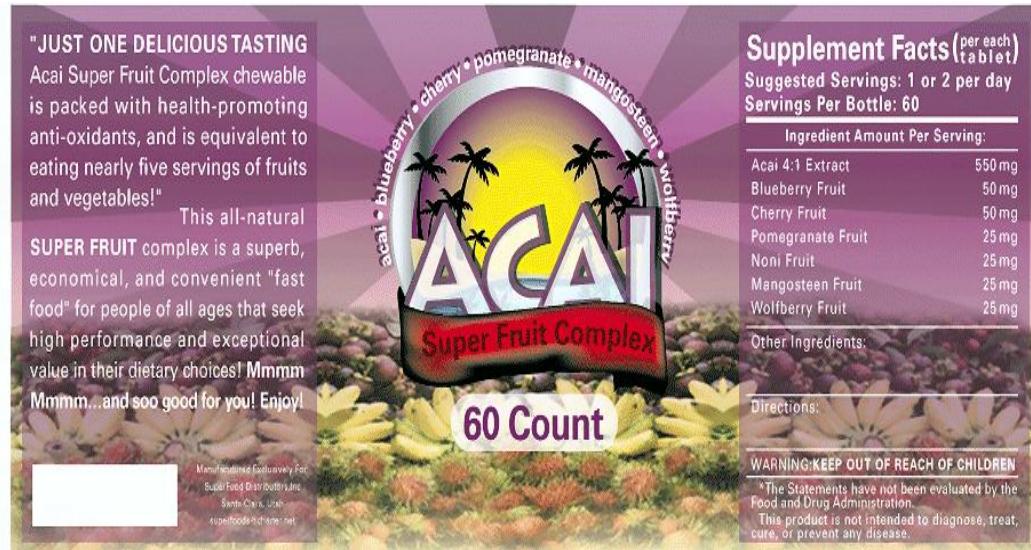
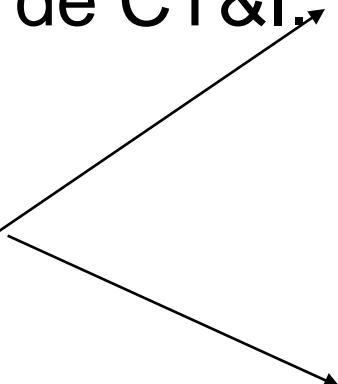
Referências:

- Jardim and Anderson (1987)
- Hiraoka (1994a, 1994b)
- Brondizio, E. (2007)



A grande questão

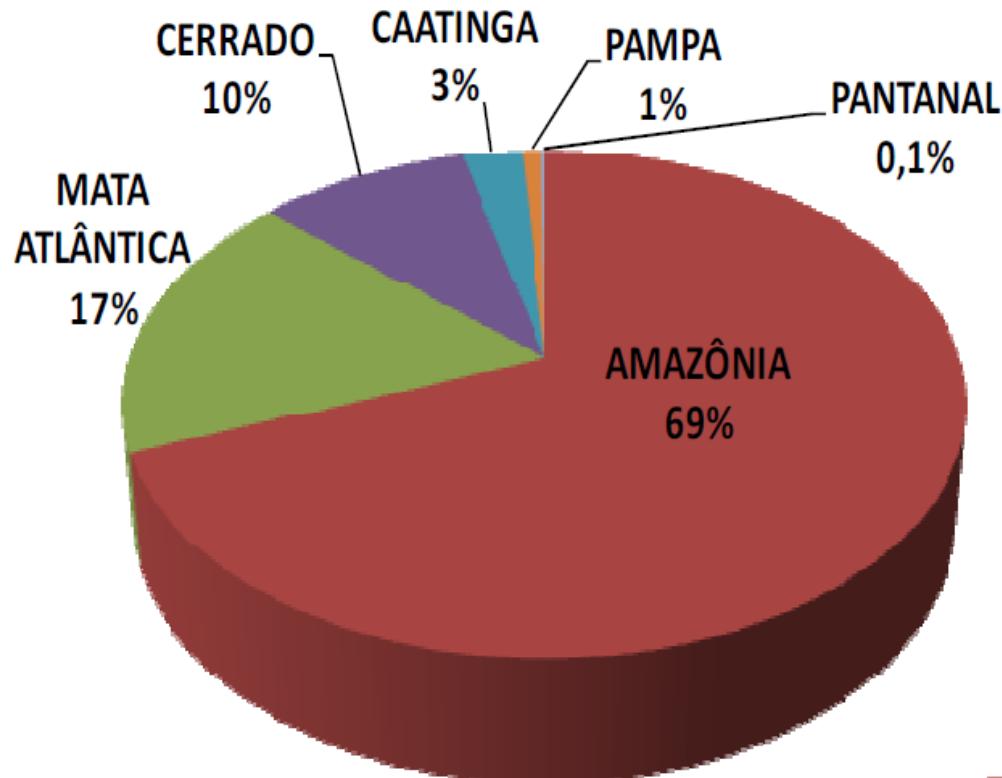
Como usar a biodiversidade sustentávelmente e ao mesmo tempo beneficiar a população local? O papel de CT&I.



Código Florestal e Mudanças Climáticas



Total de carbono que poderá deixar de ser sequestrado e retido na vegetação por bioma



Bioma	Cenário 2 (MtC)
Amazônia	3.277,0
Caatinga	129,4
Cerrado	456,9
Mata Atlântica	831,7
Pampa	42,4
Pantanal	6,9
Total	4.744,3

