

# Gestão de Recursos Hídricos, Desenvolvimento Sustentável e e Amazônia

Seminário Reflexões sobre a Amazonia  
Ney Maranhão  
Belém, Abril de 2014

1. Introdução ao tema
2. Estado dos recursos hídricos no Brasil
  - Disponibilidades e demandas
  - Qualidade
3. Gestão dos Recursos Hídricos
  - Princípios e instrumentos
  - Instituições
4. Recursos Hídricos e Amazonia

# **1. RECURSOS HÍDRICOS E SUA GESTÃO: VISÃO GERAL**

# Há 12 anos atrás...

- Lei 9433 tinha cinco anos
- ANA criada há dois anos.
- Nenhum Plano de Bacia de rio de domínio da União estava em elaboração
- Nenhuma cobrança, nenhum enquadramento.
- A estação de recursos hídricos dava seus primeiros passos.

# E o amanhã, como será?

- Um mundo que passará dos 7,1 para 9B de habitantes
- As questões a resolver
  - Água (em quantidade e qualidade)
  - Alimentos
  - Energia
  - Educação
  - Saúde pública
  - Combate à pobreza e justiça social
  - Cuidados com o Ambiente

- AGUA E CIDADES – OS TEMAS CRÍTICOS

# E o amanhã, como será?

- População brasileira superior a 230M e mais idosa
- Grandes metrópoles (em 2030, concentrarão 90% da população brasileira)
- Área irrigada no Brasil x Consumo de água x Produção de alimentos
  - Hoje (69% do consumo)
  - Modelos de agricultura
- Grandes problemas de qualidade das águas
  - Esgotamento sanitário
- Bacias e áreas críticas relativamente à disponibilidade hídrica x demandas (qt ou ql)

