



Apresentação

9ª reunião do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul

Angelo José Rodrigues Lima
Analista de Programa de Conservação,
WWF- Brasil
Janeiro de 2013



Conteúdo

- I. PORQUÊ É IMPORTANTE ADAPTAR-SE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS?**
 - II. COMO DESENVOLVER E IMPLEMENTAR PROJETOS DE ADAPTAÇÃO?**
 - III. ANÁLISES DE VULNERABILIDADE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**
 - IV. A ANÁLISE DE VULNERABILIDADE DA BACIA DO PARAGUAI**
-



Porquê é importante adaptar-se às mudanças climáticas?

- A temperatura do planeta já está 0,7 °C mais quente, desde o início do século
 - Mesmo se todas as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) cessem nesse momento, o efeito da inércia da atmosfera poderia elevar a temperatura da Terra em até 2°C
 - As COP-15 e COP-16 resultaram em ausência de compromisso dos países que mais emitem GEEs
 - Portanto conviver com os efeitos do aquecimento global nesse momento é algo inevitável. Esse processo de convívio deve resultar no fortalecimento de medidas de adaptação
-



Porquê é importante adaptar-se às mudanças climáticas?

- Os Modelos de Circulação Global (MCG) não dão respostas precisas até o momento. Diferentes modelos dão respostas diferentes. Há esforços para regionalização para a Amazônia num *grid* de 70 x 70 Km e até 40 x 40 Km.
 - No entanto, apesar de haver capacidade em termos de *hardware*, o gargalo é a base de dados regionais e a qualidade em que tais dados hidro meteorológicos estão disponíveis.
 - A ciência evolui em descompasso com a capacidade local na “ponta”. É o mesmo que colocar uma “Ferrari” para rodar em estrada de terra!
 - A alternativa é investir em ações de adaptação “sem arrependimento” (*no regret*)
-



Porquê é importante adaptar-se às mudanças climáticas?

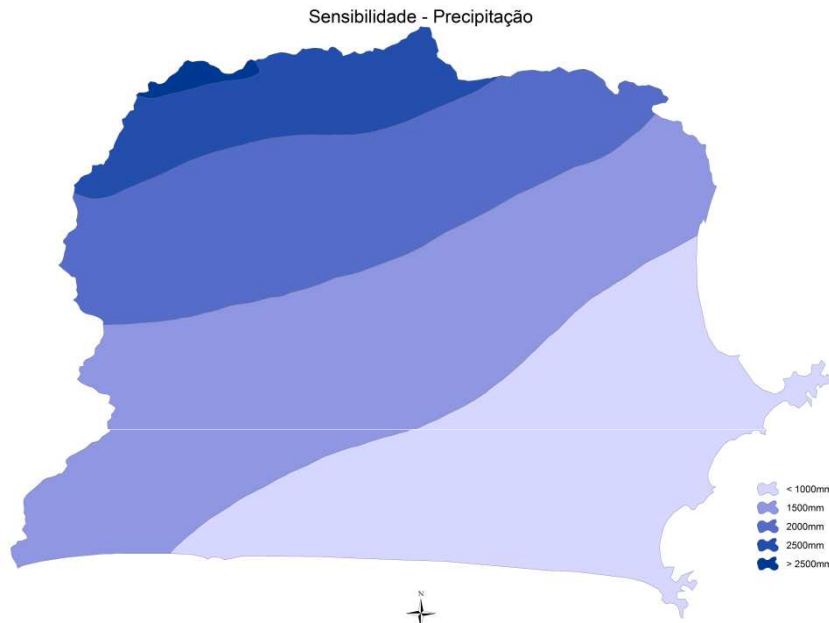
- **Adaptação** pode ser definida como uma série de respostas aos impactos atuais e potenciais da mudança do clima, com objetivo de minimizar possíveis danos e aproveitar as oportunidades.



Fonte: Plano Nacional de Mudanças do Clima, MMA 2008

DESAFIOS

Eventos climáticos em curso



Cabo Frio
Setembro de 2012

Adaptação na Bacia do Rio Acre



**19 de fevereiro de 2006
Rio Branco, enchente**

3 meses



13 de maio de 2006 GAZETA p. 1
Cota baixa recorde, menor que 2005.





Médio Paraíba não é diferente





Além da perda de vidas, perdas econômicas

Perda climática bilionária no Reino Unido

As condições climáticas extremas provocaram um "buraco negro" financeiro de 1,3 bilhão de libras na agricultura britânica em 2012, segundo cálculo da NFU, uma associação de agricultores do Reino Unido.

Chuvvas implacáveis devastaram plantações no Reino Unido, enquanto nos EUA a seca acabou com plantações de milho e soja, inflacionando os preços das rações - o que levou pecuaristas a sacrificar suínos e frangos para evitar os preços proibitivos de seus alimentos. Os consumidores também pagaram o preço, uma vez que produtos que vão de maçãs ao pão ficaram mais caros.

"A NFU estima que o clima terrível de 2012 provocou um 'buraco negro' financeiro nas fazendas britânicas que chega a surpreendentes 1,3 bilhão de libras. E, no momento em que entramos em 2013, muitos agricultores estão com suas áreas alagadas ou enfrentando o golpe duplo das contas enormes da alimentação de seus rebanhos", afirmou Peter Kendall, presidente da entidade.

"Cientistas que estudam mudanças climáticas há muito preveem que a agricultura enfrentará grandes desafios como aquecimento global. No entanto, 2012 demonstrou de forma incisiva que o custo dos acontecimentos climáticos extremos pode destruir agricultores, pecuaristas e a cadeia alimentar".



A mudança climática custa Vietnã US14 bilhões anual

Na reunião mensal do Grupo de Trabalho de Mudanças Climáticas (CCWG) em 10 de janeiro de 2012, um representante do DARA International anunciou os resultados do estudo Monitor de Clima Vulnerabilidade no caso específico do Vietname.

Segundo o relatório, a cada mudança climática anos custa Vietnã 5 por cento do seu Produto Interno Bruto (PIB), o equivalente a EUA US \$ 14 bilhões do PIB 2010

O custo econômico total aumentou em 2030, o que pode equivaler a 165 dólares do PIB estimado em US \$ 1,5 trilhão. Viet Nam é avaliado como tendo vulnerabilidade climática aguda multi-dimensional.



Todos os anos, devido à mudança climática, o custo de produção aumenta U\$ 8 bilhões, o sector da pesca incorre um dano \$ 1,5 bilhões, a agricultura perde US \$ 0,5 bilhão, inundações e deslizamentos de terra causam danos de US \$ 200 milhões e 150 milhões dólares surge como custos de resfriamento devido ao aumento das temperaturas.



Porquê é importante adaptar-se às mudanças climáticas?

- **Vulnerabilidade** é reflexo do grau de suscetibilidade dos sistemas (biológicos, geofísicos e sócio-econômicos) para lidar com os efeitos adversos da mudança do clima



<http://www.abril.com.br/imagem/deslizamentos-ilha-grande5.jpg>

Fonte: Plano Nacional de Mudanças do Clima, MMA 2008



Porquê é importante adaptar-se às mudanças climáticas?

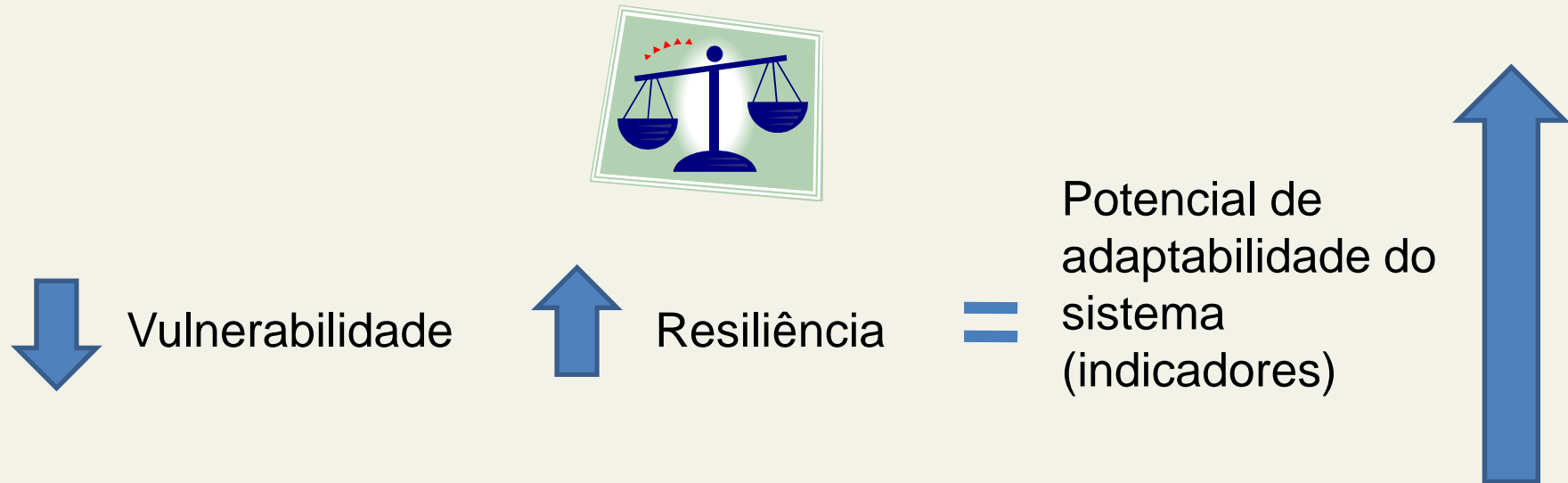
- **Resiliência** é a habilidade do sistema em absorver impactos preservando a mesma estrutura básica e os mesmos meios de funcionamento





Porquê é importante adaptar-se às mudanças climáticas?

O POTENCIAL DE ADAPTABILIDADE DOS SISTEMAS



ESTRATÉGIAS PARA ADAPTAÇÃO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS



Workshop

Adaptação às mudanças climáticas e os desafios da gestão ambiental integrada no Brasil

Reserve as datas
3 e 4 de agosto de 2009

OWWF Brasil tem a honra de convidá-lo (a)

para o Workshop: **"Adaptação às mudanças climáticas e os desafios da gestão ambiental integrada no Brasil"**. O evento irá abordar o tema de adaptação às mudanças climáticas considerando as suas inter-relações com os instrumentos e políticas ambientais como medida fundamental para o enfrentamento dos impactos das mudanças climáticas no Brasil.

Dias 3 e 4 de agosto de 2009.
Brasília-DF (Local do evento a confirmar)

A programação do evento será disponibilizada em seguida.
Informações e inscrições com Tatiane Oliveira
(tatiane@wwf.org.br) ou (61) 3364 7452. Vagas limitadas!





Como desenvolver e implementar projetos de adaptação?