Fonte: Elaboração IPEA

7.718,3 MtC com a perda de RL dos 4MF

Mapping Risk and Vulnerability in São Paulo Metropolitan Region

C40 –São Paulo Large Cities Summit

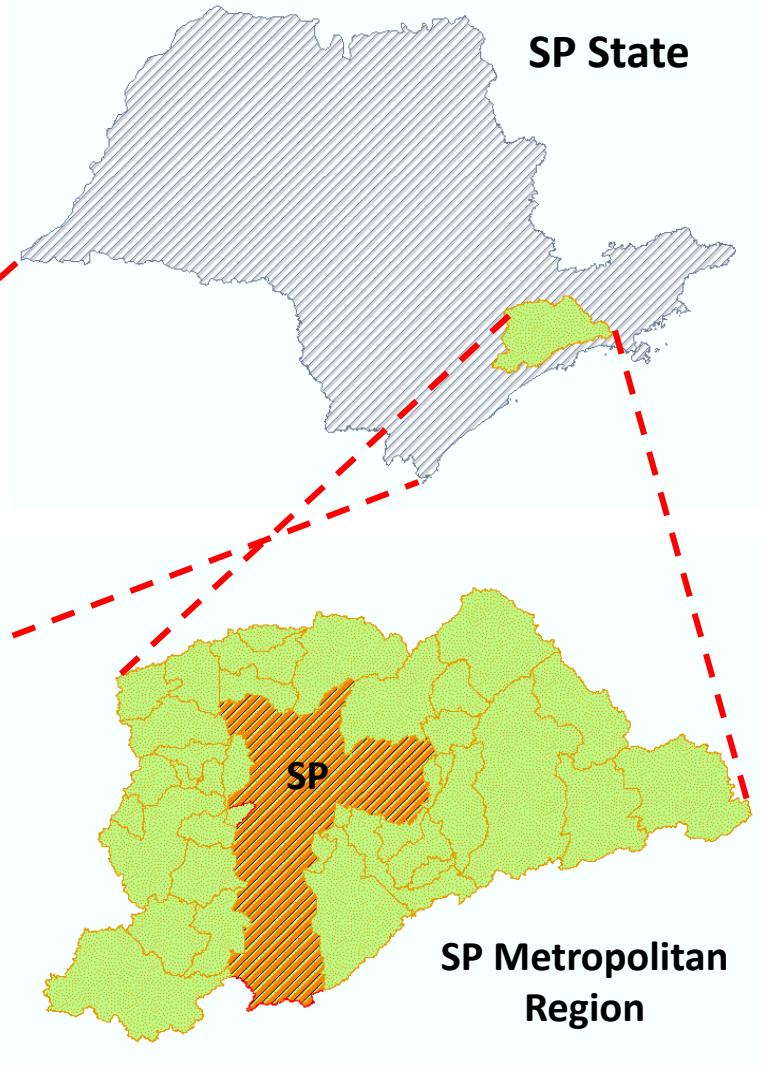
Carlos A. Nobre

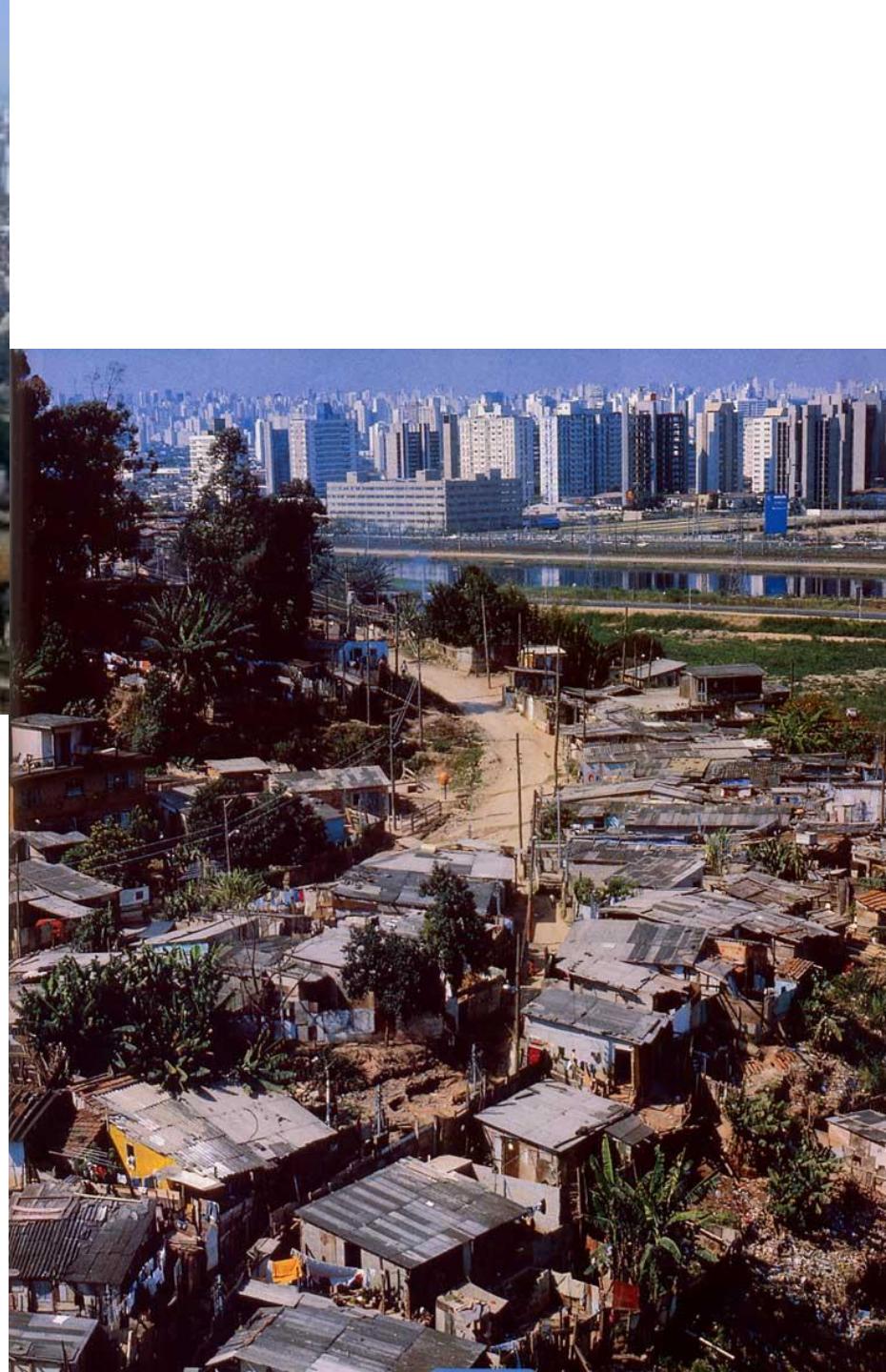
Secretariat of Policies and Programs in Research and Development
from the Ministry of Science and Technology and Center of Earth
System Science - INPE

1st June 2011



Megacities and Climate Change







Megacities and Climate Change

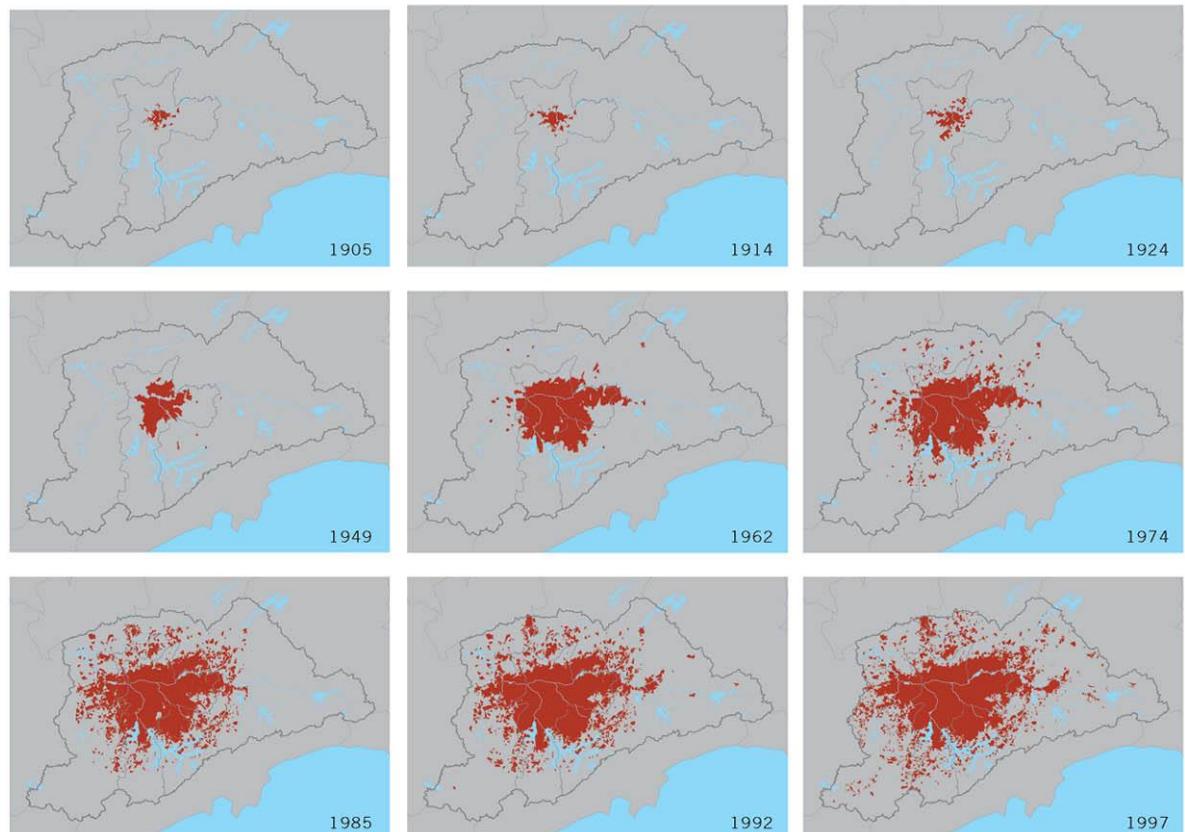
Urban Expansion

1905 - 1997

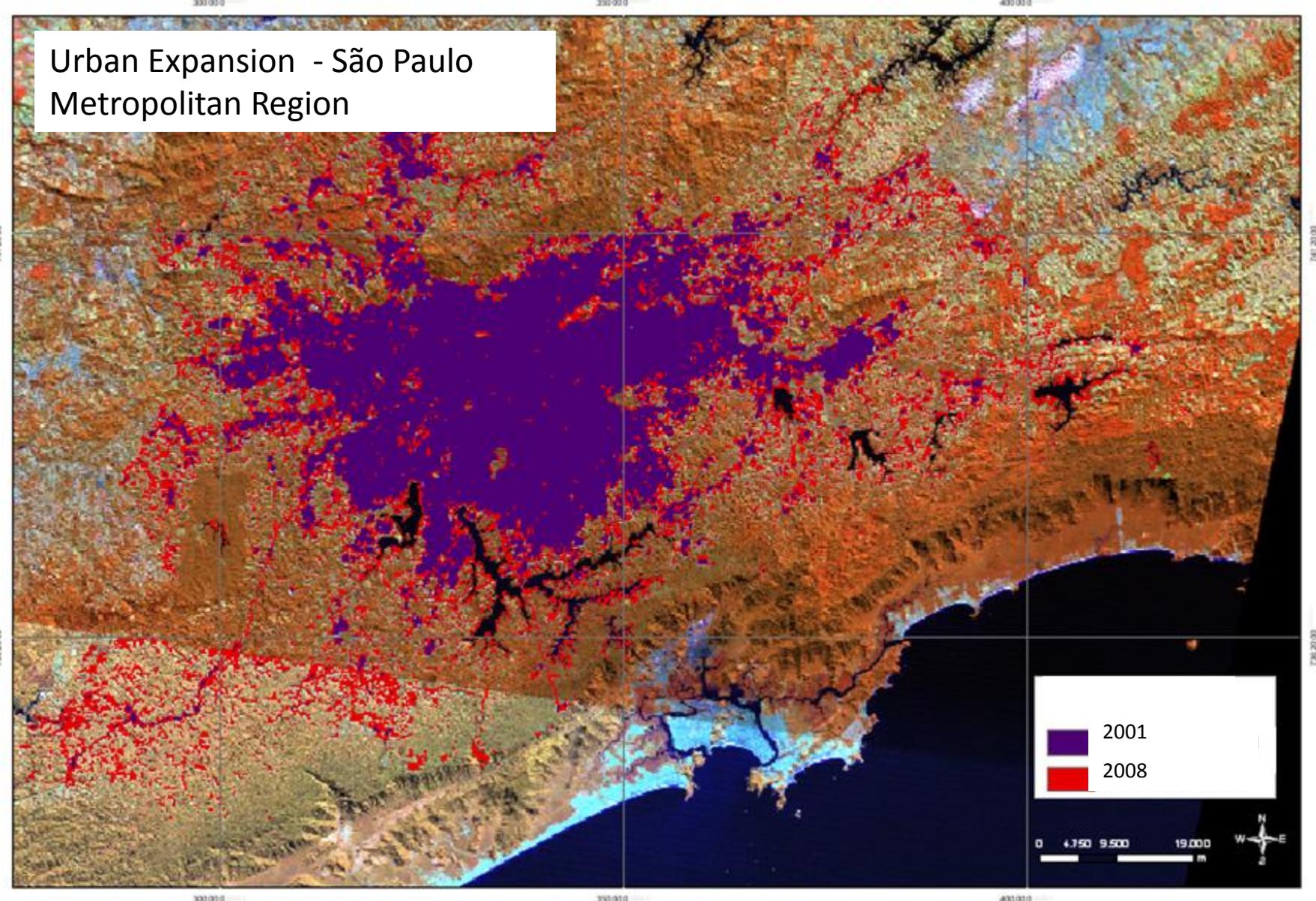
Limite do Município de São Paulo
Limite da Região Metropolitana de São Paulo
Rios, represas e Oceano Atlântico
Regiões administrativas do Estado de São Paulo