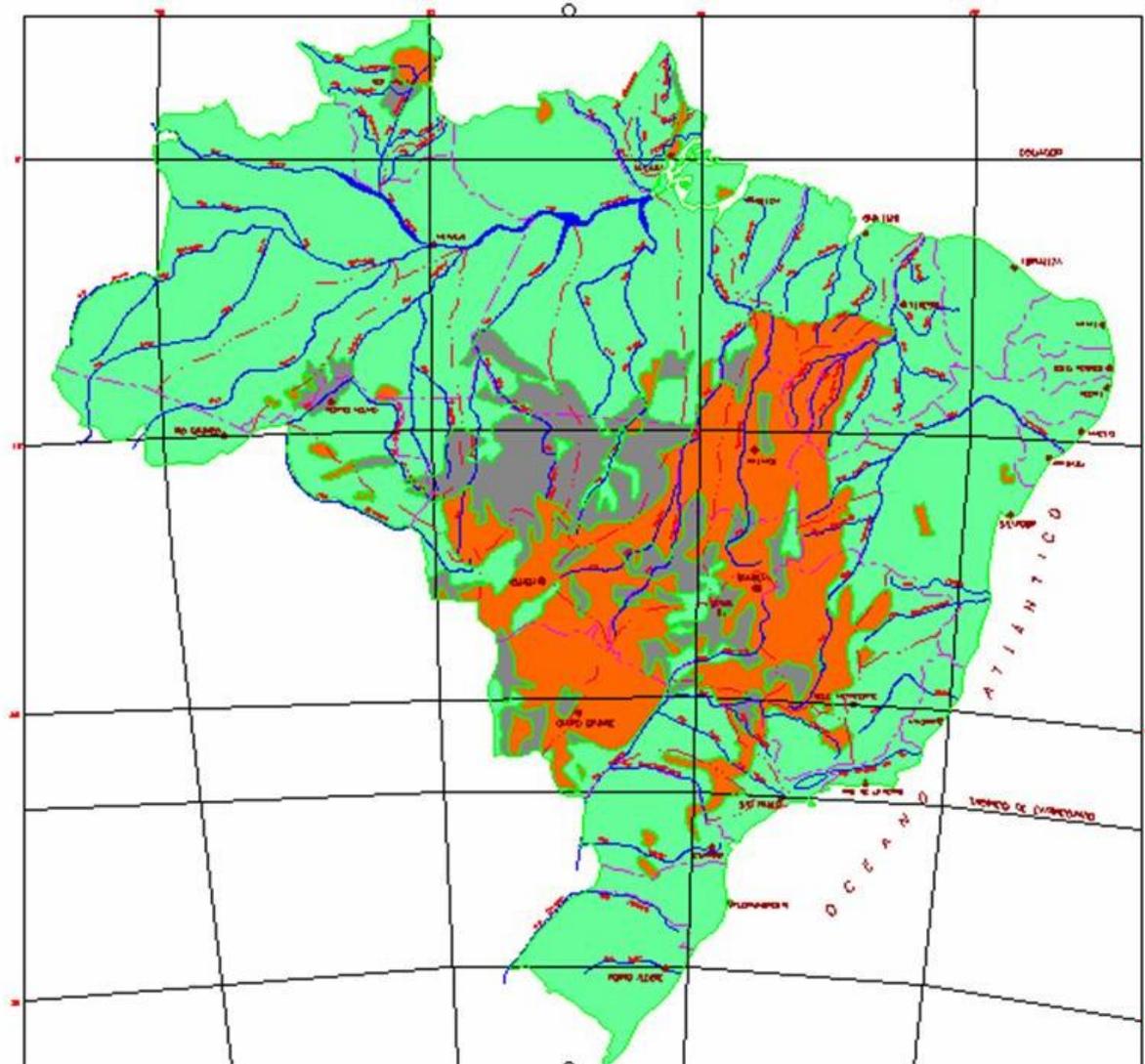
**E onde estamos hoje?**

190M habitantes

# BRASIL, UM GRANDE ATOR DA AGROPECUÁRIA

## Área ocupada e área disponível

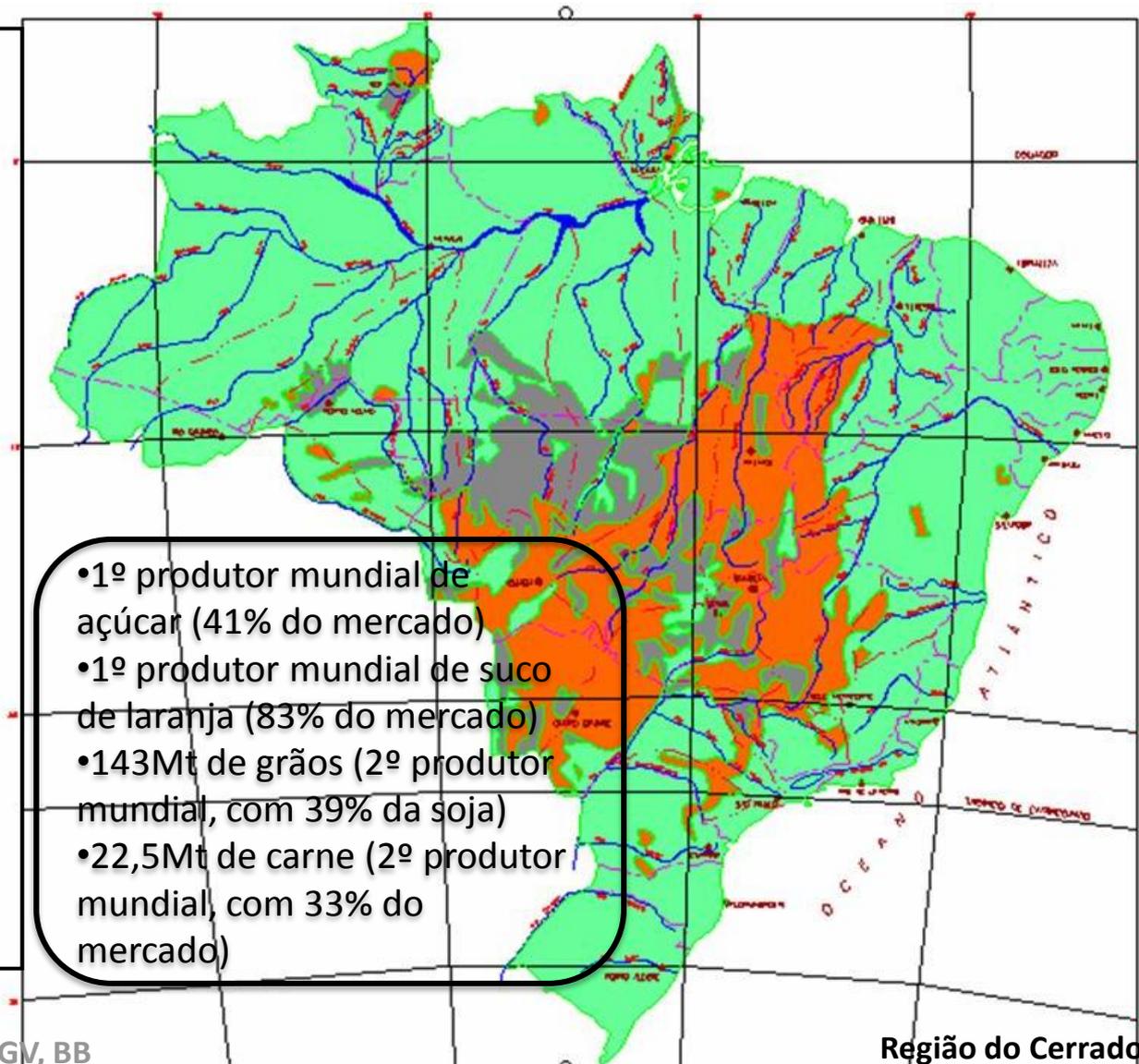
Floresta amazônica	357
Áreas protegidas	115
Outras destinações	21
<b>PASTOS</b>	<b>172</b>
<b>CULTURAS</b>	
anuais	55
perenes	17
<b>FL. CULTIVADAS</b>	<b>5</b>
<b>OUTROS USOS</b>	<b>38</b>
<b>AGRICULTÁVEIS SEM EXPLORAÇÃO:</b>	<b>71</b>
<b>BRASIL</b>	<b>851</b>
(Milhões de hectares)	