Momento 1

- 1.1. Conscientização, Mobilização e construção de capacidades
- 1.2. Arranjos institucionais
- 1.3. Análises da vulnerabilidade (ecológica, sócio-econômica e político-institucional)

Momento 2

- 2.1. Desenvolvimento e implementação de planos de adaptação
- 2.2. Incorporação da adaptação nas políticas e instrumentos

Indicadores de resiliência

No regret

Políticas públicas



Vídeo sobre mudanças climáticas Julho 2010

Momento 1

1.1. Conscientização, Mobilização e construção de capacidades

1.2. Arranjos institucionais

1.3. Análises da vulnerabilidade (ecológica, sócio-econômica e político-institucional)



Programa Amaury Valério Julho 2010

Oficina de capacitação sobre mudanças climáticas Dezembro 2009



Realização:

OFICINA

A BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO DOS LAGOS E DO RIO SÃO JOÃO FRENTE OS DESAFIOS DA MUDANÇA CLIMÁTICA, E OS IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS NATURAIS, ESPECIALMENTE OS RECURSOS HÍDRICOS:

DATA:
06 e 09 de dezembro de 2009

LOCAL:
Auditório do Vir e Vista Hotel
Rua São Sebastião, 400 - Alto da Boa Vista
Aranjua (RJ)

Apoiado por:



Criação do GT Mudanças Climáticas Fevereiro 2010

Momento 1

1.1. Conscientização, Mobilização e construção de capacidades

1.2. Arranjos institucionais

1.3. Análises da vulnerabilidade (ecológica, sócio-econômica e político-institucional)



Comitê
Lagos São João

Câmara Técnica
Instrumentos Gestão

GT Mudanças climáticas

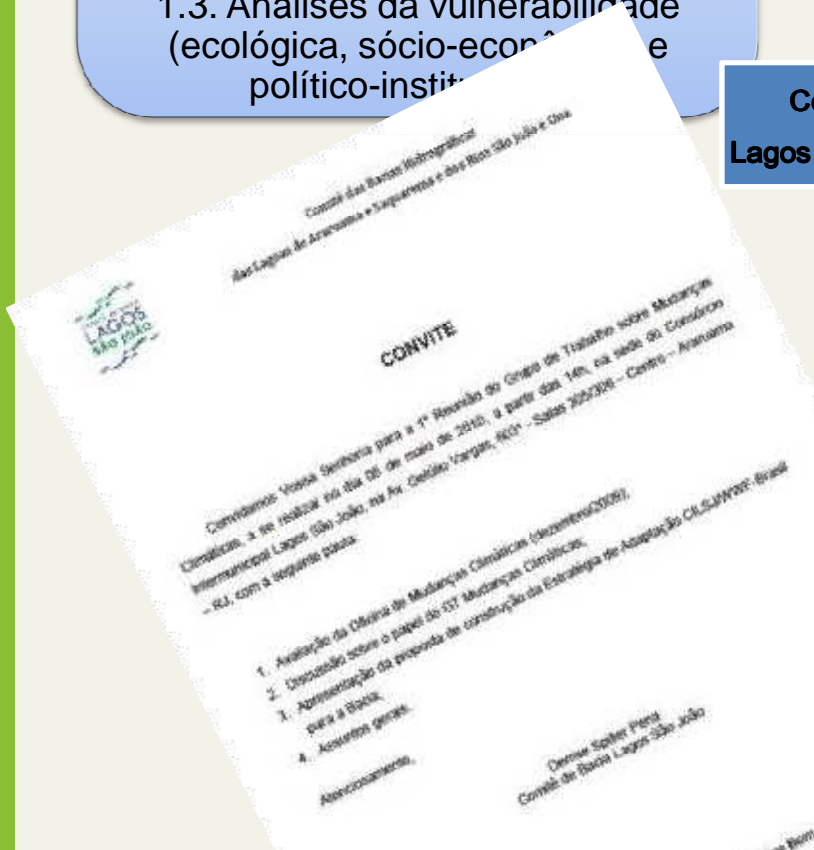
Programa de Mudança Climática para BH Lagos S. João

Sub-programa mitigação

Sub-programa adaptação

Análise de vulnerabilidade

Ações de adaptação





Contratação de
especialista em SIG
2010

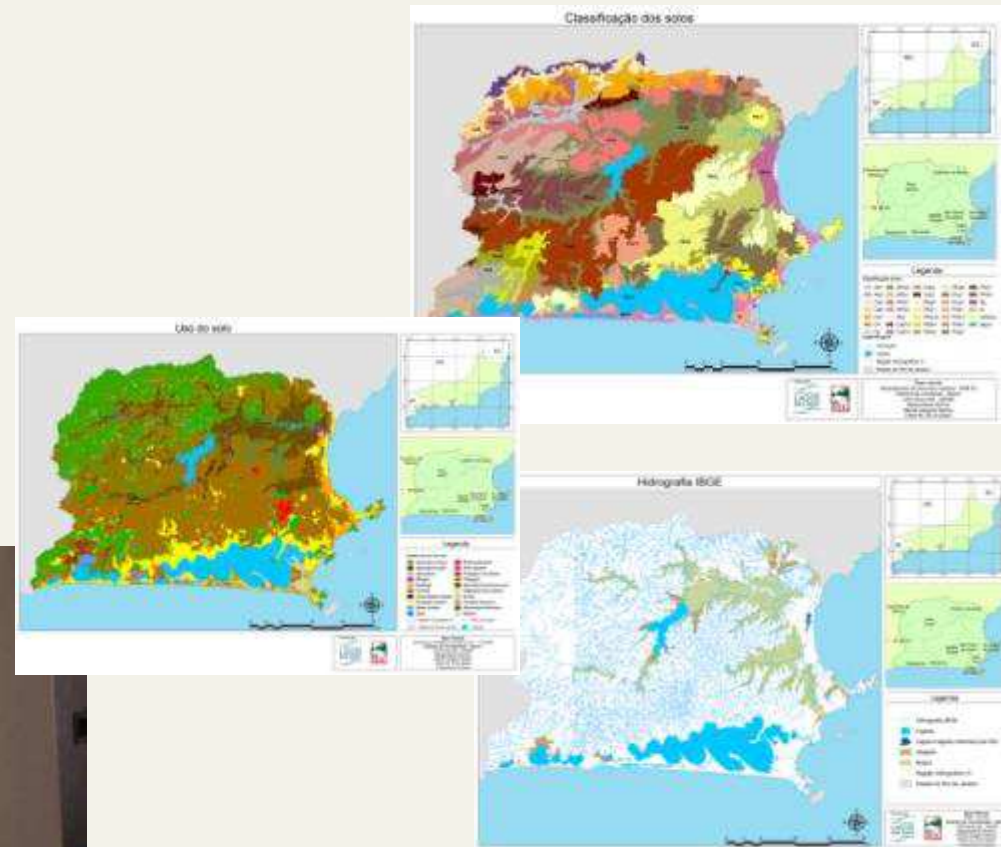
Consolidação da base
de dados SIG
2010

Momento 1

1.1. Conscientização, Mobilização e
construção de capacidades

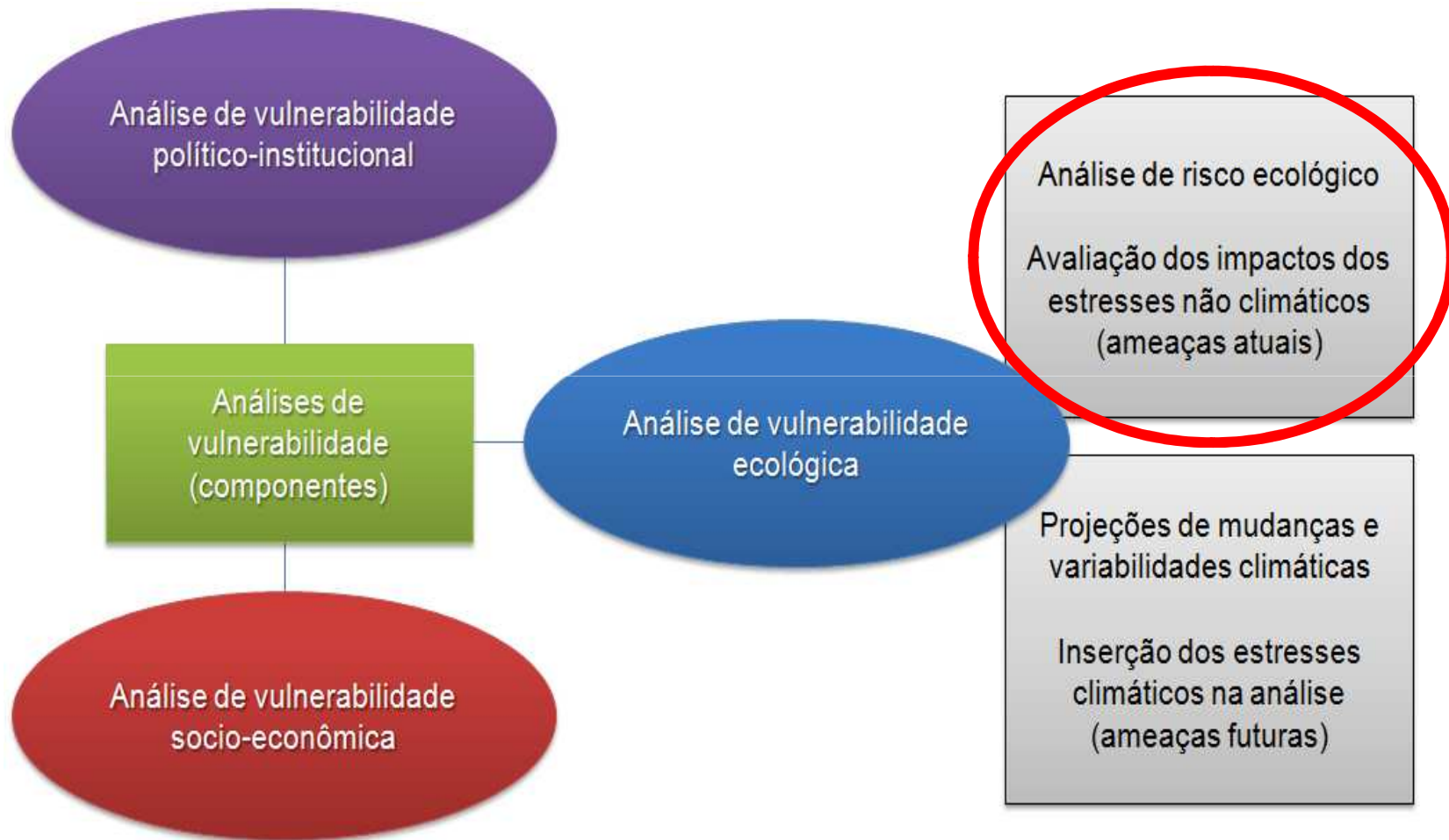
1.2. Arranjos institucionais

1.3. Análises da vulnerabilidade
(ecológica, socio-econômica e
político-institucional)



Oficina de especialistas
Julho 2011

BASES CONCEITUAIS



Fonte: Ribeiro, 2012



Análises de vulnerabilidade às mudanças climáticas

1. Ecológica

2. Sócio-econômica

3. Político-institucional

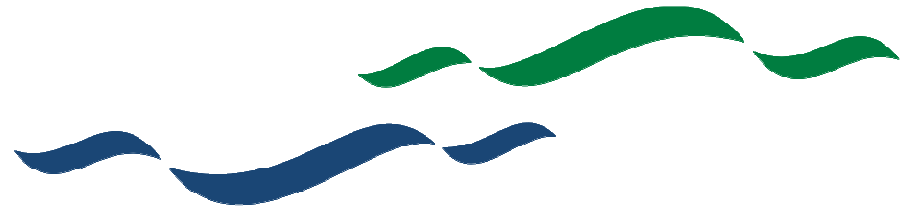
→ Ecossistemas terrestres



→ Ecossistemas aquáticos



METODOLOGIA



→ Análise de Risco Ecológico (Mattson & Angermeier, 2007)



Fonte: Karr, 1986; WWF, 2011



Como desenvolver e implementar projetos de adaptação?



FUNBOAS





Definições

Ameaça – risco potencial de impacto sobre os ecossistemas

Estressor – É a materialização da ameaça

Risco – Probabilidade de ocorrência do estressor

Severidade – Magnitude de um estressor sobre a integridade ecológica

Sensibilidade – Representa o qual sensível é um sistema (unidade hidrológica, ecossistema, etc.) aos impactos dos estressores