Localização de:
Área urbanizada

0 20 40 Quilômetros

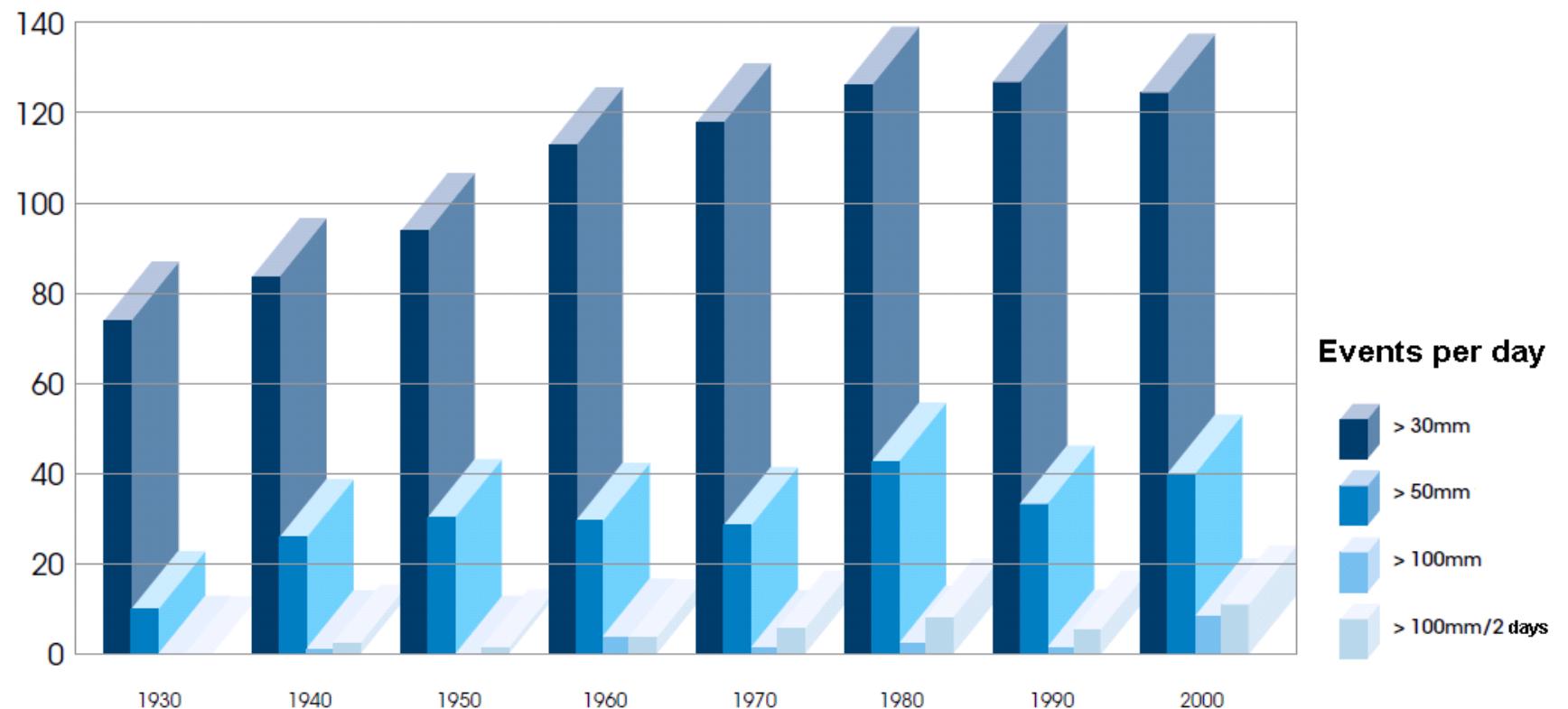


Urban Expansion - São Paulo Metropolitan Region



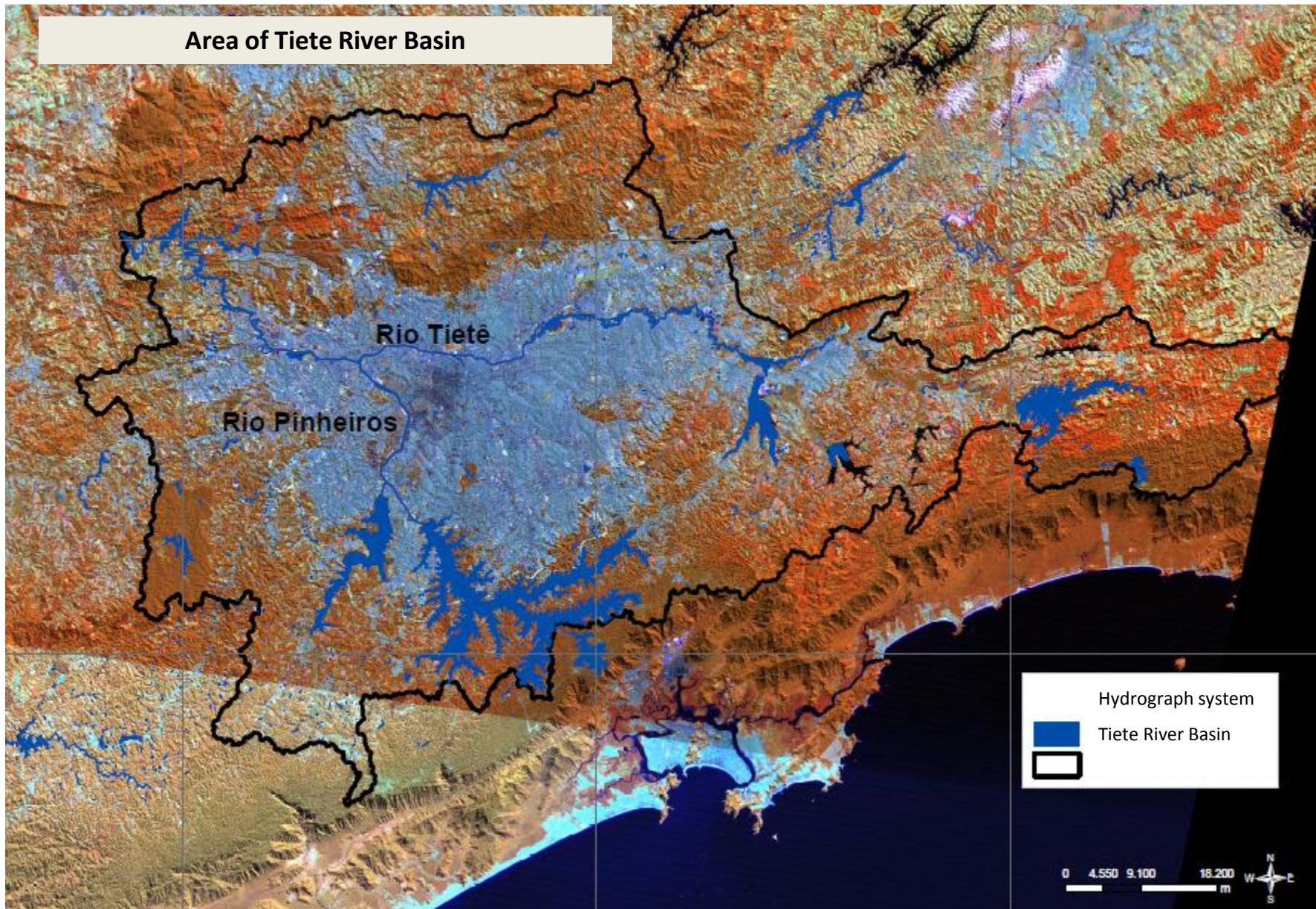
What are the major impacts of climate change in the São Paulo Metropolitan Region?