# BRASIL, UM GRANDE PLAYER DA AGROPECUÁRIA

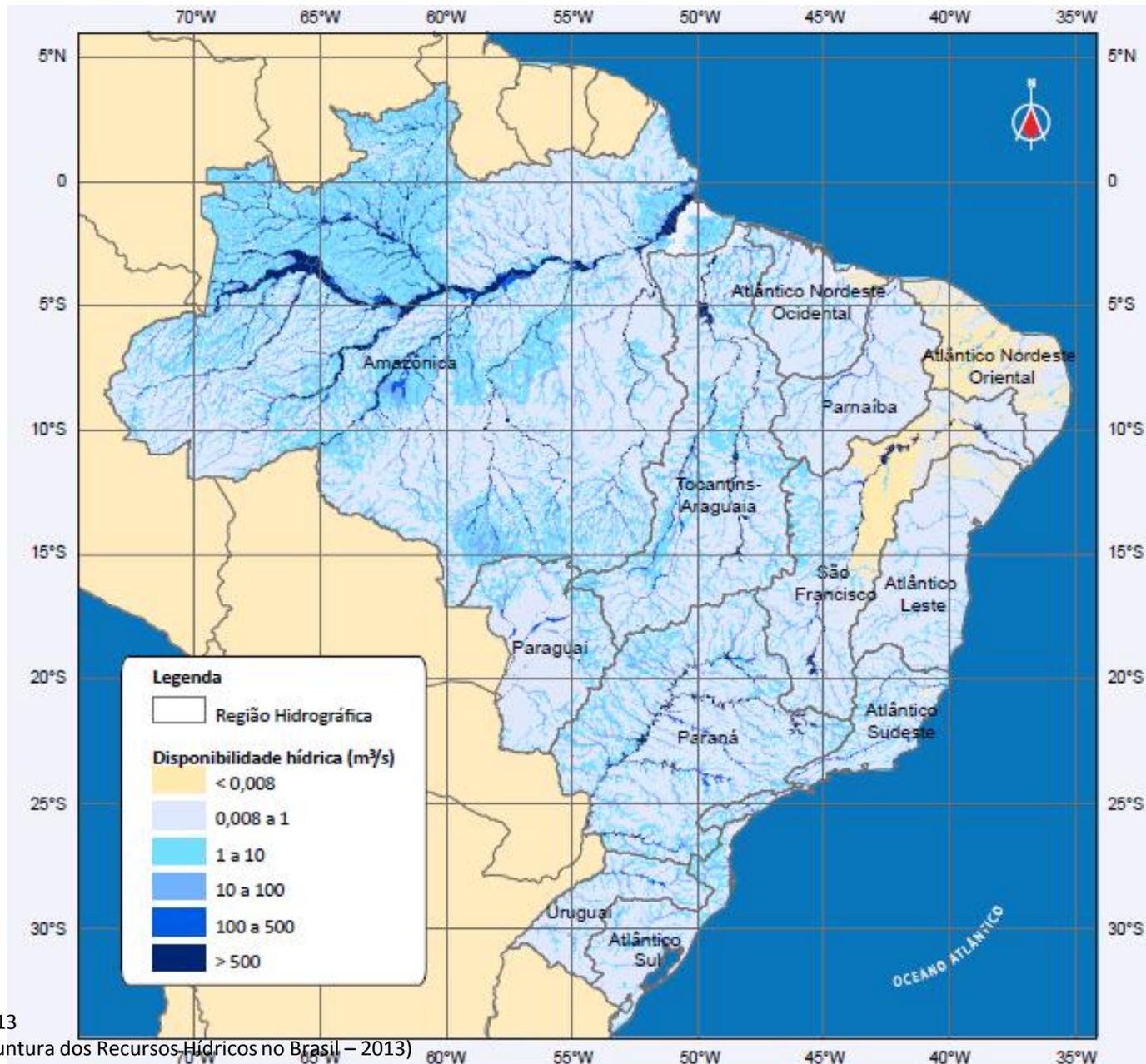
## ÁREA OCUPADA E ÁREA DISPONÍVEL

Floresta amazônica	357
Áreas protegidas	115
Outras destinações	21
<b>PASTOS</b>	<b>172</b>
<b>CULTURAS (72)</b>	
anuais	55
perenes	17
<b>FL. CULTIVADAS</b>	<b>5</b>
<b>OUTROS USOS</b>	<b>38</b>
<b>AGRICULTÁVEIS SEM EXPLORAÇÃO:</b>	<b>71</b>
<b>BRASIL</b>	<b>851</b>
(Milhões de hectares)	