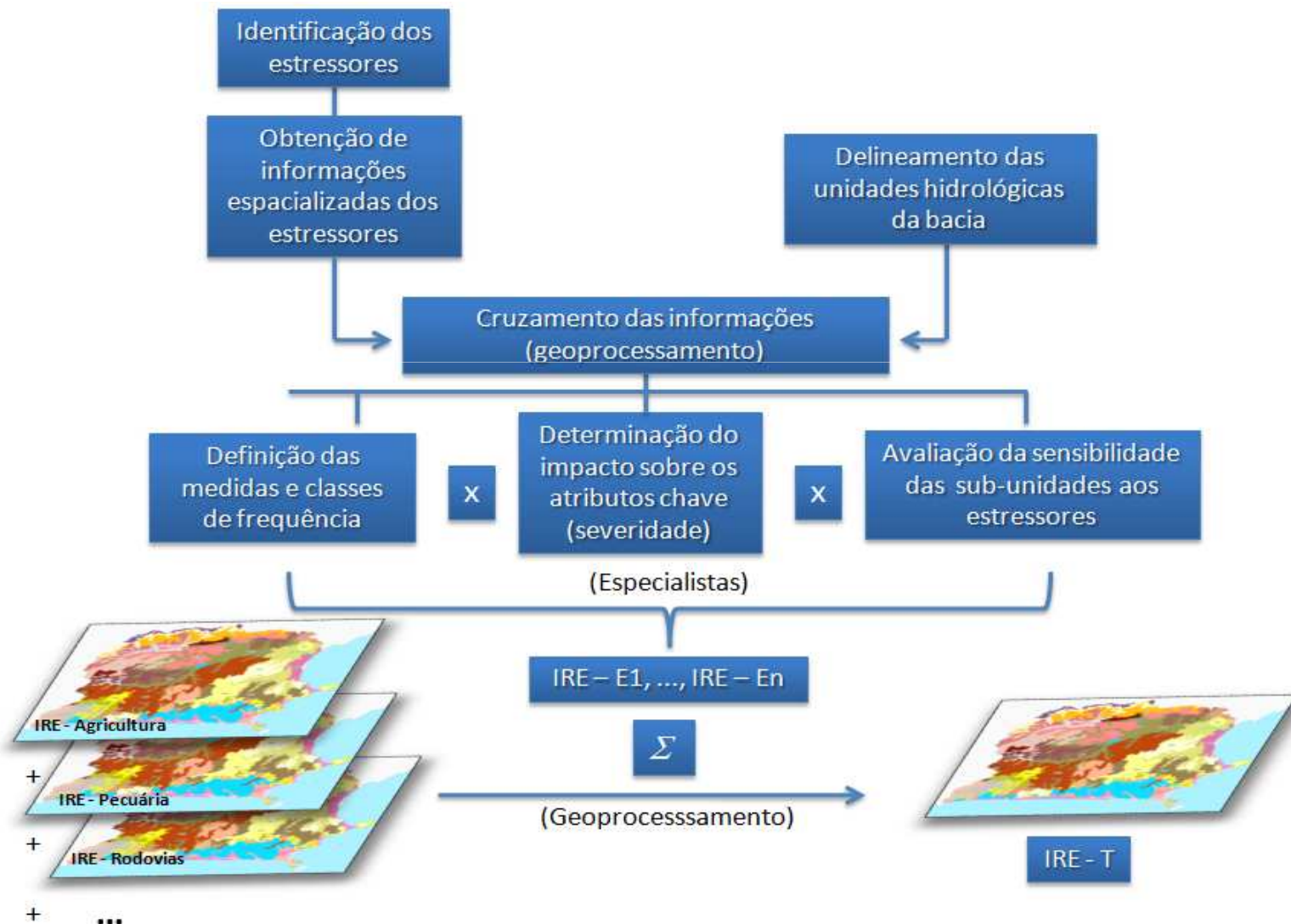
Freqüência – freqüência de ocorrência de um dado estressor em um sistema

ESTUDO EM ETAPAS

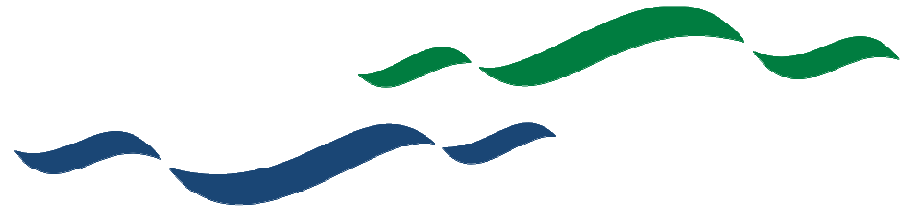


Fonte: Ribeiro, 2012

ÍNDICE DE RISCO ECOLÓGICO



IDENTIFICAÇÃO DOS ESTRESSORES



Realização

COMITÊ DE BACIA LAGOS SÃO JOÃO

CILSJ

WWF

Brasil

HSBC Climate Partnership

OFICINA

A BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO DOS LAGOS E DO RIO SÃO JOÃO FRENTE OS DESAFIOS DA MUDANÇA CLIMÁTICA, E OS IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS NATURAIS, ESPECIALMENTE OS RECURSOS HÍDRICOS

Apoio

inec Instituto estadual do ambiente

Ministério do Meio Ambiente

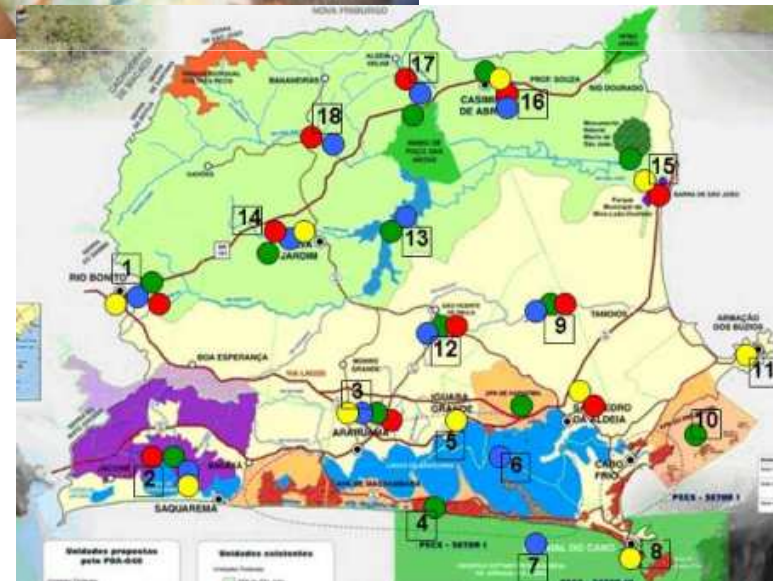
BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

Plano Nacional de Recursos Hídricos

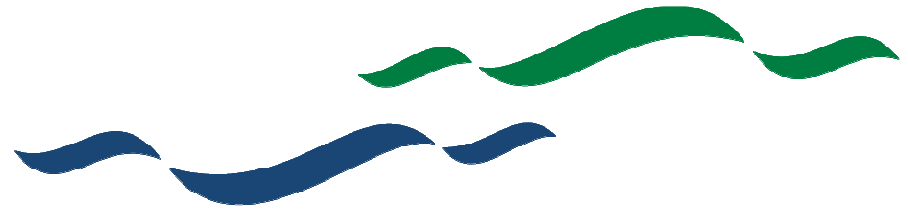
Governo do Rio de Janeiro

Secretaria do Ambiente

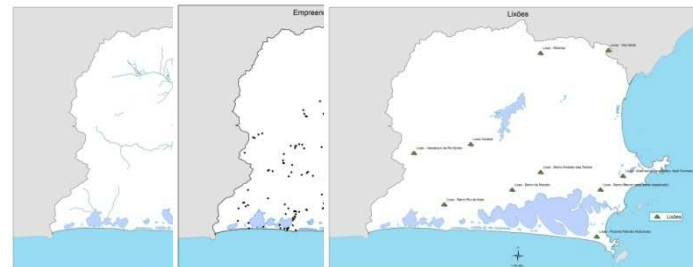
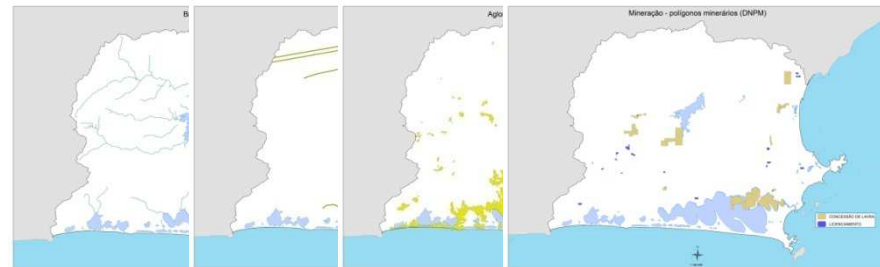
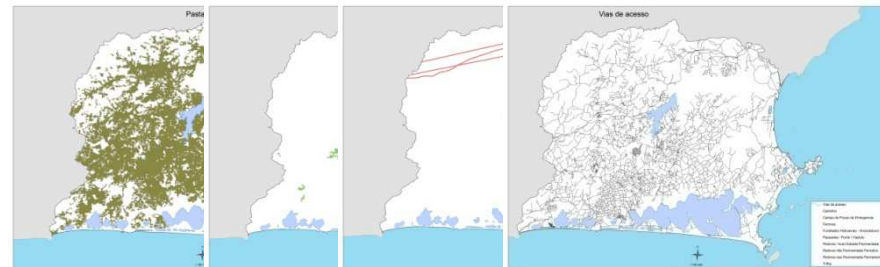
INPC



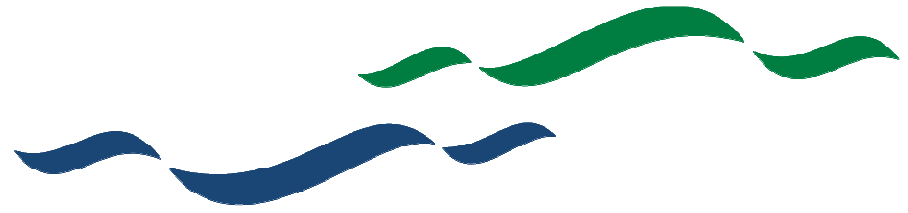
ESTRESSORES



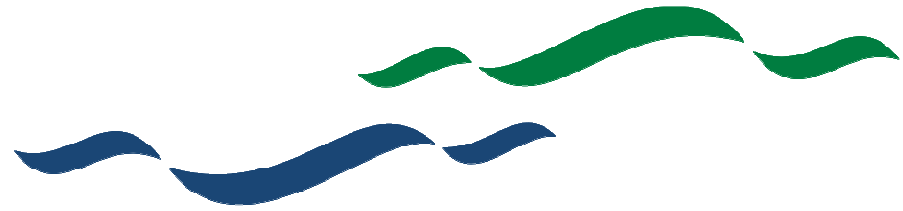
Estressor	
1	Agricultura em larga escala
2	Pastagem
3	Barramento
4	Vias de acesso
5	Dutos
6	Ferrovias
7	Área urbana
8	Mineração
9	Leitos retificados
10	Empreendimentos licenciados
11	Lixões
12	Linhas de transmissão



PAINEL DE ESPECIALISTAS



SEVERIDADE DOS ESTRESSORES



Impacto do estressor a integridade ecológica



Qualidade da água

Estrutura do habitat

Fontes de energia

Interações bióticas

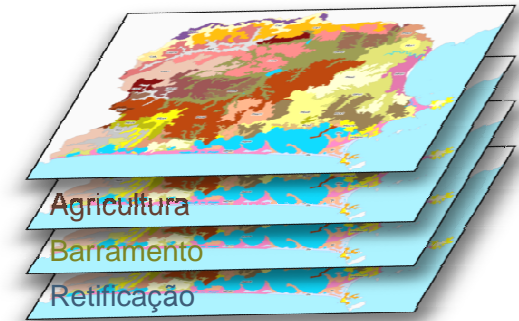
Regime hídrico

Conectividade



Atributos	Componentes	Fatores de distúrbio
Qualidade da água	Salinidade Temperatura Oxigênio dissolvido Acidez Alcalinidade Metais pesados Substâncias tóxicas Substâncias químicas orgânicas e inorgânicas pH Coliformes	Assoreamento Poluição por esgoto doméstico Poluição por insumos agrícolas Barramentos (reservatório) Mineração Incêndio/queimada Uso e ocupação das margens

CÁLCULO DA SEVERIDADE



$$\text{Severidade}_{\text{est}} = (\text{Sev}_{\text{qual água}} + \text{Sev}_{\text{Estr. hab.}} + \text{Sev}_{\text{Intr. biot.}} + \text{Sev}_{\text{Fon. Enrg.}} + \text{Sev}_{\text{Reg. Hid.}} + \text{Sev}_{\text{Conec.}})$$

Avaliação da severidade - Índice de Risco Ecológico (IRE)									
Estressor	Impacto		Integridade Ecológica					Severidade (Somatório)	
			Qualidade de água	Estrutura do habitat	Interações bióticas	Regime de fluxo	Fontes de energia		Conectividade
Pecuária Extensiva	1	Baixo							18
	2	Médio							
	3	Alto	3	3	3	3	3	3	
Agricultura em Larga Escala	1	Baixo							18
	2	Médio							
	3	Alto	3	3	3	3	3	3	
Barramentos	1	Baixo							17
	2	Médio					2		
	3	Alto	3	3	3	3		3	

CÁLCULO DA SENSIBILIDADE

Sensibilidade da unidade hidrológica ao estressor considerando características físicas do ambiente