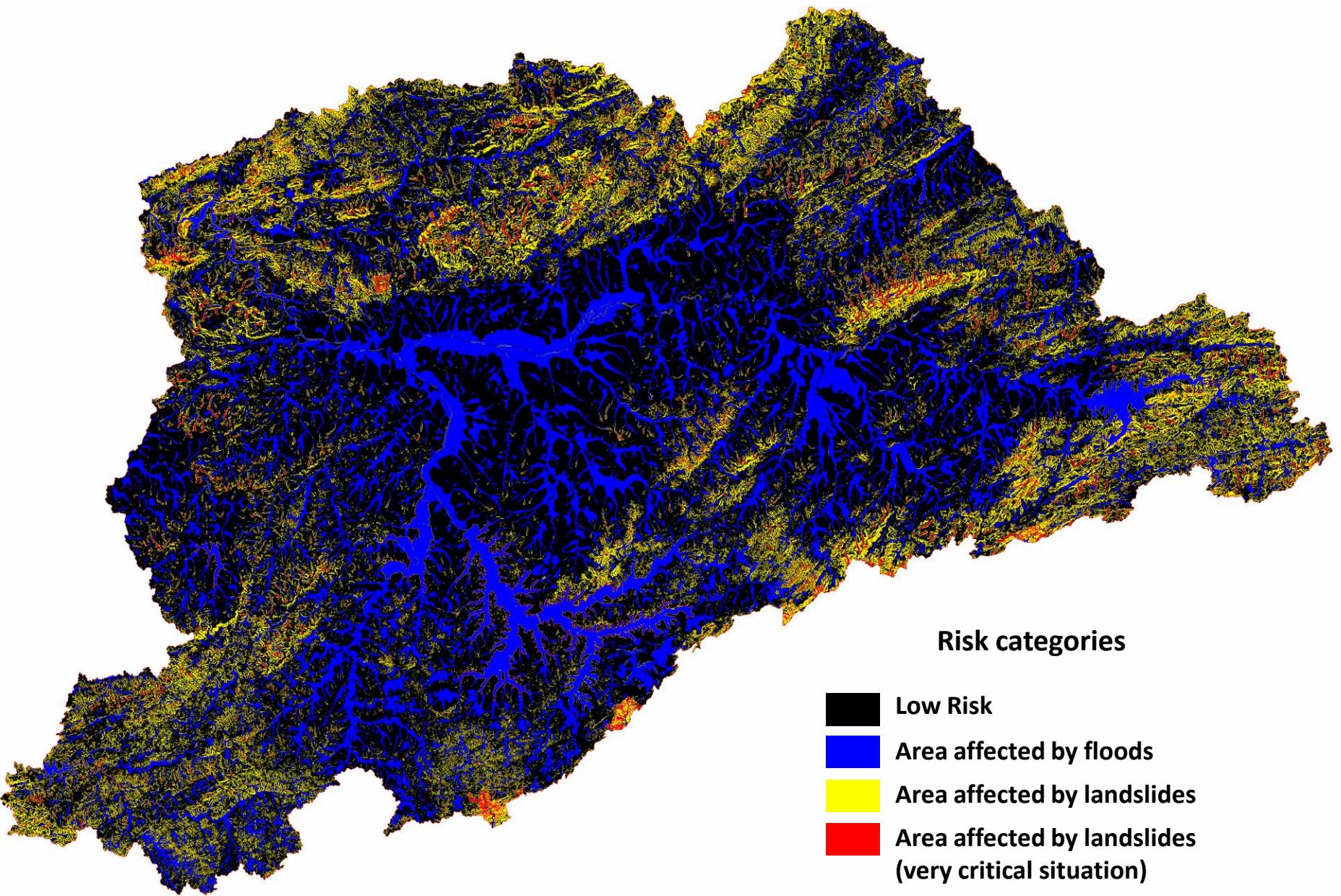




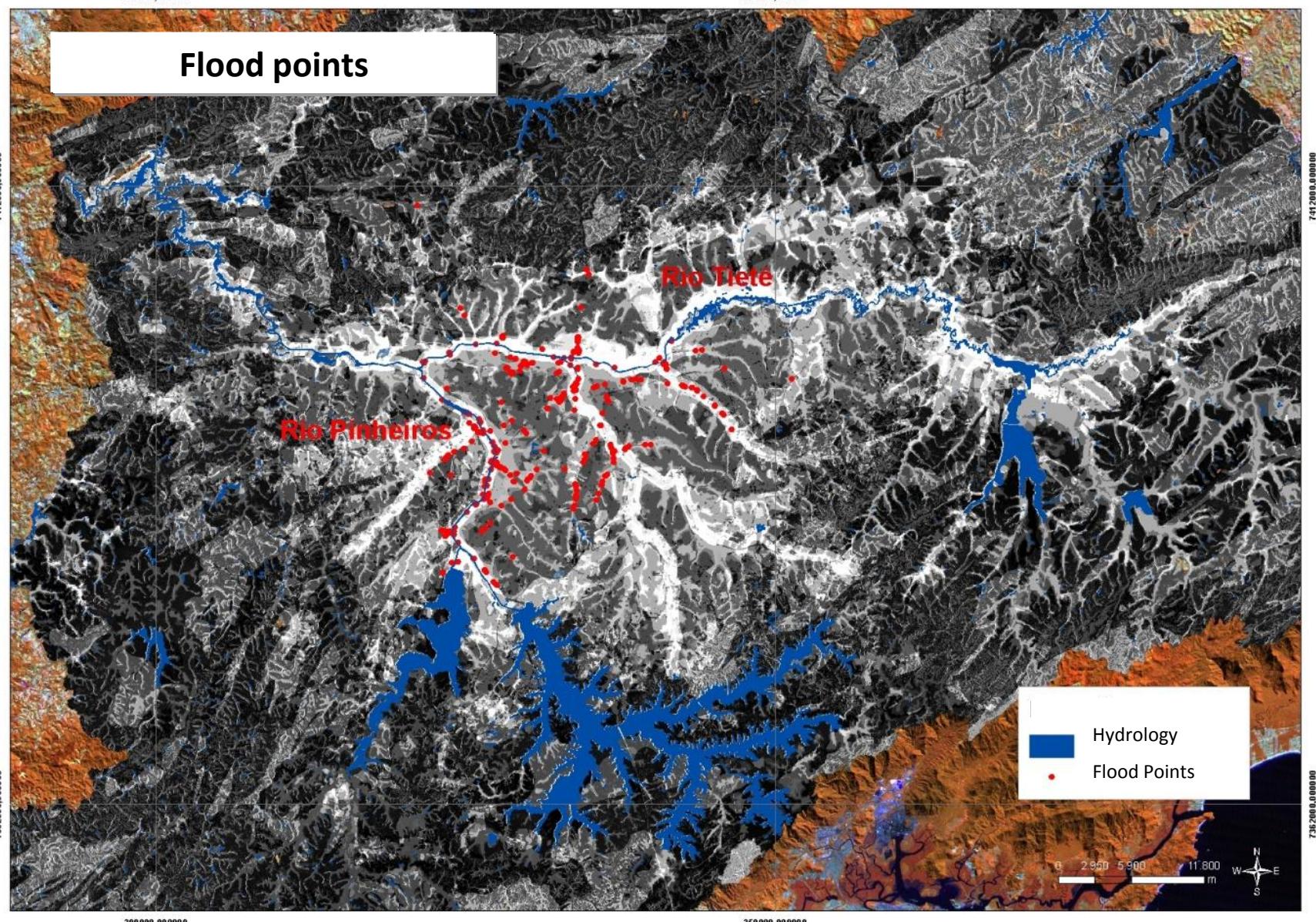


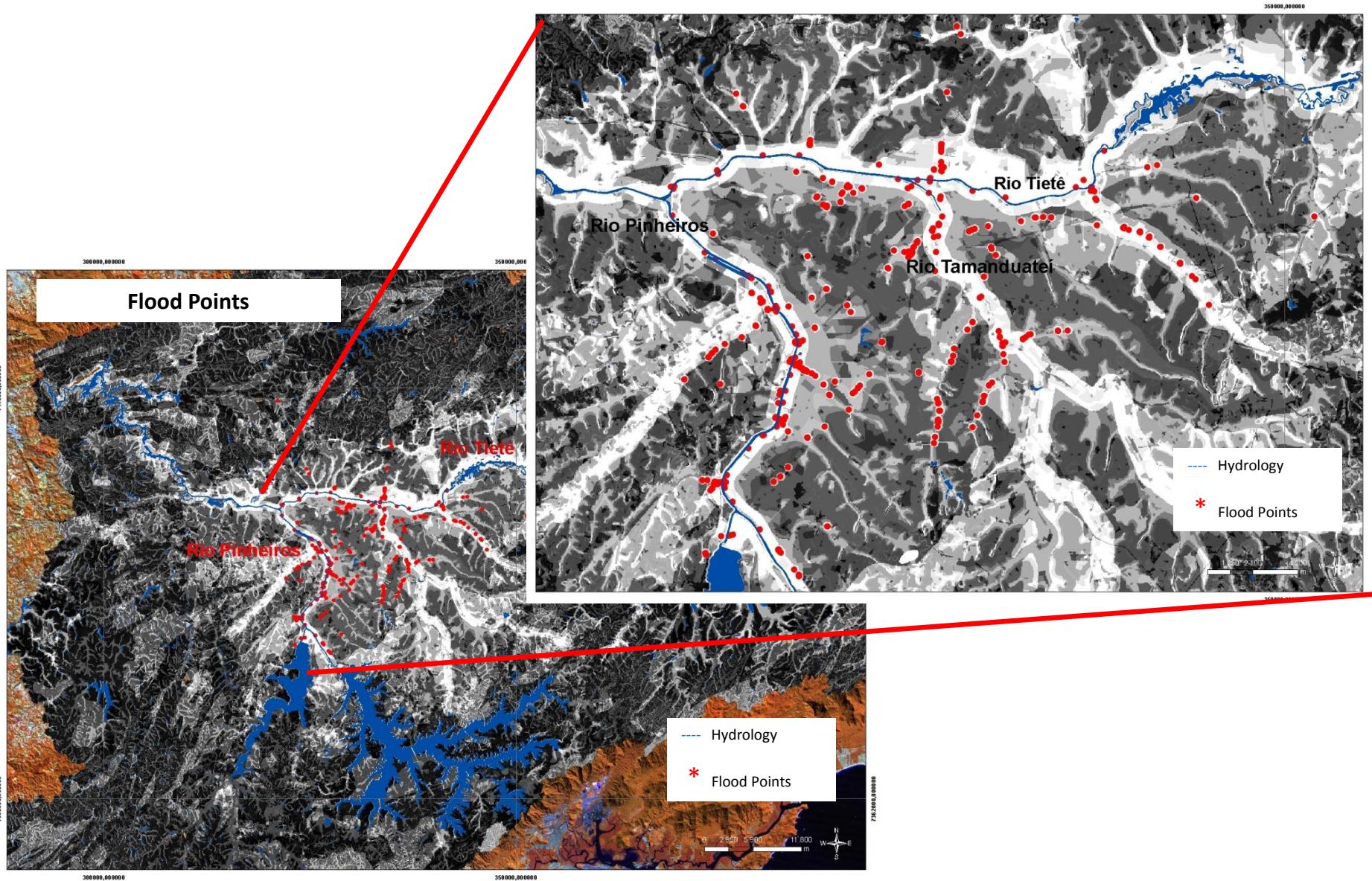
Area of Tiete River Basin





Flood points







Urbanized area – extremely compactness (Fluvial Plain) – more chance of flood