# Estado dos recursos hídricos no Brasil

# DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL



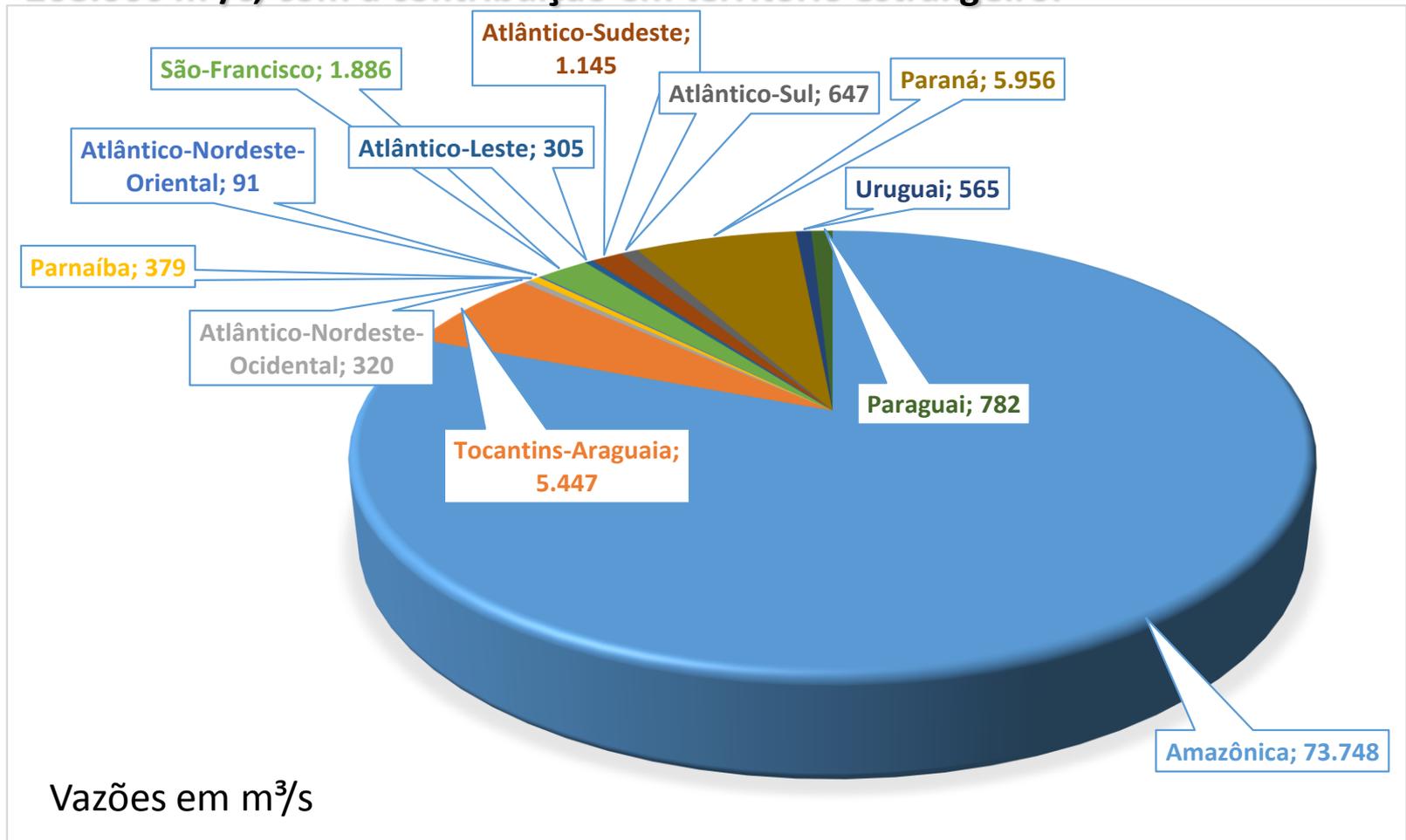
Fonte: ANA, 2013  
(Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – 2013)

# BRASIL

## Disponibilidade de Recursos Hídricos Superficiais

180.000 m<sup>3</sup>/s, no país.

268.000 m<sup>3</sup>/s, com a contribuição em território estrangeiro.



# ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO PAÍS

- Reservas renováveis: 42.265 m<sup>3</sup>/s (24% da Q média; 49% da Q<sub>95</sub>).
- Disponibilidade Hídrica Subterrânea: 8.453 m<sup>3</sup>/s (20% da renovável)

- **Bacias Sedimentares (domínio poroso): 48% do país**
- **Terrenos Cristalinos (domínio fraturado e cárstico): 52% do país**

## Principais sistemas aquíferos (27)

- 67% das bacias sedimentares;
- 32% do território nacional;
- Área total: 2.760.000 km<sup>2</sup>
- Disponibilidade hídrica: 4.090 m<sup>3</sup>/s;
- 48% da disponibilidade subterrânea

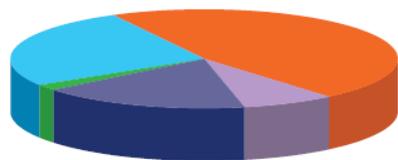


Área de recarga dos principais sistemas aquíferos

# Situação dos Recursos Hídricos

## Demandas consuntivas

Retirada total do Brasil = 1.841,5 m<sup>3</sup>/s



Irrigação 47%    Animal 8%    Industrial 17%  
Rural 2%    Urbano 26%

Consumo total do Brasil = 986,4 m<sup>3</sup>/s

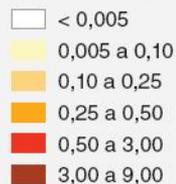


Irrigação 69%    Animal 12%    Industrial 7%  
Rural 2%    Urbano 10%

Tipo de uso	Vazões de retirada (m <sup>3</sup> /s)		Variação percentual
	PNRH e Cardernos de Recursos Hídricos	Conjuntura	
	Ano de referência: 2000	Ano de referência: 2006	
Animal	112	144	29%
Industrial	281	322	15%
Rural	40	36	-10%
Urbano	420	479	14%
Irrigação	739	861	17%
<b>Total</b>	<b>1592</b>	<b>1842</b>	<b>16%</b>

- ① Alta demanda urbana, cidade Manaus
- ② Demanda animal, RH Tocantins - Araguaia
- ③ Alta demanda para irrigação, Projeto Formoso
- ④ Alta demanda para irrigação
- ⑤ Alta demanda urbana e industrial, Região metropolitana do Rio de Janeiro
- ⑥ Alta demanda urbana e industrial, Região metropolitana de São Paulo
- ⑦ Alta demanda para irrigação