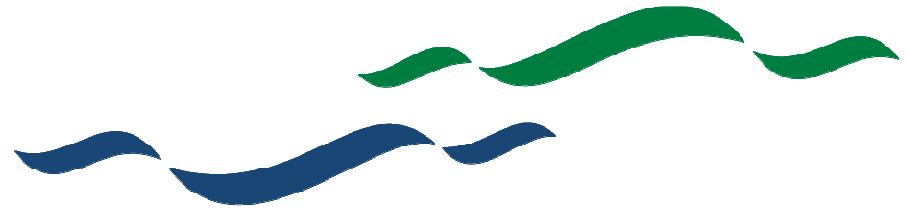
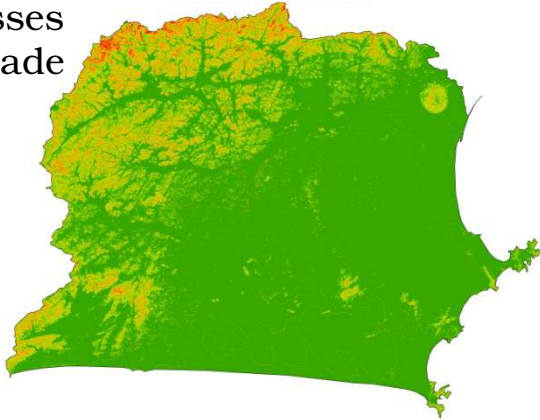


Estressor	Domínio Geomorfológico				Declividade				Precipitação					Zonas de drenagem		
	Mont	Colina	Planície	Duna	<15°	15-29°	30-45°	>45°	<800mm	1500mm	1550mm	2000mm	>2500mm	Contribuinte	Calha	Cabeceira
Pastagem	2.59	2.53	2.82	2.76	1.82	2.00	2.82	3.00	2.47	2.18	2.47	2.88	2.94	2.94	2.53	2.76
Agricultura	2.59	2.12	2.76	2.76	1.88	2.06	2.71	3.00	2.24	2.29	2.47	2.65	2.71	2.94	2.53	2.71
Barramentos	2.18	2.76	2.29	2.12	2.76	2.47	2.53	2.53	2.76	2.65	2.35	2.59	2.71	2.59	2.47	2.94
Dutovias	1.94	1.41	2.47	2.00	1.71	1.82	2.41	2.53	1.47	1.41	1.76	2.47	2.65	2.35	1.82	1.82
Linha de Transmissão	1.94	1.47	2.35	2.12	1.41	1.65	2.41	2.59	1.41	1.35	1.53	2.18	2.29	2.18	1.76	1.59
Vias de Acesso	2.47	1.94	2.76	2.65	1.71	1.88	2.65	2.76	1.88	1.88	2.18	2.76	2.88	2.82	2.41	2.24
Ferrovias	2.12	1.65	2.65	2.29	1.59	1.88	2.53	2.71	1.60	1.67	2.07	2.40	2.47	2.41	2.00	1.94
Áreas Urbanas	2.82	2.47	3.00	2.94	2.18	2.35	2.88	3.00	2.53	2.41	2.65	2.76	2.94	2.88	2.71	2.71
Mineração	2.71	2.71	2.94	2.88	2.65	2.76	2.88	2.82								
Leitos Retificados	2.71	2.71	2.88	2.65	2.71	2.71	2.76	2.82								
Empreendimentos Licenciados	2.27	2.13	2.53	2.60	2.07	2.14	2.50	2.79								
Lixões	2.82	2.53	2.88	2.94	2.47	2.47	2.88	3.00								

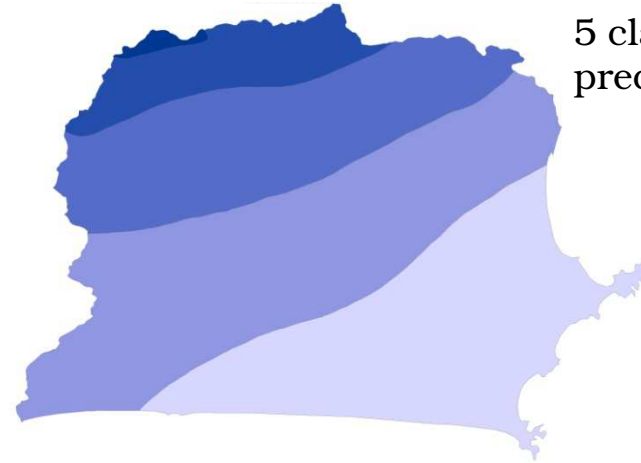
Nº UH	Zona de drenagem	Domínios geomorfológico	Precipitação	Declividade
1	Contribuinte	Planície	1500mm	<15°
2	Contribuinte	Planície	1550mm	<15°
3	Contribuinte	Planície	<500mm	<15°
4	Contribuinte	Duna	<500mm	<15°
...				
168	Cabeceira	Planície	1500mm	<15°

CLASSES DE SEVERIDADE

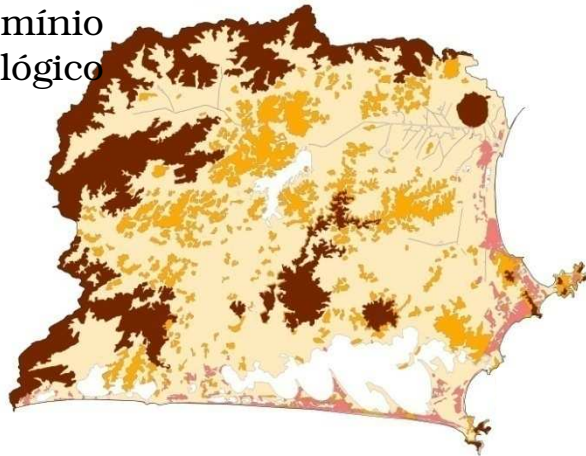
4 classes
declividade



5 classes
precipitação



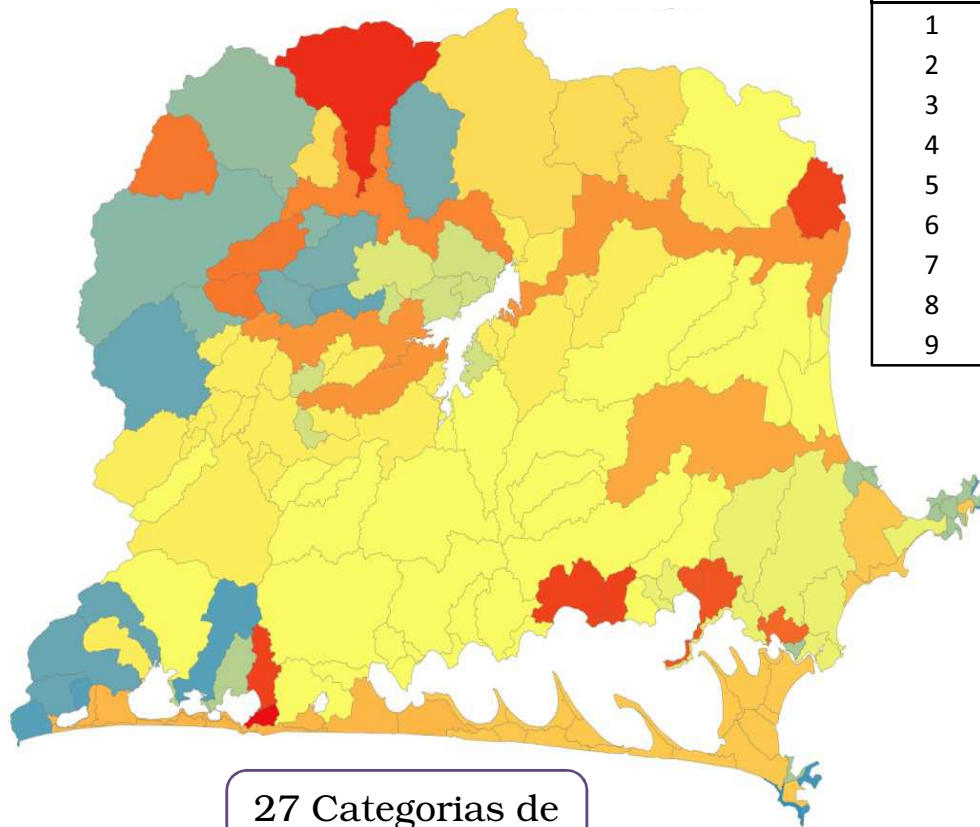
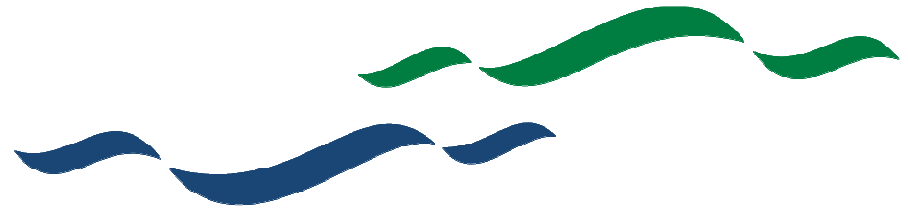
4 classes
domínio
geomorfológico



3 classes
zona drenagem



CATEGORIAS DE SEVERIDADE



27 Categorias de Sensibilidade

Nº UH	ZONA_DE_DR	DOM_NIOS_G	PRECIPITA_	DECLIVIDAD	C_DIGO_FIN
1	1	3	2	1	1321
2	1	3	3	1	1331
3	1	3	1	1	1311
4	1	4	1	1	1411
5	1	3	2	1	1321
6	1	1	2	1	1121
7	1	2	1	1	1211
8	1	4	1	1	1411
9	1	4	1	1	1411



Características ambientales predominantes

CÁLCULO DA SENSIBILIDADE



Estressor	Domínio Geomorfológico				Declividade				Precipitação					Zonas de drenagem		
	Mont	Colina	Planície	Duna	<15°	15-29°	30-45°	>45°	<800m m	1500m m	1550m m	2000m m	>2500 mm	Contribuinte	Calha	Cabeceira
Pastagem	2.59	2.53	2.82	2.76	1.82	2.00	2.82	3.00	2.47	2.18	2.47	2.88	2.94	2.94	2.53	2.76
Agricultura	2.59	2.12	2.76	2.76	1.88	2.06	2.71	3.00	2.24	2.29	2.47	2.65	2.71	2.94	2.53	2.71
Barramentos	2.18	2.76	2.29	2.12	2.76	2.47	2.53	2.53	2.76	2.65	2.35	2.59	2.71	2.59	2.47	2.94
Dutovias	1.94	1.41	2.47	2.00	1.71	1.82	2.41	2.53	1.47	1.41	1.76	2.47	2.65	2.35	1.82	1.82
Linha de Transmissão	1.94	1.47	2.35	2.12	1.41	1.65	2.41	2.59	1.41	1.35	1.53	2.18	2.29	2.18	1.76	1.59
Vias de Acesso	2.47	1.94	2.76	2.65	1.71	1.88	2.65	2.76	1.88	1.88	2.18	2.76	2.88	2.82	2.41	2.24
Ferrovias	2.12	1.65	2.65	2.29	1.59	1.88	2.53	2.71	1.60	1.67	2.07	2.40	2.47	2.41	2.00	1.94
Áreas Urbanas	2.82	2.47	3.00	2.94	2.18	2.35	2.88	3.00	2.53	2.41	2.65	2.76	2.94	2.88	2.71	2.71
Mineração	2.71	2.71	2.94	2.88	2.65	2.76	2.88	2.82	2.35	2.47	2.76	3.00	3.00	2.82	2.71	2.76
Leitos Retificados	2.71	2.71	2.88	2.65	2.71	2.71	2.76	2.82	2.59	2.53	2.71	2.82	2.88	2.65	2.82	2.94
Empreendimentos Licenciados	2.27	2.13	2.53	2.60	2.07	2.14	2.50	2.79	2.15	2.15	2.31	2.38	2.62	2.50	2.14	2.36
Lixões	2.82	2.53	2.88	2.94	2.47	2.47	2.88	3.00	2.18	2.41	2.71	2.94	3.00	2.88	2.71	2.76