Urbanized area - higher ground (higher topography) – less chance of floods

300000,000000

350000,000000

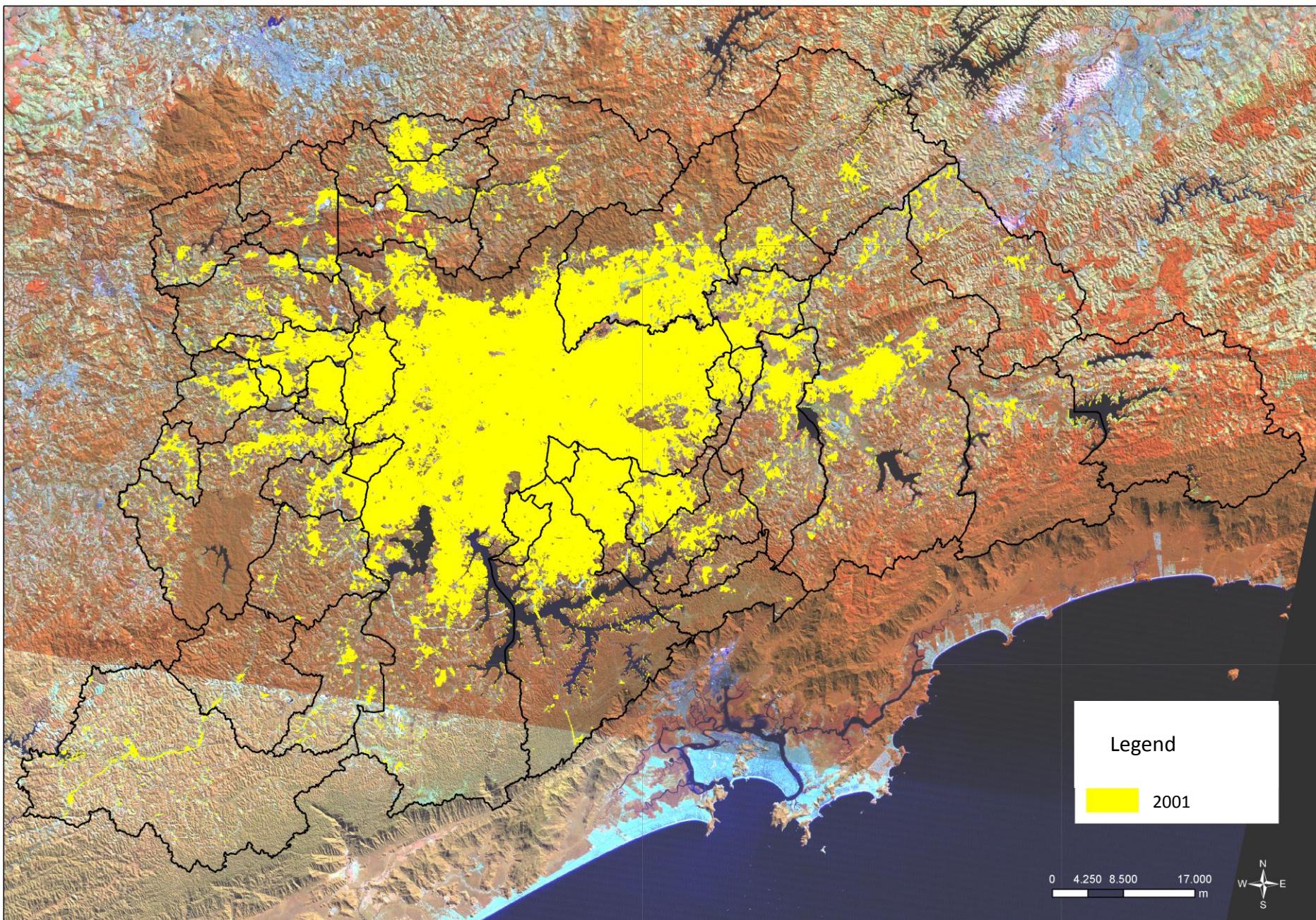
400000,000000

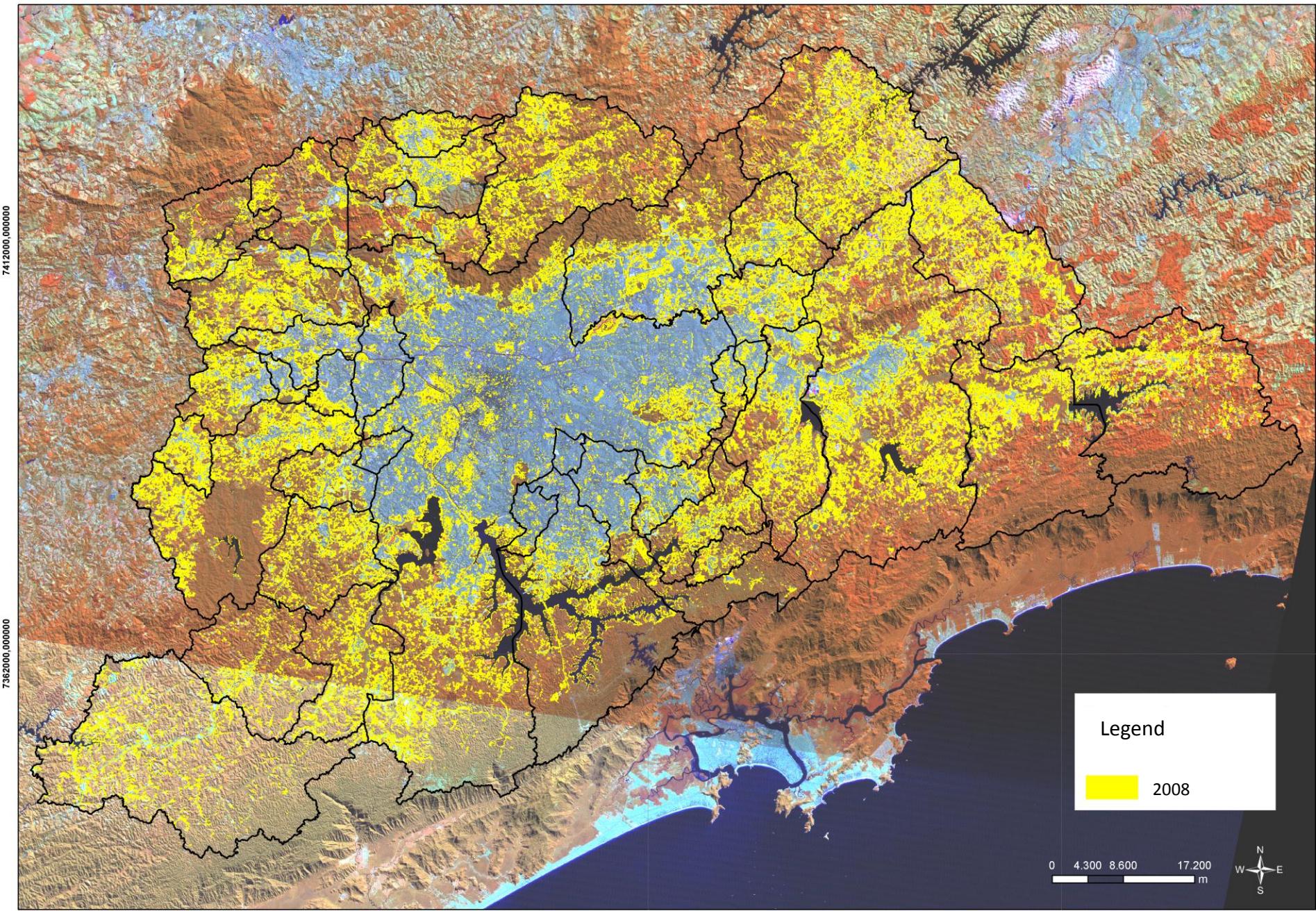