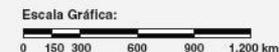
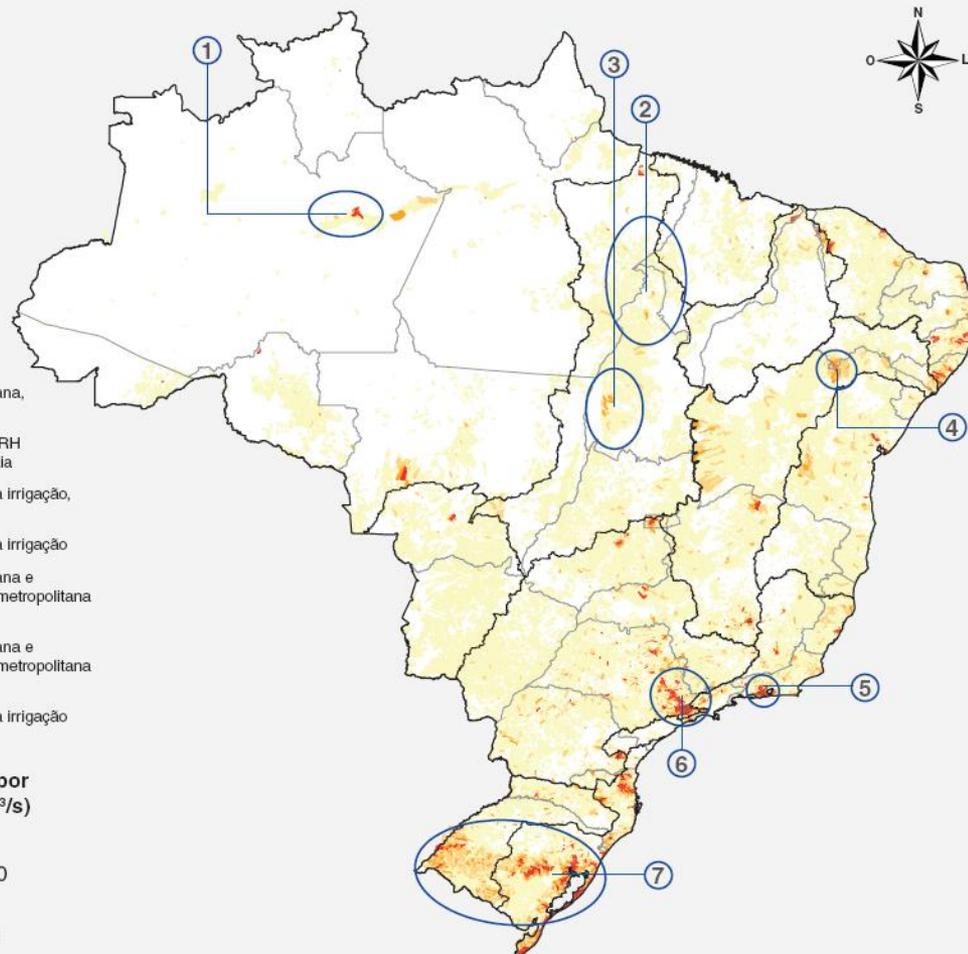
**Demanda total por microbacias (m<sup>3</sup>/s)**



Total Brasil = 1.841,5 m<sup>3</sup>/s

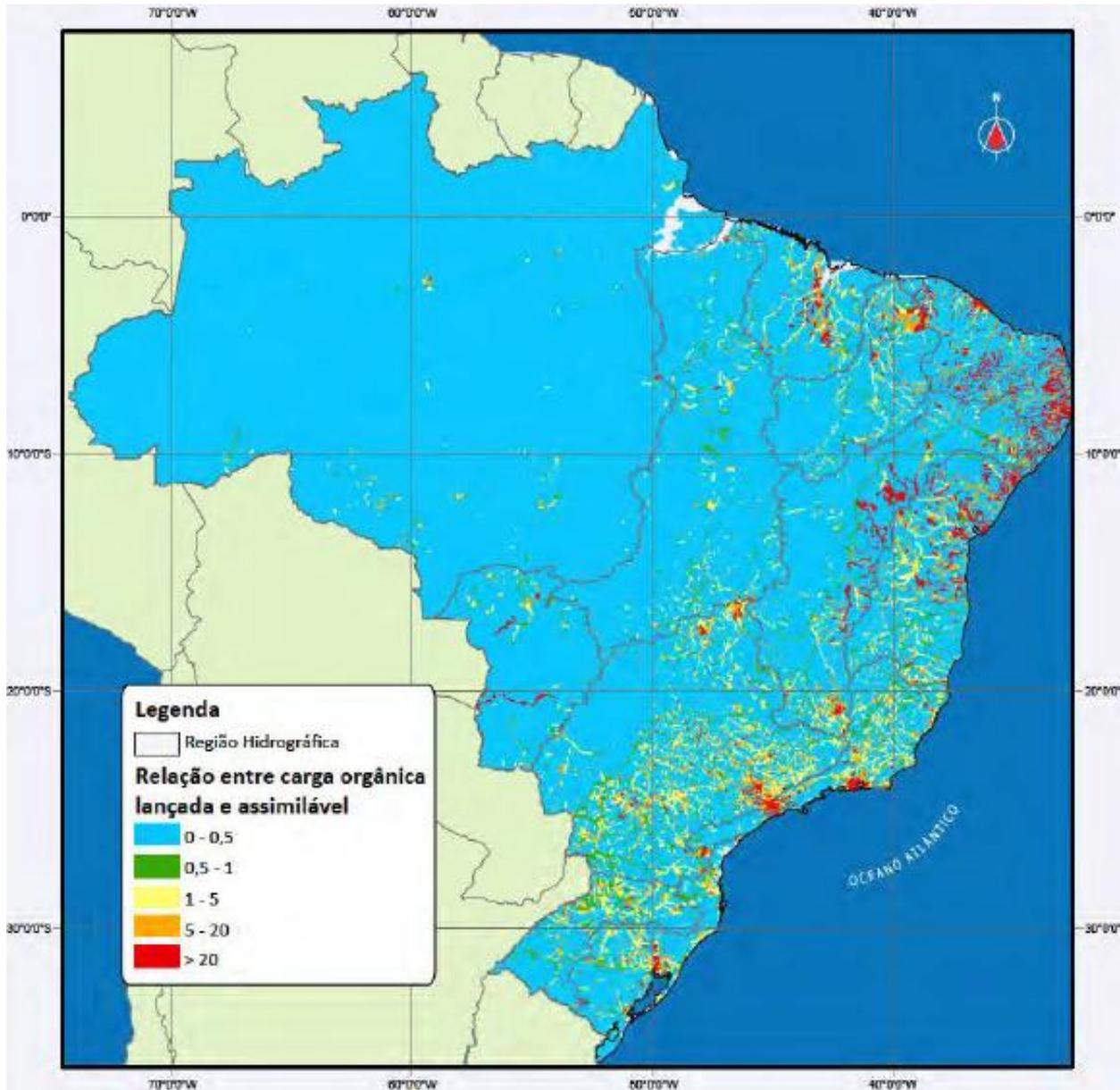
**Manutenção do quadro de demandas consuntivas no Brasil.**