SENS_PASTAGEM_SOMA
9.76
10.46
10.05
9.99
9.76
9.53
9.76
9.99
9.99
10.05
9.70

+

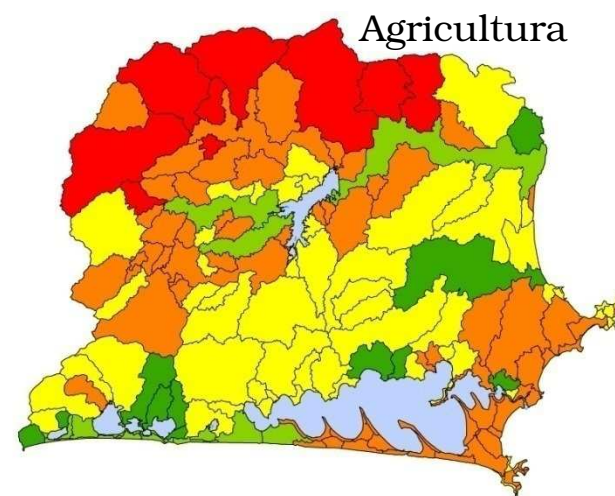
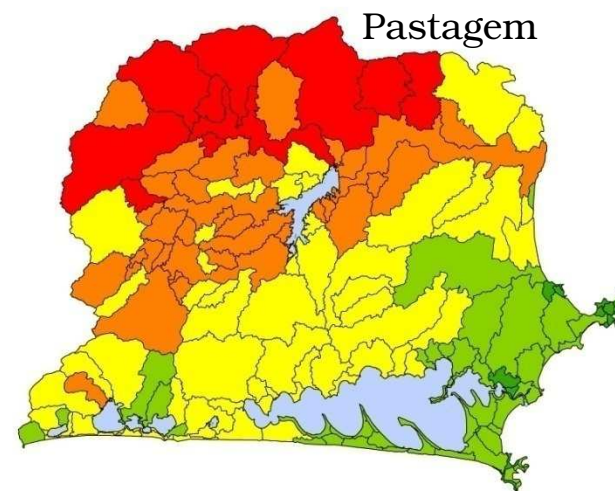
=

N° UH	ZONA DE DR	DOM_NIOS_G	PRECIPITA	DECLIVIDAD	C_DIGO_FIN
1	1	3	2	1	1321
2	1	3	3	1	1331
3	1	3	1	1	1311
4	1	4	1	1	1411
5	1	3	2	1	1321
6	1	1	2	1	1121
7	1	2	1	1	1211
8	1	4	1	1	1411
9	1	4	1	1	1411

SENSIBILIDADE - RESULTADO



N° UH	SENS_PASTAGEM	SENS_AGRIC	SENS_BARRAM
1	9.76	9.87	9.29
2	10.46	10.05	9.34
3	10.05	9.82	9.75
4	9.99	9.82	9.58
5	9.76	9.87	9.64
6	9.53	9.70	9.53

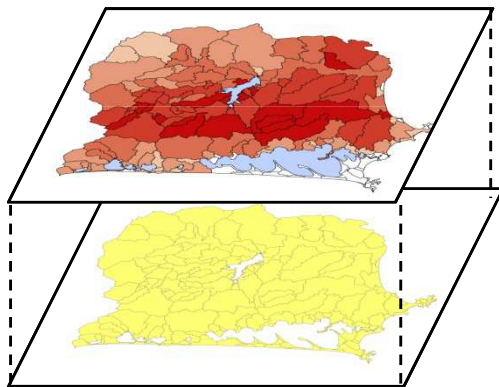


FREQUÊNCIA

Estressor

X

Unidade Hidrológica

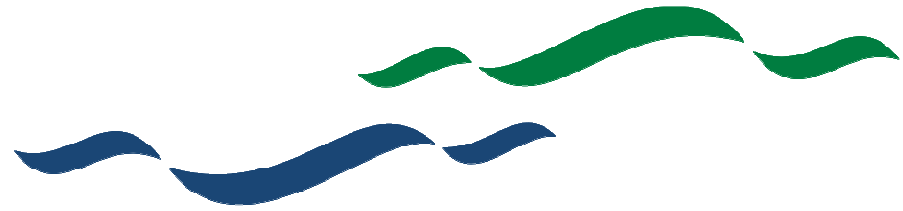


Frequencia do estressor nas unidades hidrológicas

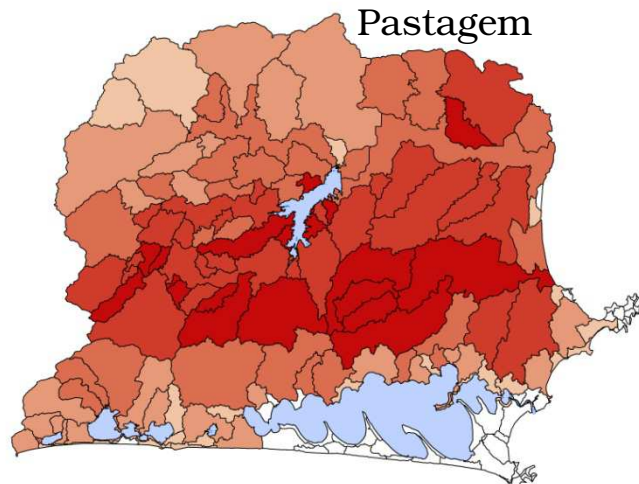
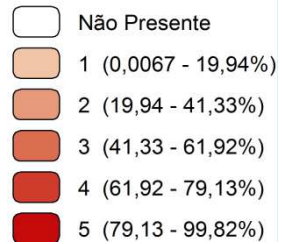
Estressor	Medida	Cálculo
Pastagem	Polígonos de pastagem	% Área
Agricultura em larga escala	Polígonos de agricultura	% Área
Barramentos	Extensão de corpo barrado	Extensão relativa
Vias de acesso	Extensão da malha	Densidade (km/km ²)
Dutos	Extensão de dutos	Densidade (km/km ²)
Lixões	Pontos de localização dos lixões	Quantidade
Área Urbana	Área de ocupação urbana	% Área
Minação	Polígonos do DNPM	% Área
Leitos retificados	Malha retificada	Extensão relativa
Empreendimentos licenciados	Localização dos empreendimentos licenciados	Quantidade

Estressor	1	2	3	4	5
Pastagem	0,0067 - 19,94%	19,95 - 41,33%	41,34 - 61,92%	61,93 - 79,13%	79,14 - 99,84%
Agricultura	0,07 - 0,72%	0,73 - 3,17%	3,18 - 10,5%	10,6 - 16,05%	16,06 - 25,12%
Barramentos	0,000022 - 0,062812	0,062813 - 0,295906	0,295907 - 0,472794	0,472795 - 0,691770	0,691771 - 1