741200,000000

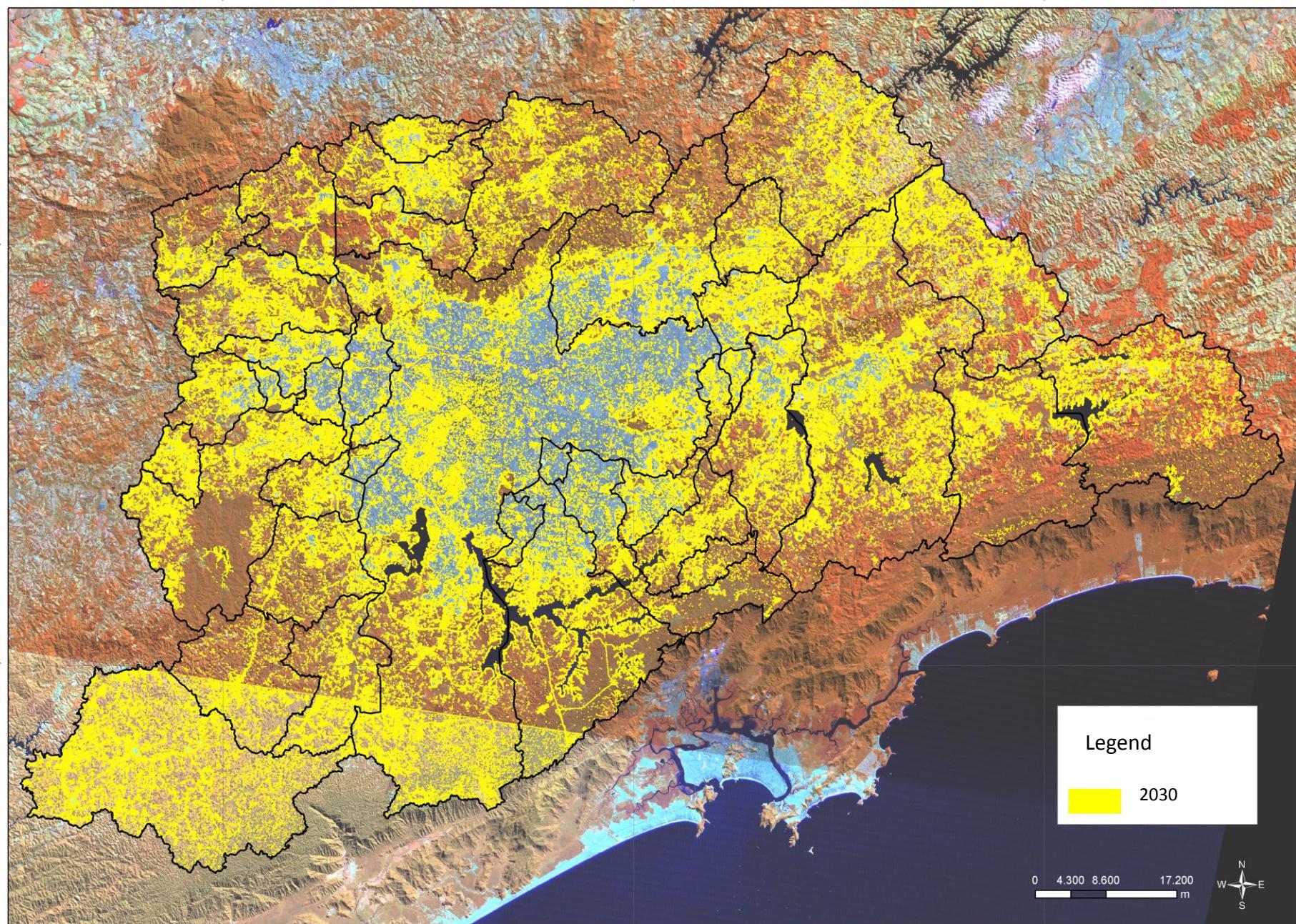
736200,000000

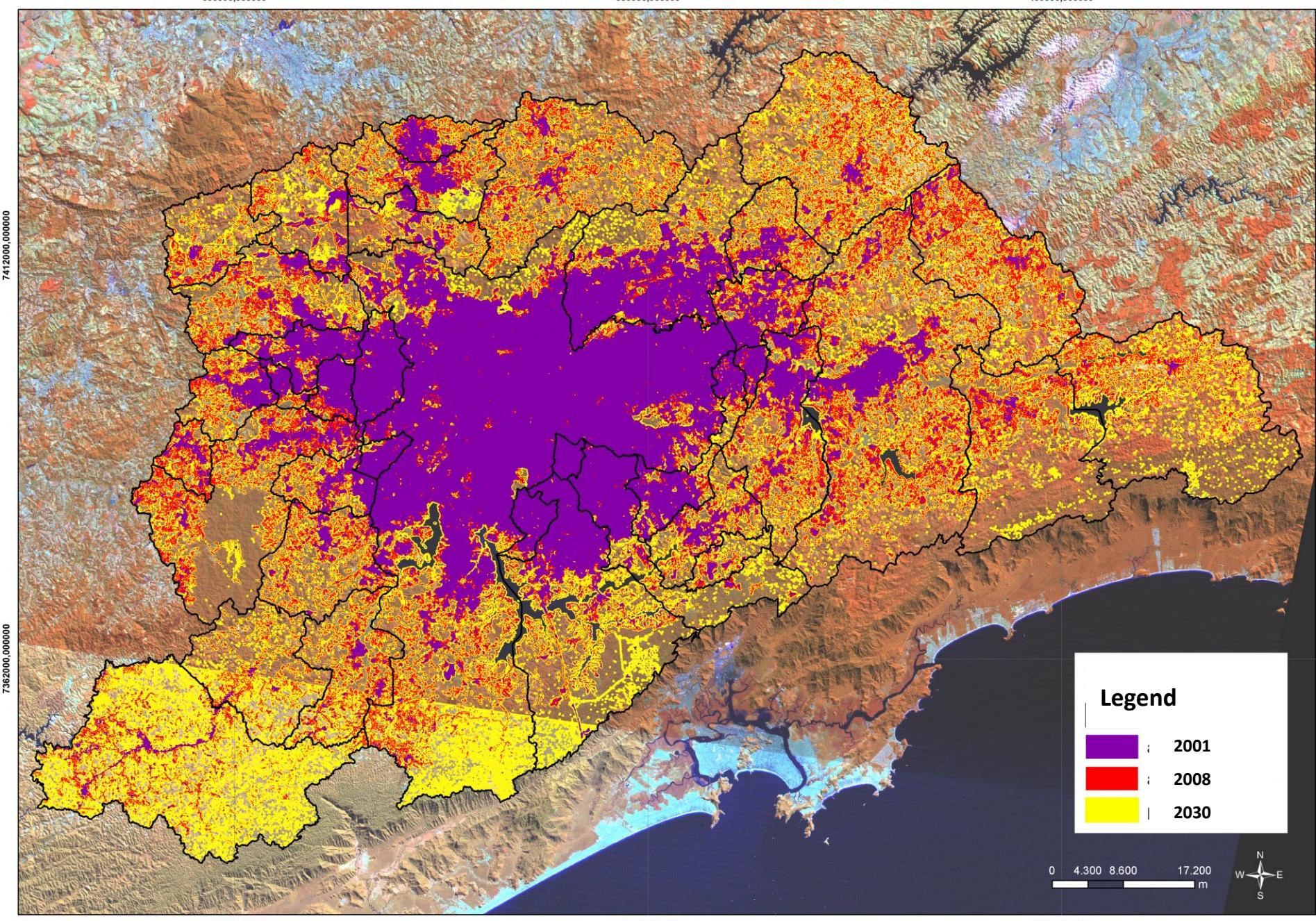
741200,000000

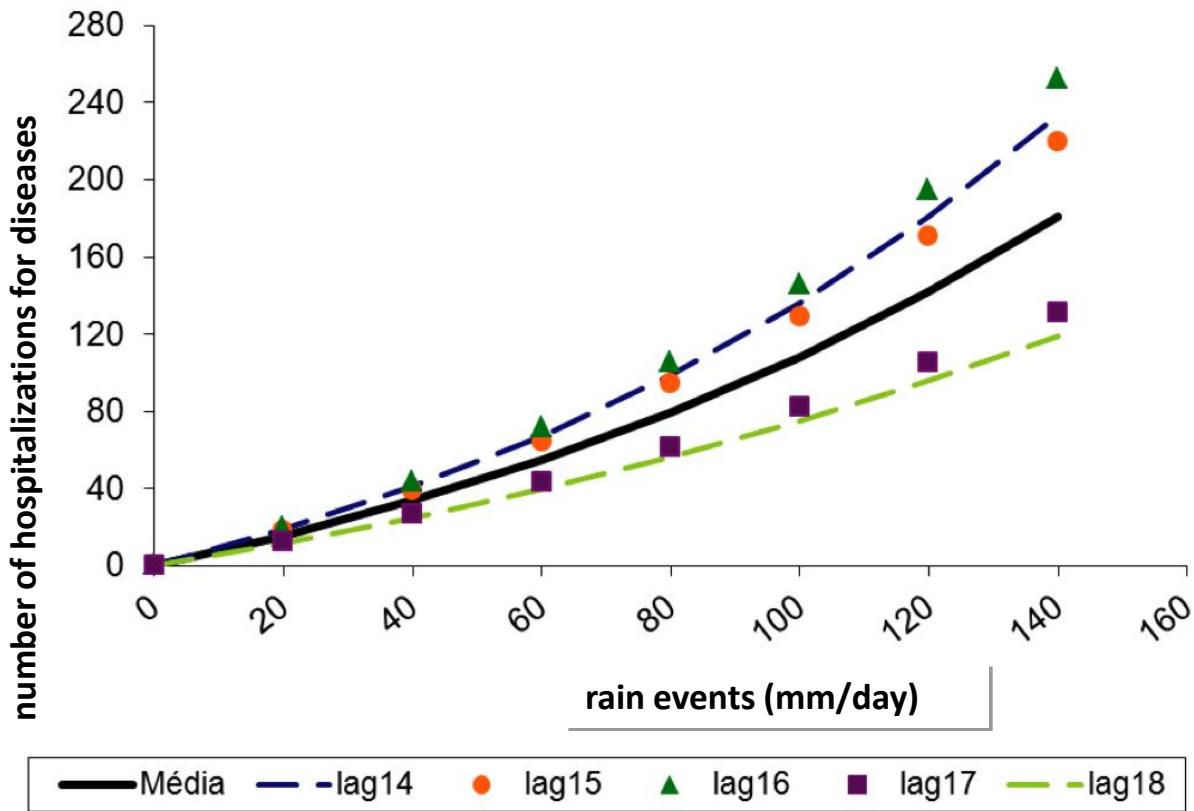
736200,000000

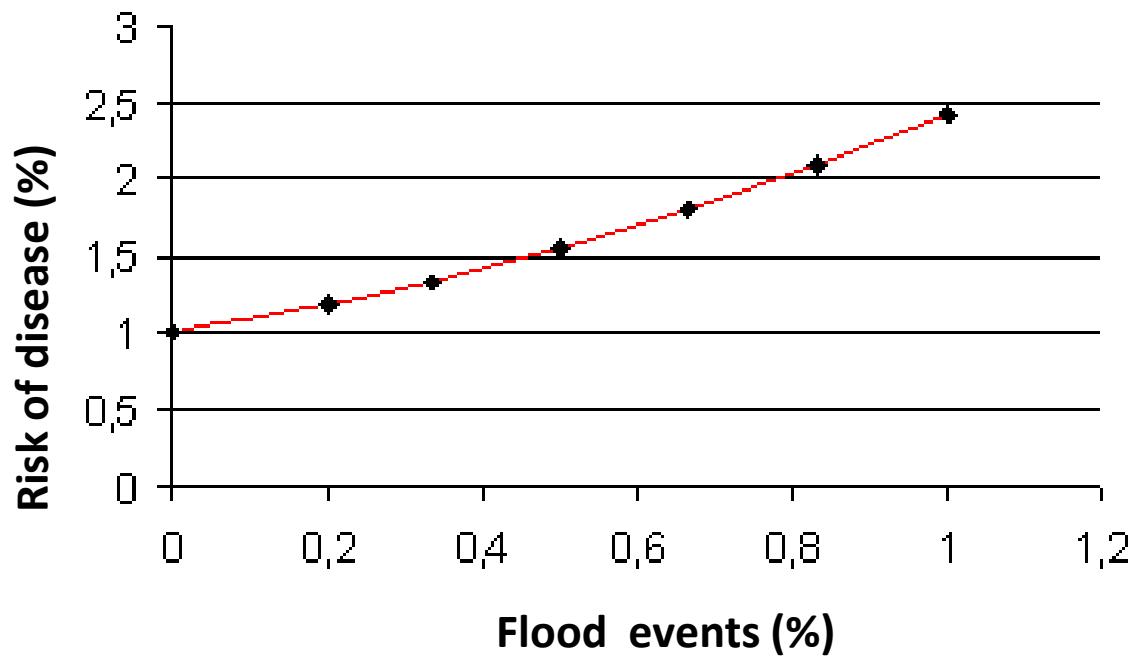