Fonte: ANA, 2010  
(Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – 2010)



# Qualidade de água

## Assimilação de cargas orgânicas domésticas



**ESTIMATIVA DAS CARGAS DE ESGOTO DOMÉSTICO URBANO DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS E DA CAPACIDADE DE ASSIMILAÇÃO DESSAS CARGAS PELOS CORPOS D'ÁGUA.**

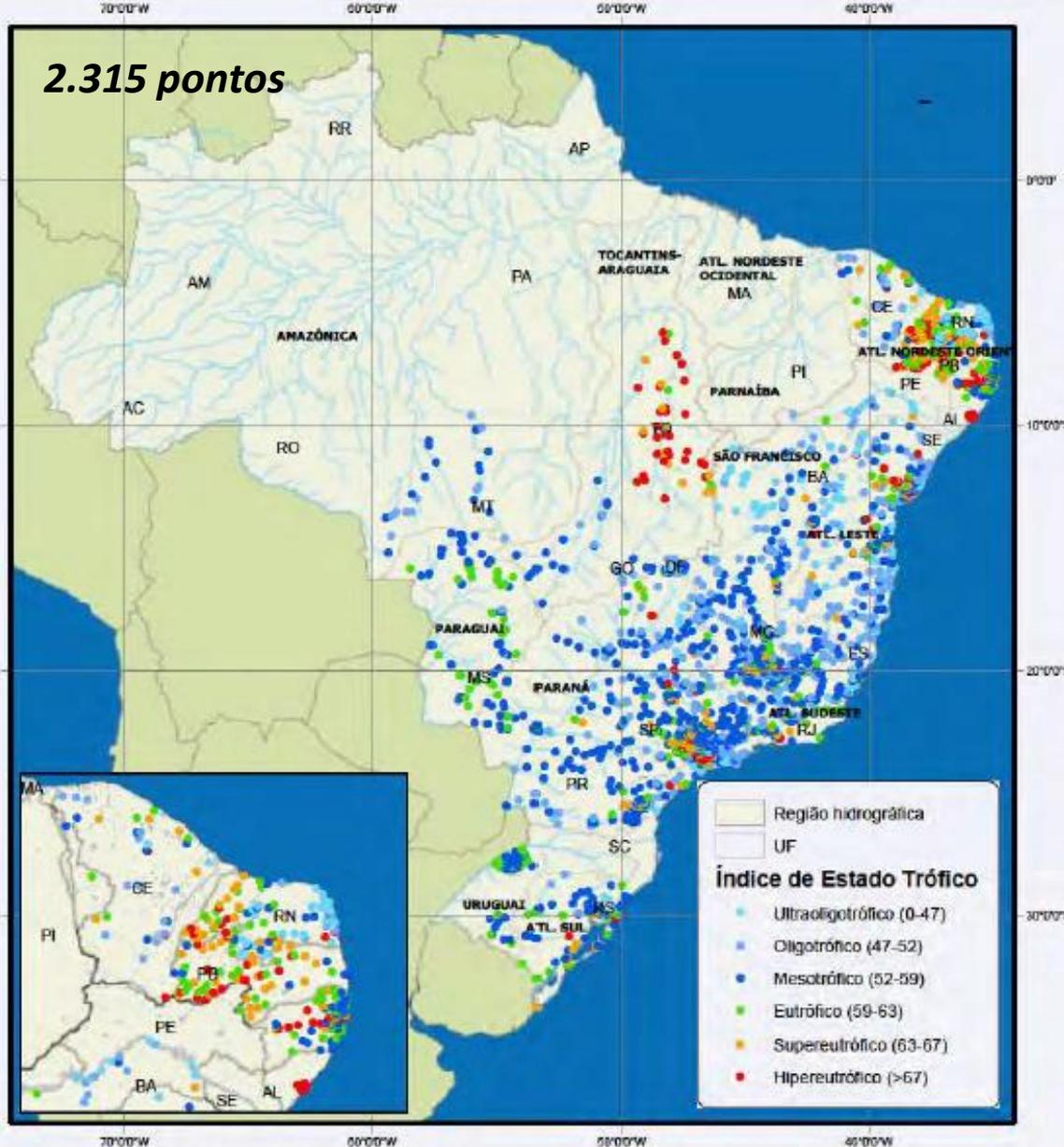
### INDICADOR

Relação entre a carga de esgoto lançada nos rios e a carga de esgotos assimilável pelos rios.