FREQUÊNCIA - RESULTADO

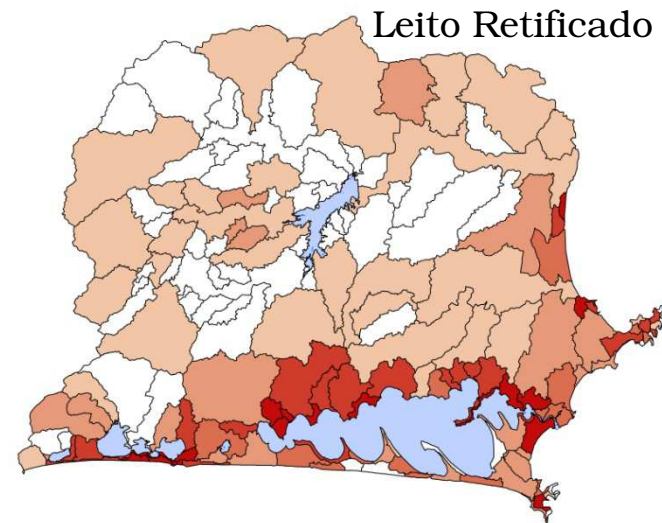


Frequência

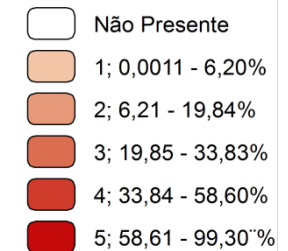


Onde o estressor ocorre

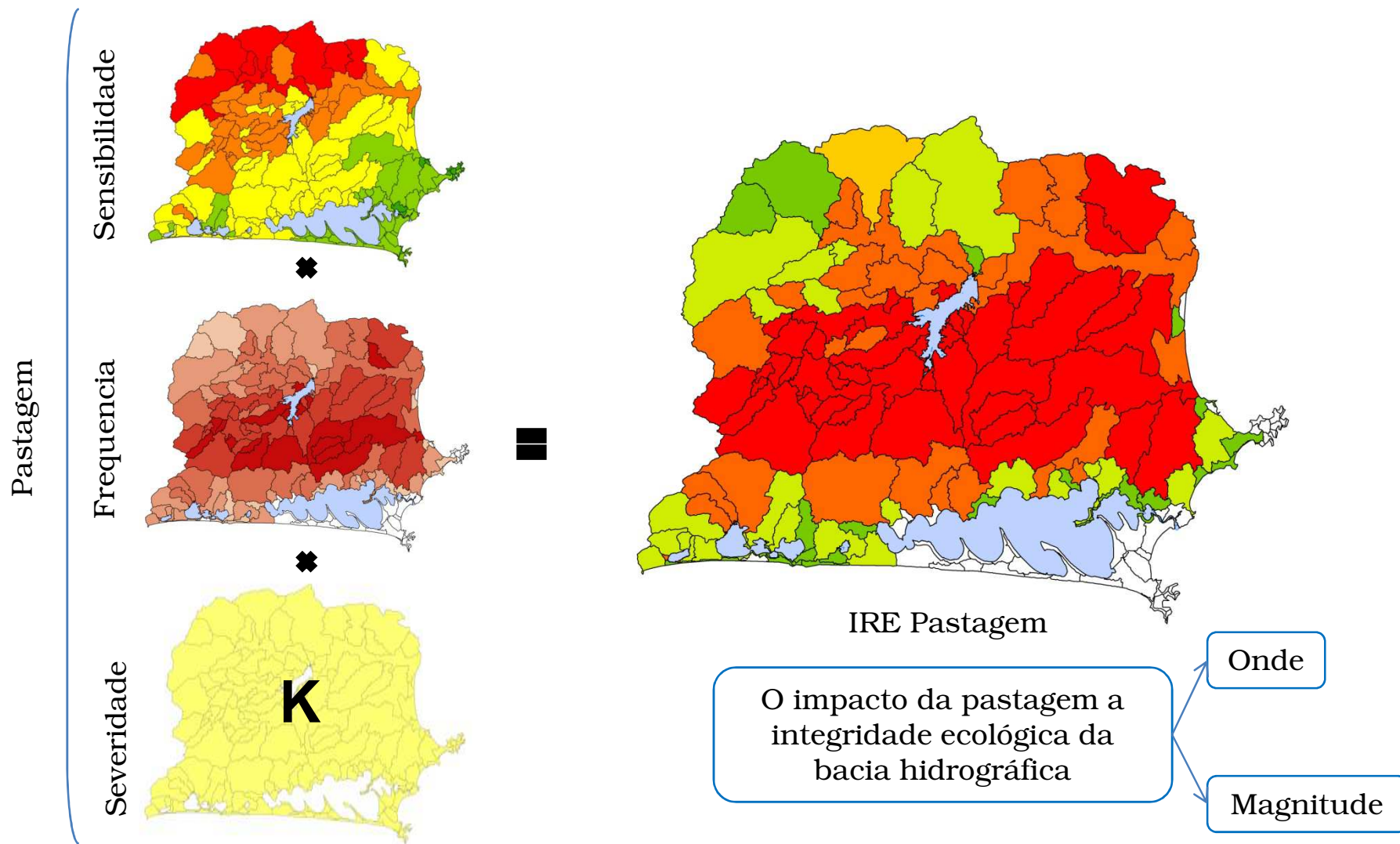
Quanto o estressor ocorre



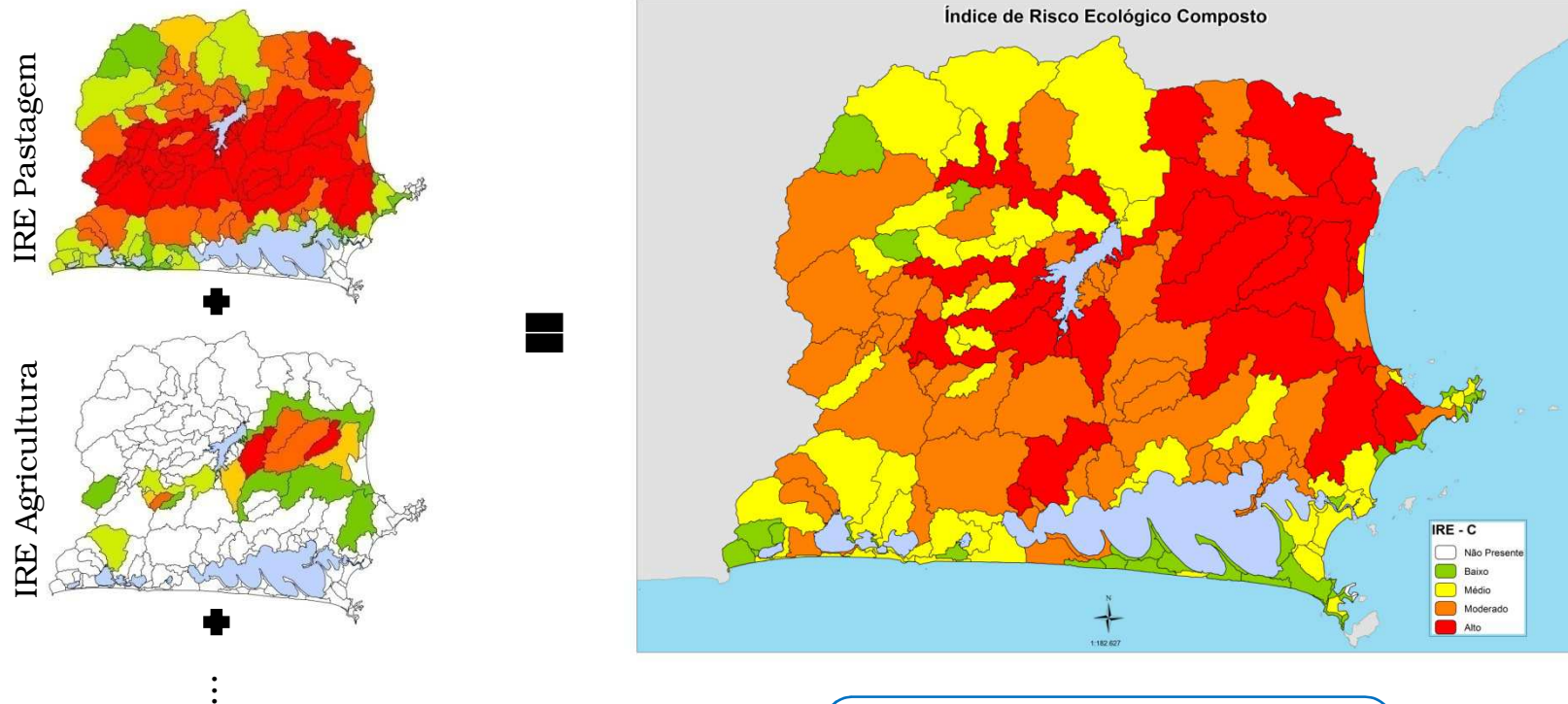
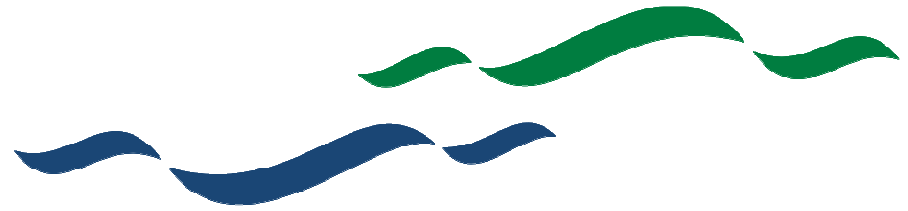
Frequência



CÁLCULO DO IRE - ESTRESSOR

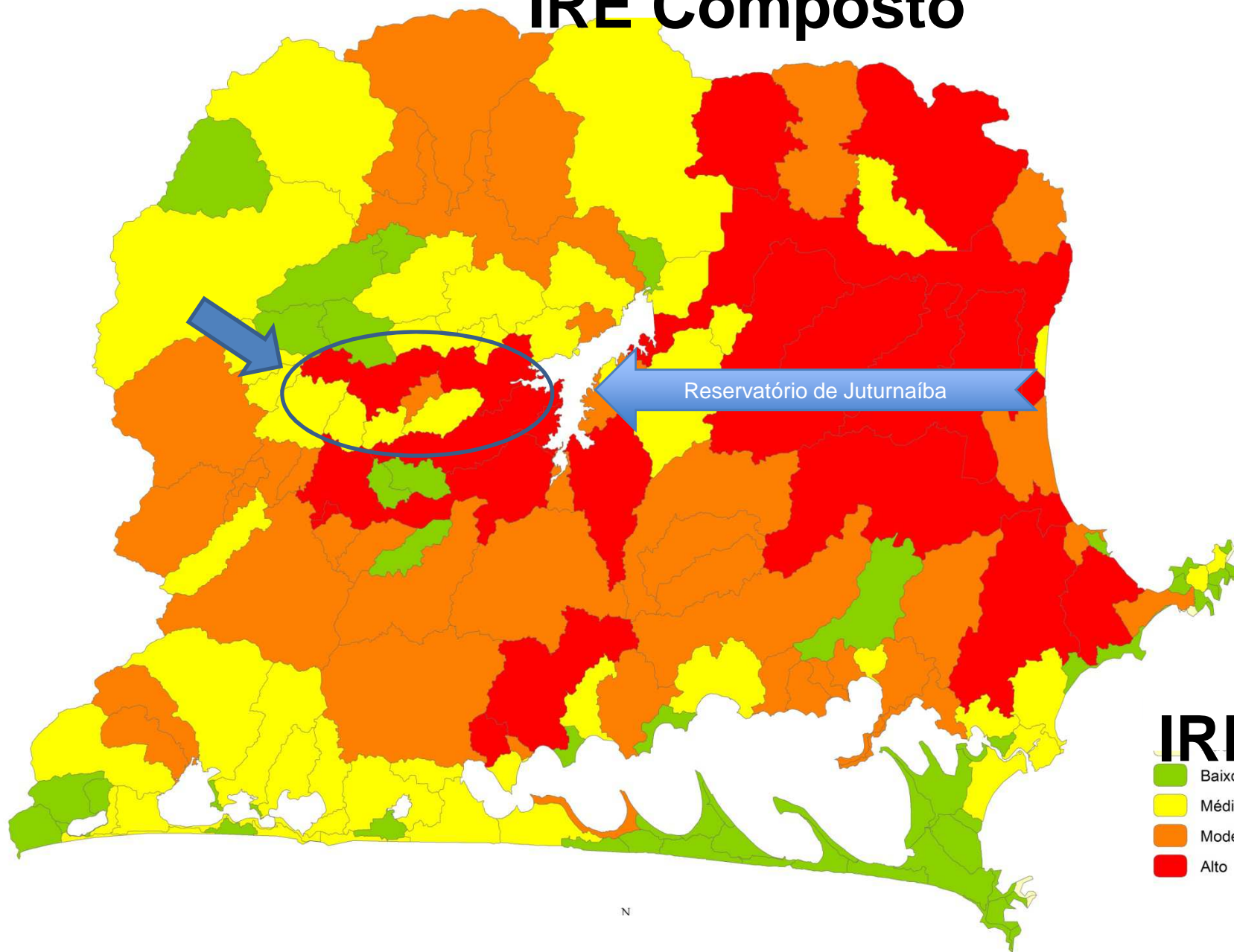


CÁLCULO DO IRE COMPOSTO



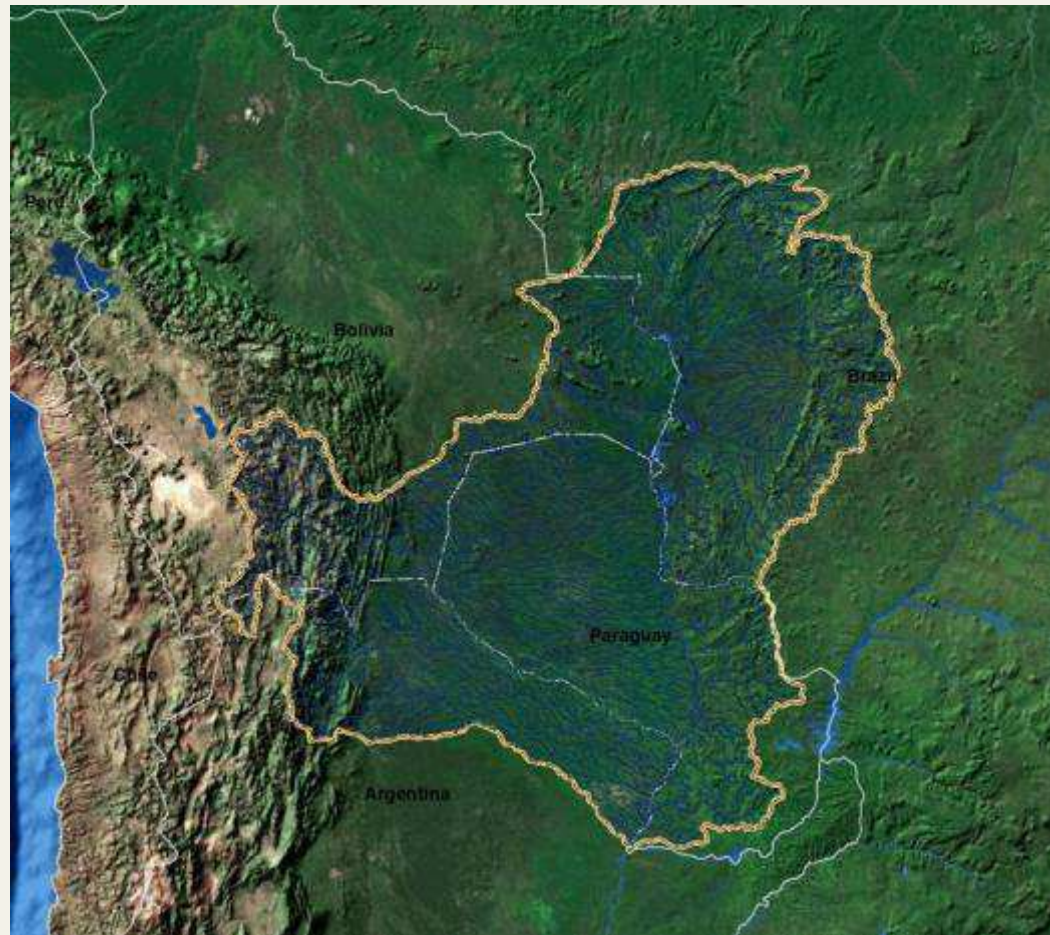
O grau de alteração da integridade ecológica das unidades hidrológicas

IRE Composto





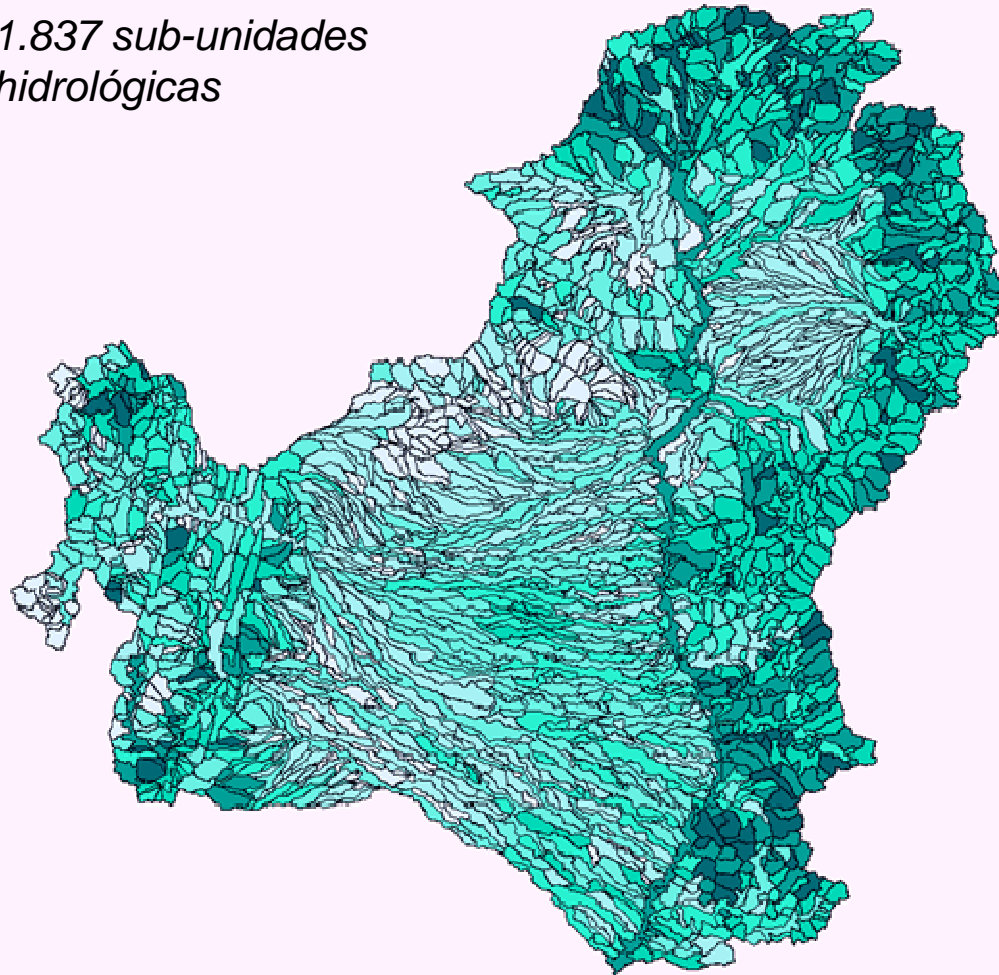
Análise de vulnerabilidade da Bacia do Paraguai