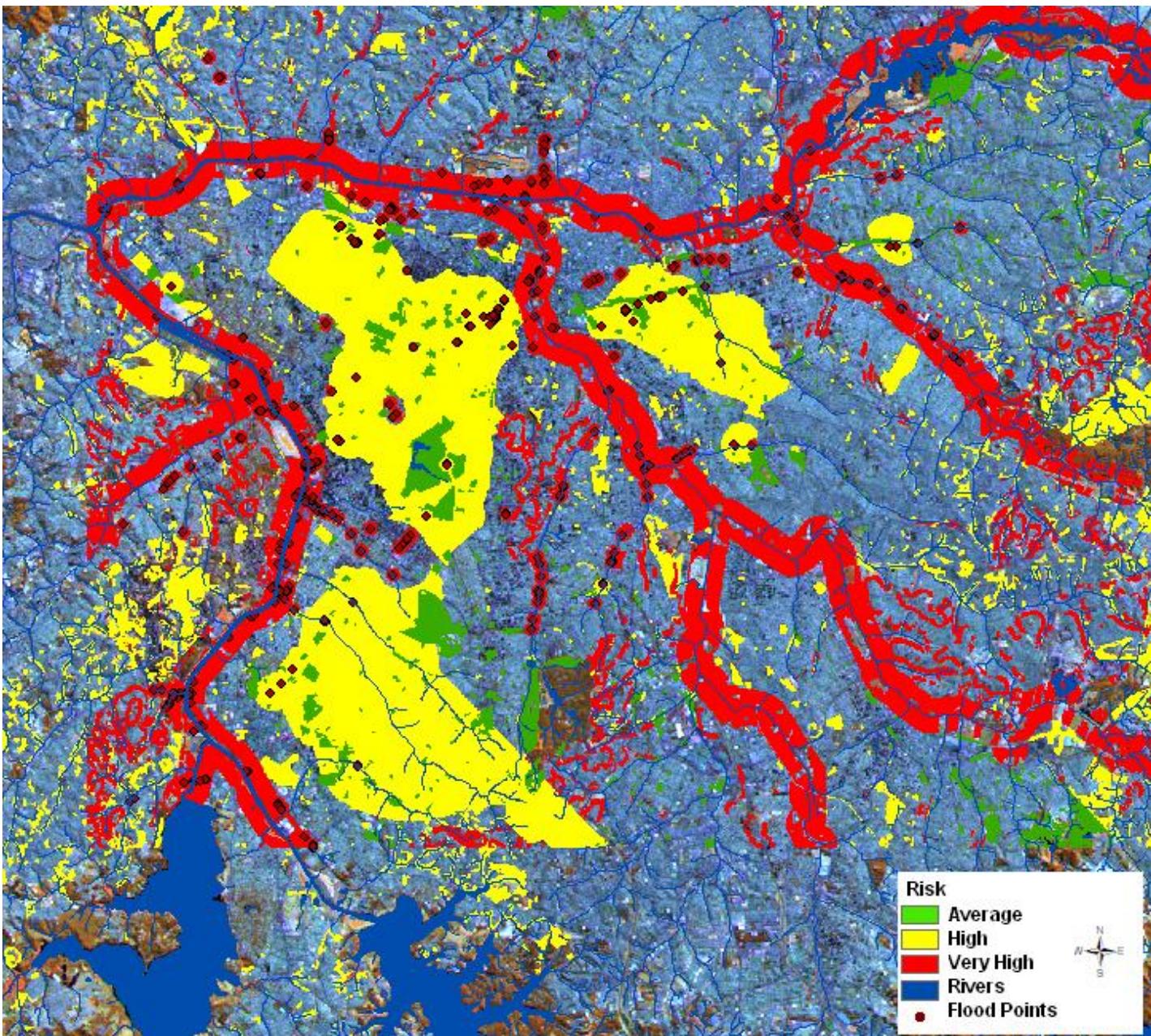




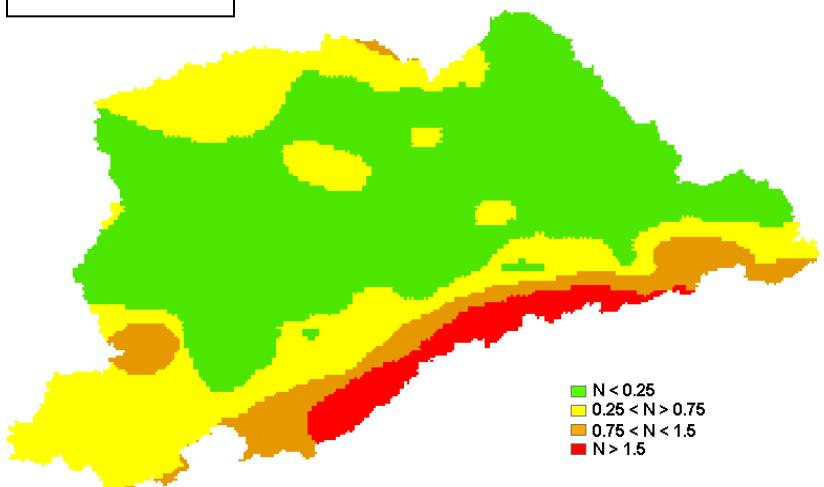




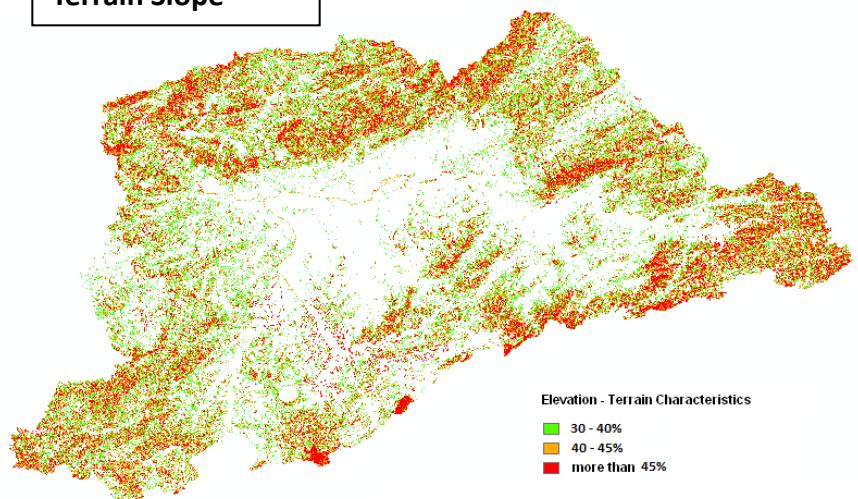
casos



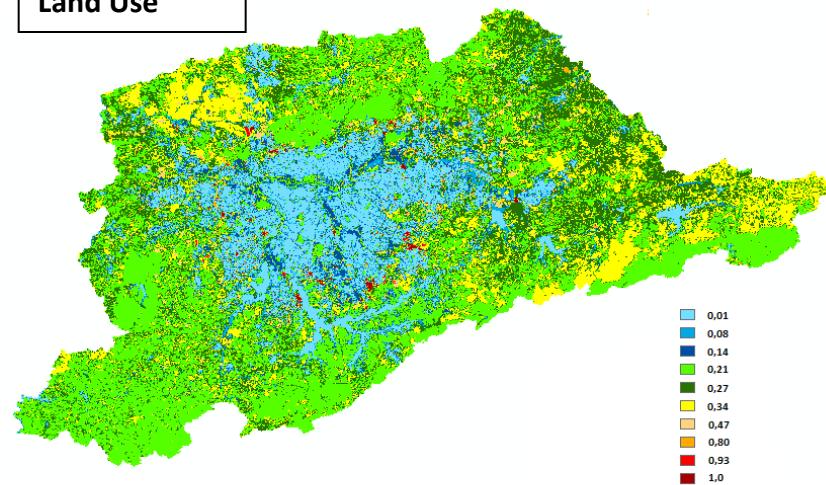
Rain Events

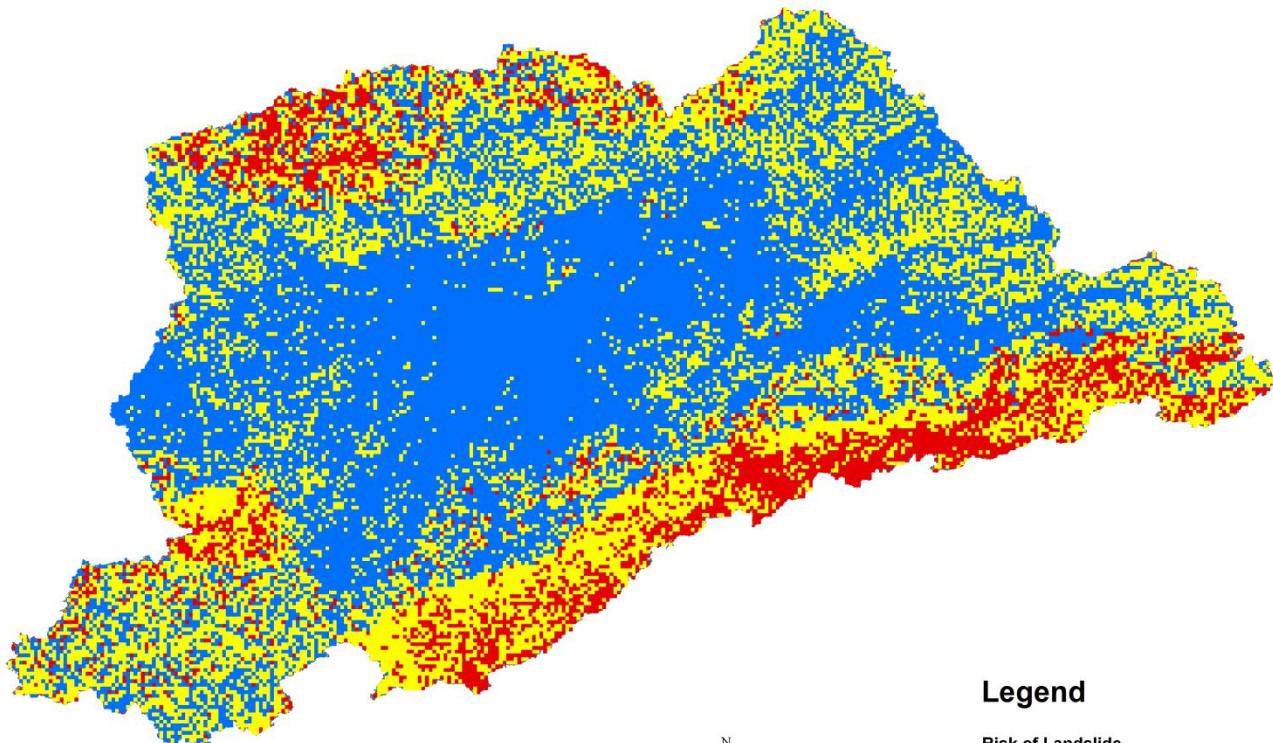


Terrain Slope



Land Use





Legend

Risk of Landslide

Low

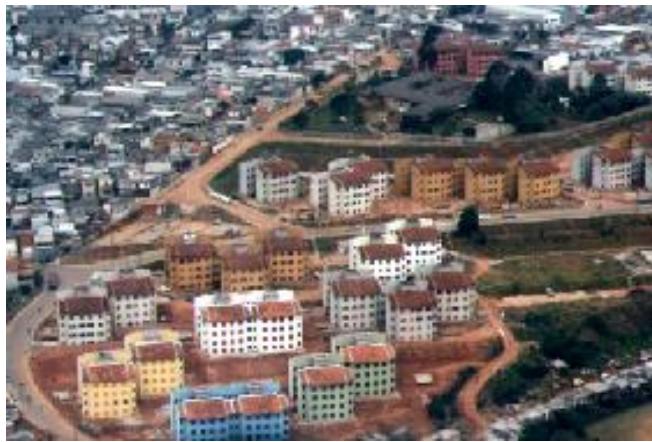
Medium (average)

High



0 0,03 0,06 0,12 0,18 0,24
Decimal Degrees







This is the result



Anyone can be affected