- Valores superiores a 1 - indicam que a carga orgânica lançada é superior à carga assimilável.
- Valores inferiores a 1 indicam que a carga orgânica lançada é inferior à carga assimilável.

# Qualidade de água

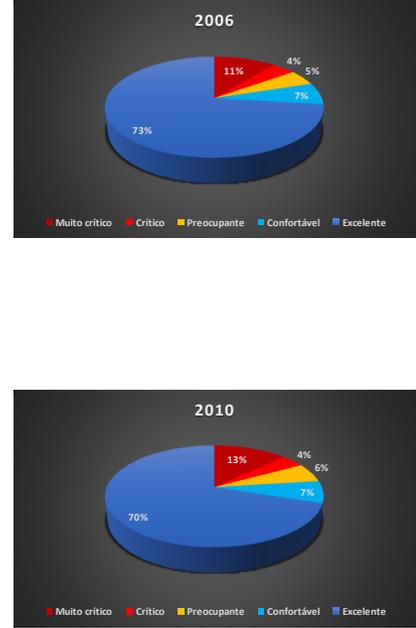
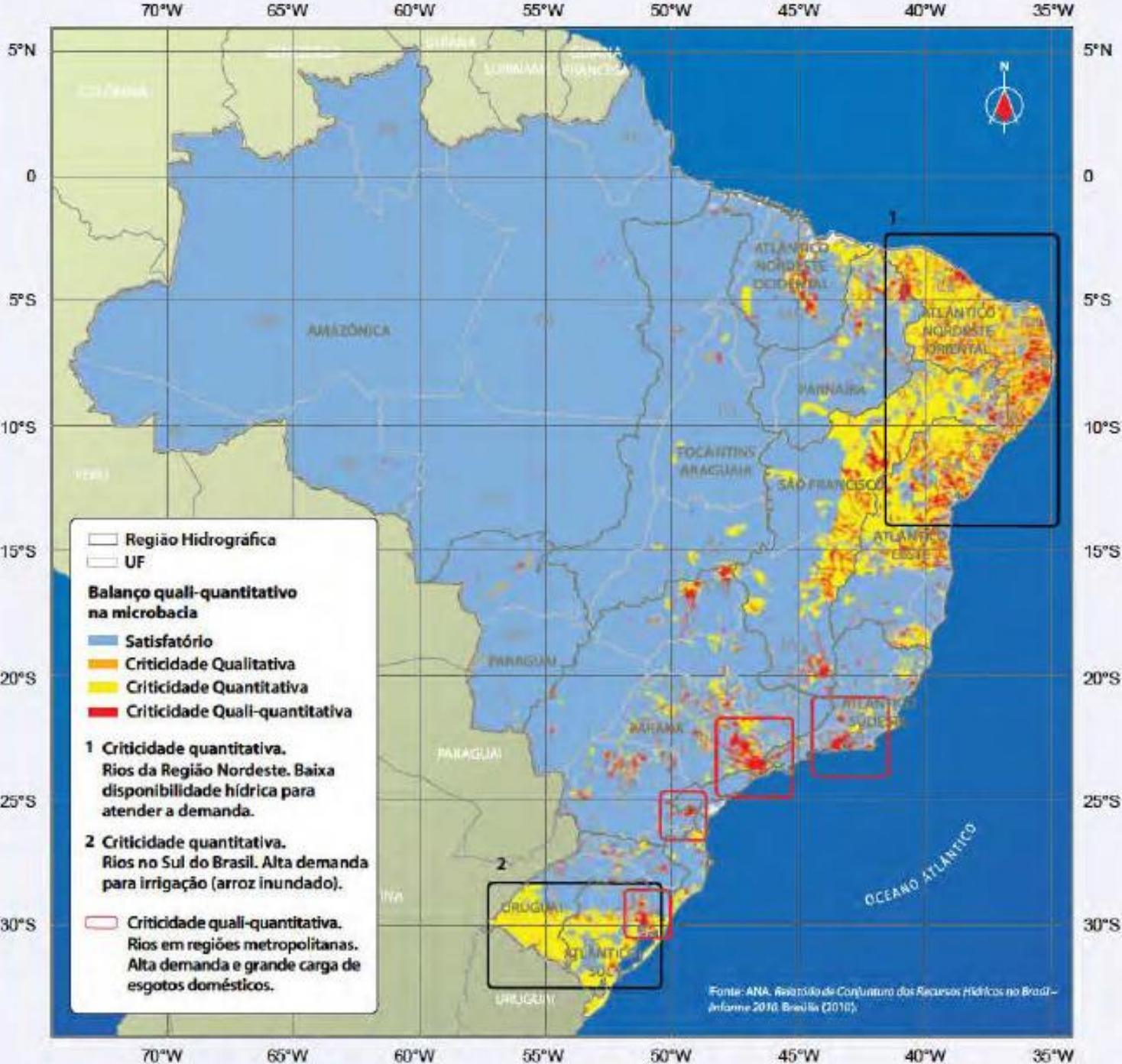
## Índice de Estado Trófico - IET



Um grande número de pontos classificados nas categorias “supereutrófico” e “hipereutrófico” nos Estados da Paraíba e Pernambuco.