Análise de vulnerabilidade da Bacia do Paraguai

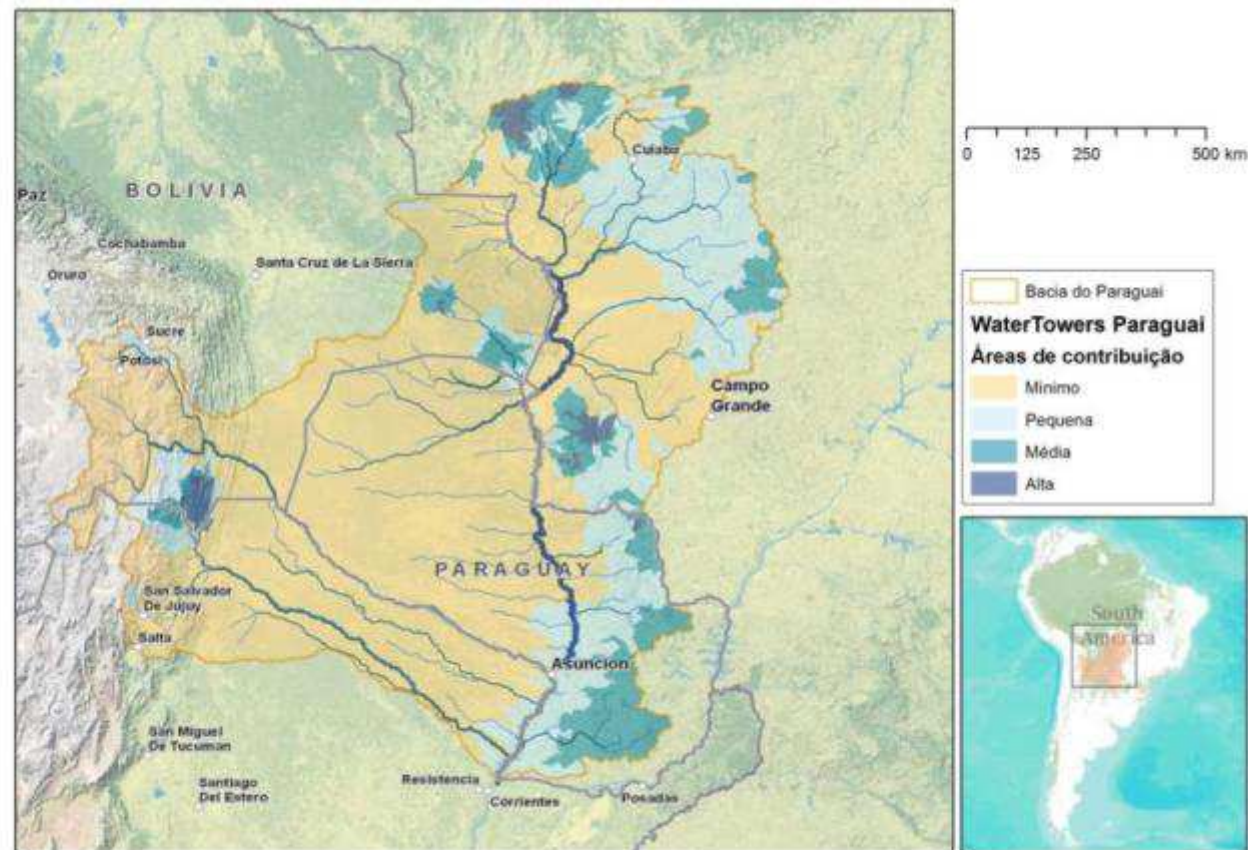
*1.837 sub-unidades
hidrológicas*





Análise de vulnerabilidade da Bacia do Paraguai

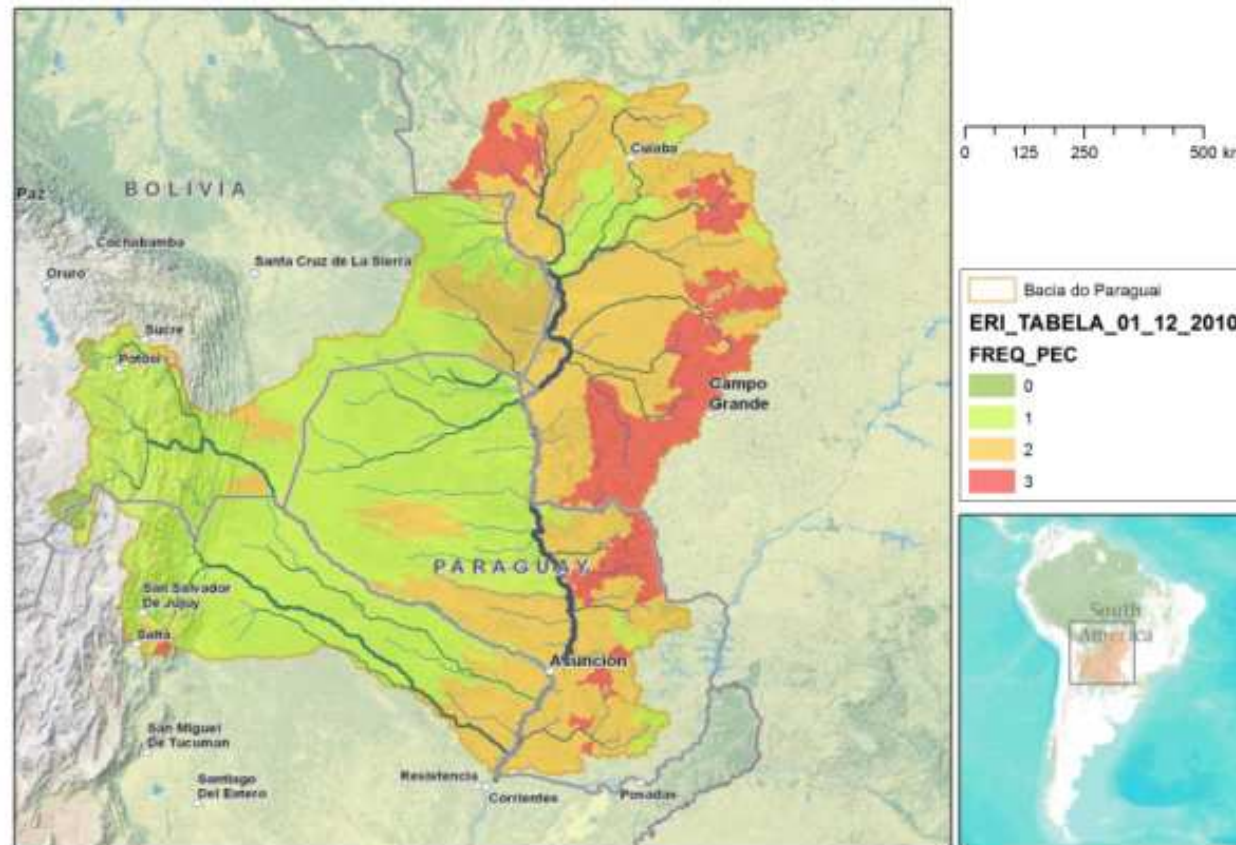
Water towers





Análise de vulnerabilidade da Bacia do Paraguai

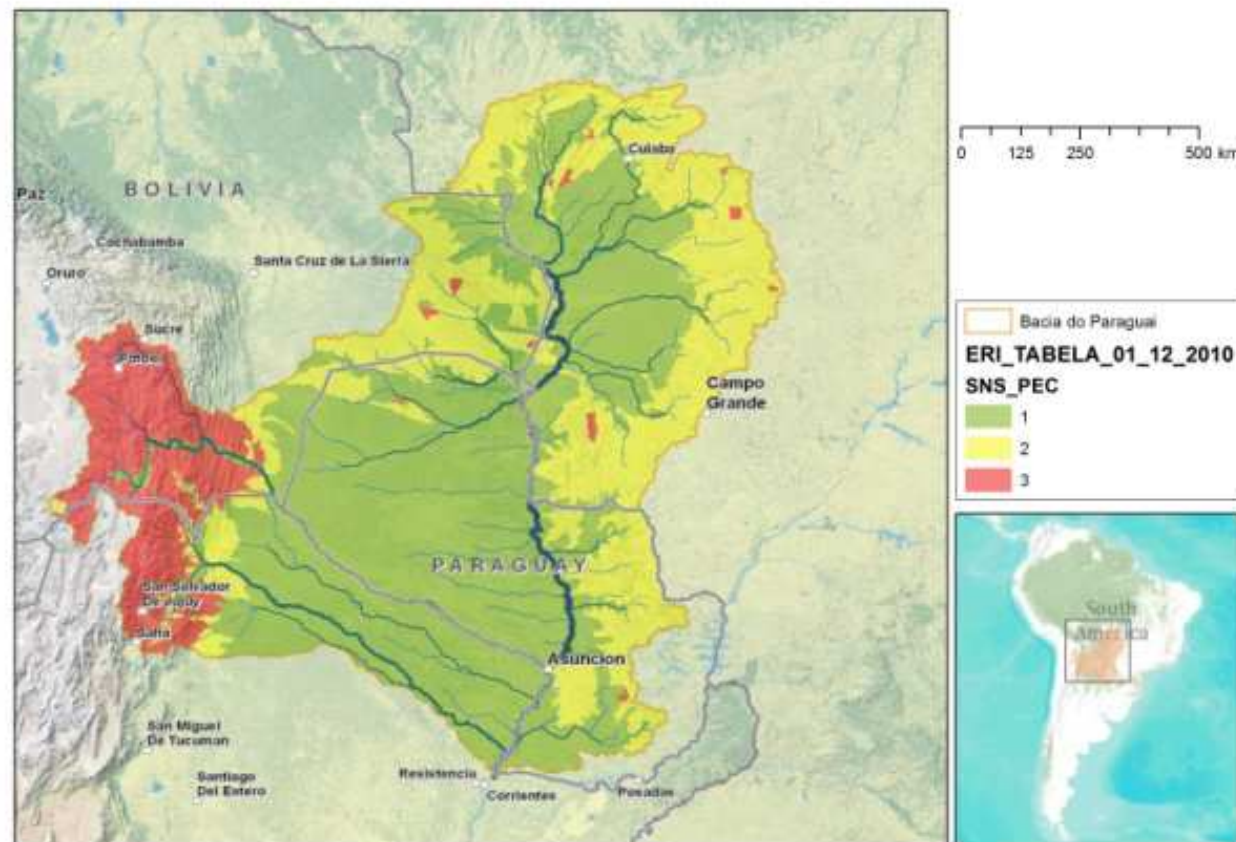
Freqüência – pecuária





Análise de vulnerabilidade da Bacia do Paraguai

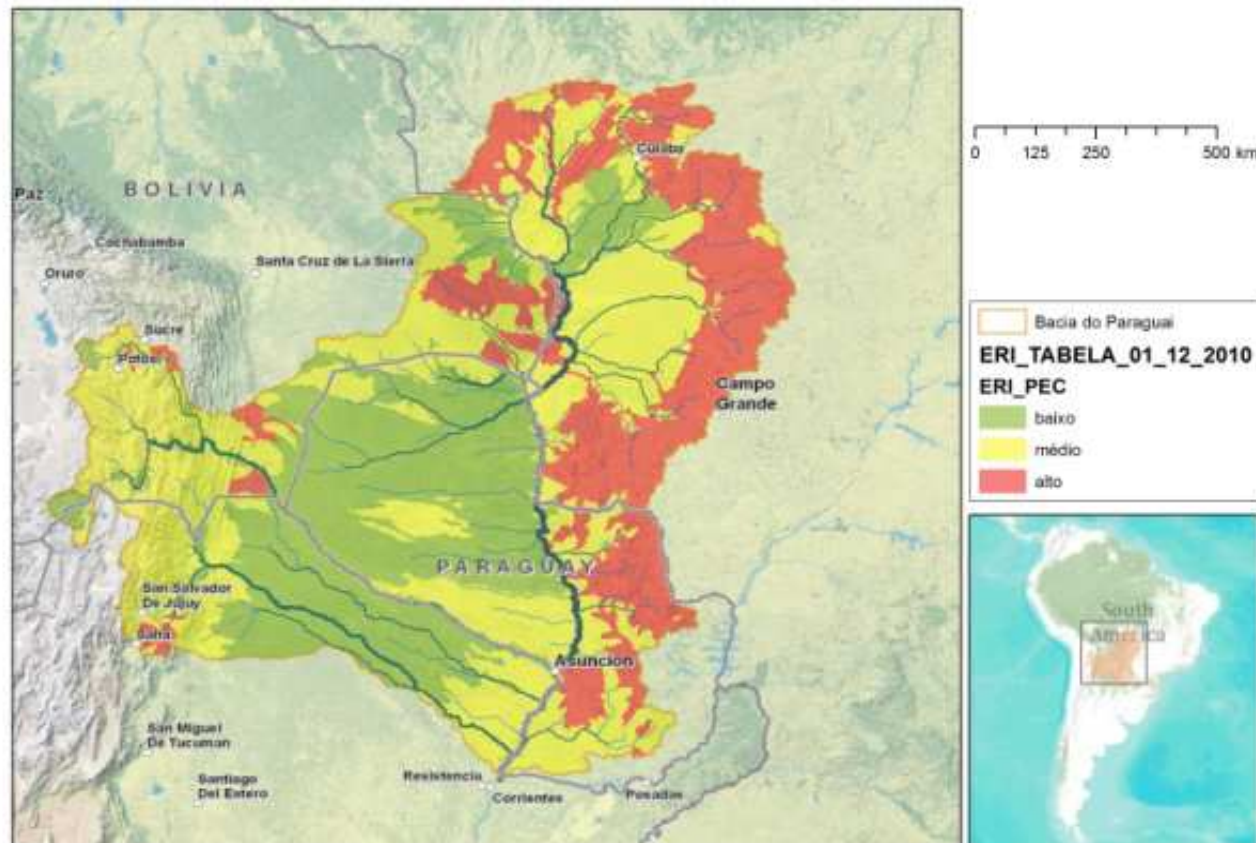
Sensibilidade – pecuária





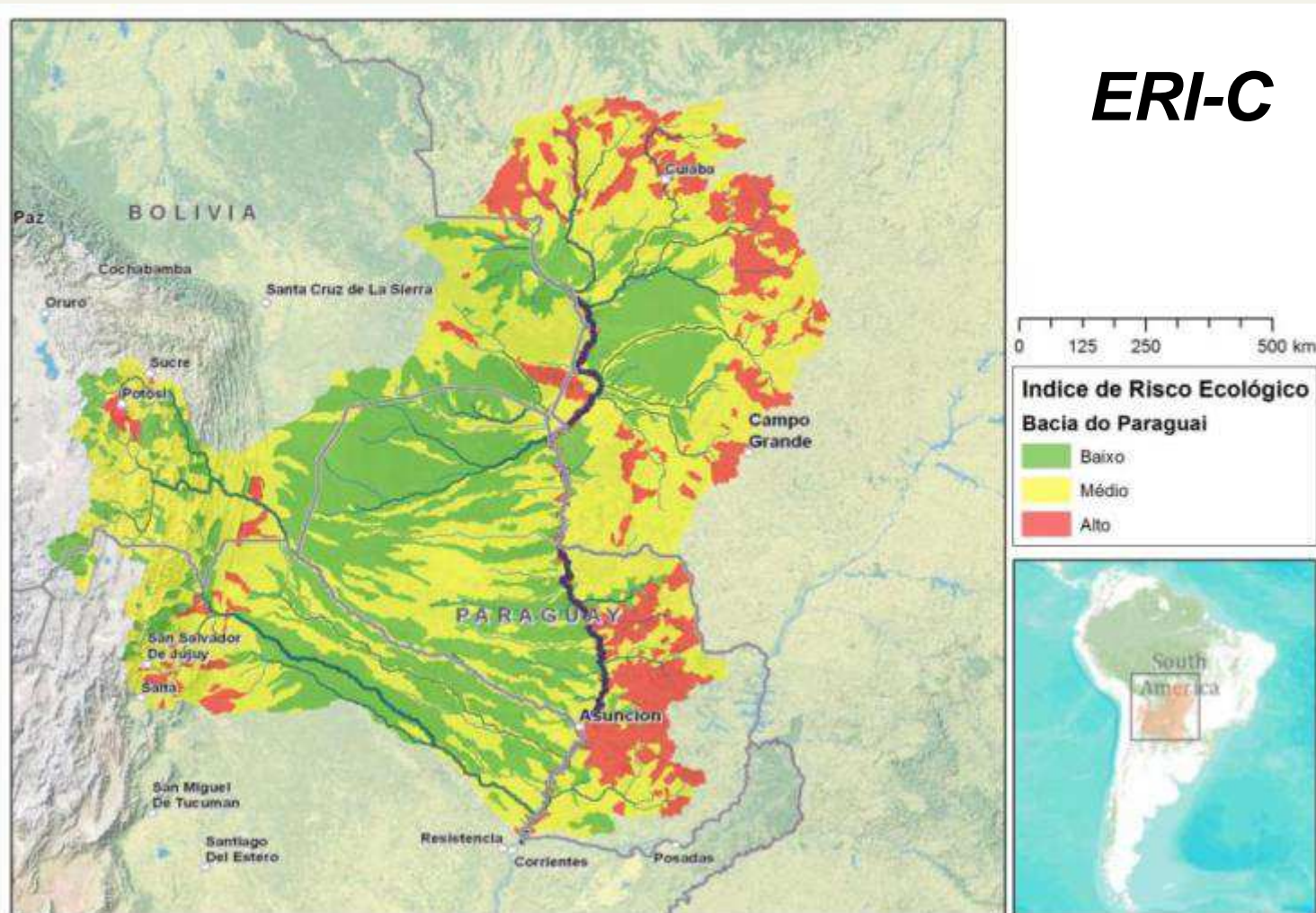
Análise de vulnerabilidade da Bacia do Paraguai

ERI-T – pecuária





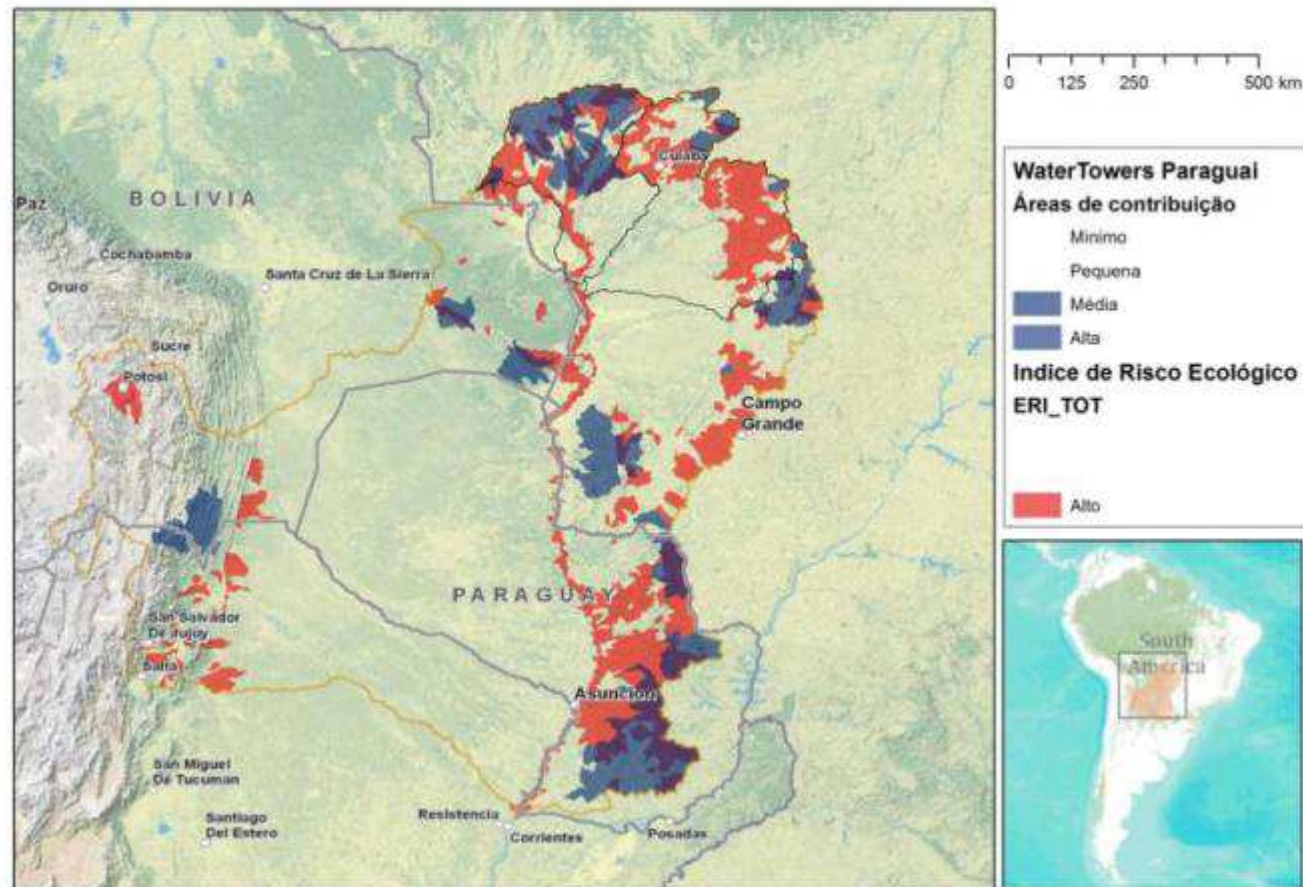
Análise de vulnerabilidade da Bacia do Paraguai





Análise de vulnerabilidade da Bacia do Paraguai

Water towers x ERI-C





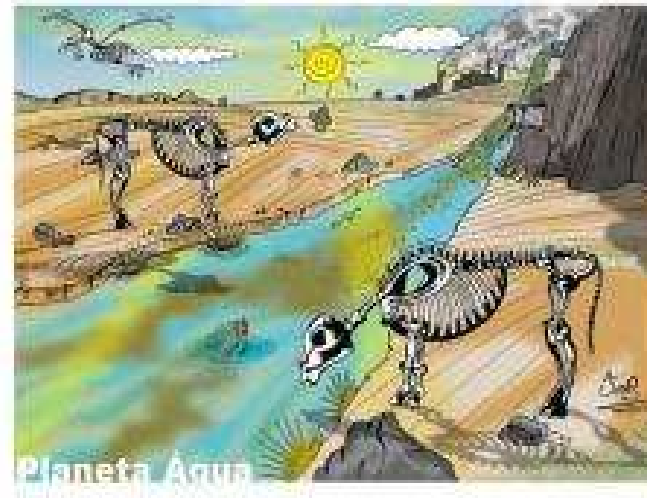
Plano de Trabalho para o Termo de Cooperação CBH-MPS e WWF-Brasil

- VISITA TÉCNICA DO GRUPO OPERACIONAL A AGÊNCIA DA BACIA LAGOS SÃO JOÃO
- CONTRATAÇÃO DE UMA CONSULTORIA ESPECIALISTA DE SIG
- ARRANJO INSTITUCIONAL
- OFICINA DE CAPACITAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E RECURSOS HÍDRICOS
- CURSO PLANEJAMENTO SISTEMÁTICO DA CONSERVAÇÃO
- 1ª OFICINA DE “ESPECIALISTAS”
- 2ª OFICINA DE VALIDAÇÃO DO RESULTADO DA 1ª OFICINA
- OFICINA DE APRESENTAÇÃO DOS 1os RESULTADOS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE PARA OS MEMBROS DO COMITÊ



- Agradecimentos:
- Comitê Médio Paraíba do Sul

- WWF-Brasil:
- Programa Água para a Vida
- Laboratório Ecologia da Paisagem



A prova do aquecimento global do planeta:





Obrigado!

angelo@wwf.org.br

(61) 81656803