Nesta região semi-árida, a água acumulada em alguns açudes fica estagnada e submetida à intensa evaporação, o que, juntamente com as escassas precipitações do Nordeste brasileiro, concentra os compostos de fósforo, acelerando a eutrofização e o conseqüente crescimento de microalgas e cianobactérias.

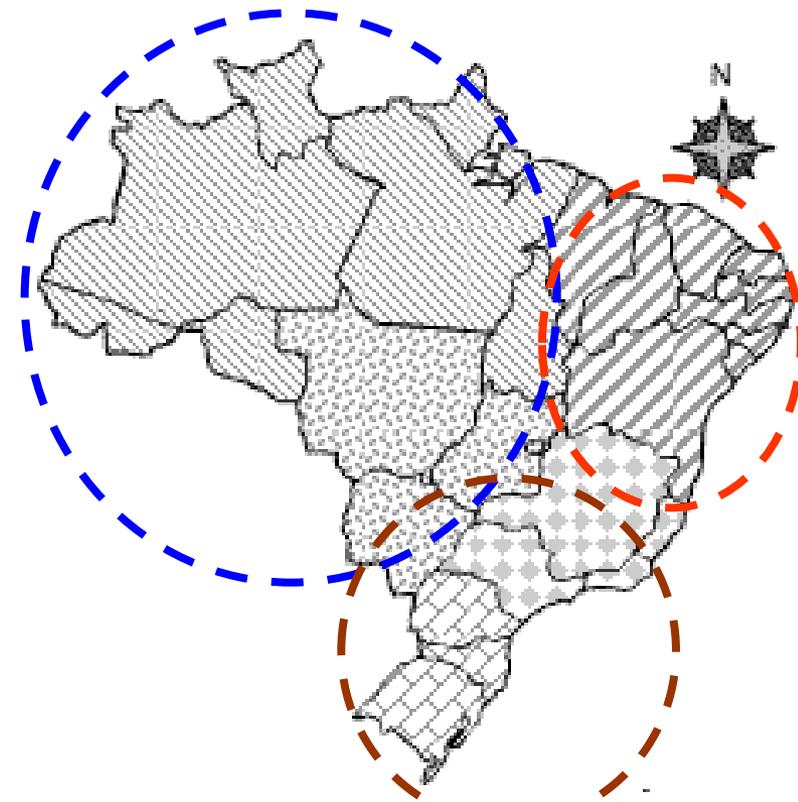
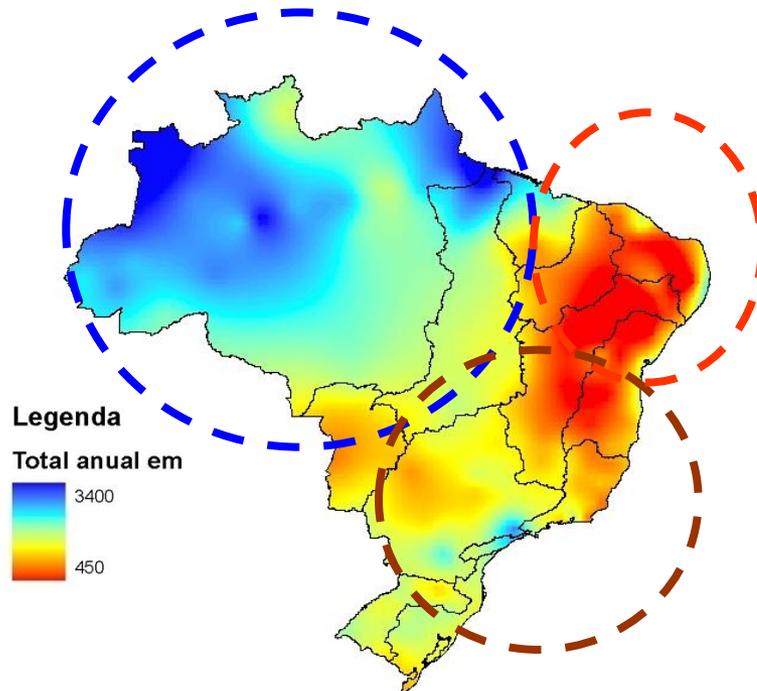
**35 % dos pontos de monitoramento apresentam estado acelerado de eutrofização (eutrófico, supereutrófico ou hipereutrófico) e 65 % apresentam valores mais baixos do IET (mesotrófico, oligotrófico e ultraoligotrófico).**



# AS DIFERENTES REALIDADES DO BRASIL QUANTO À GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

- O S-SE e os limites do seu modelo de desenvolvimento: a gestão das demandas e reuso
- O Nordeste e o convívio com as condições do semi-árido
- O Centro-oeste e o Norte do País: a busca de um modelo próprio que concilie desenvolvimento e sustentabilidade ambiental
- Uma pauta para cada uma das tres situações reconhecidas

Chuva Média histórica - 1961 a 2007



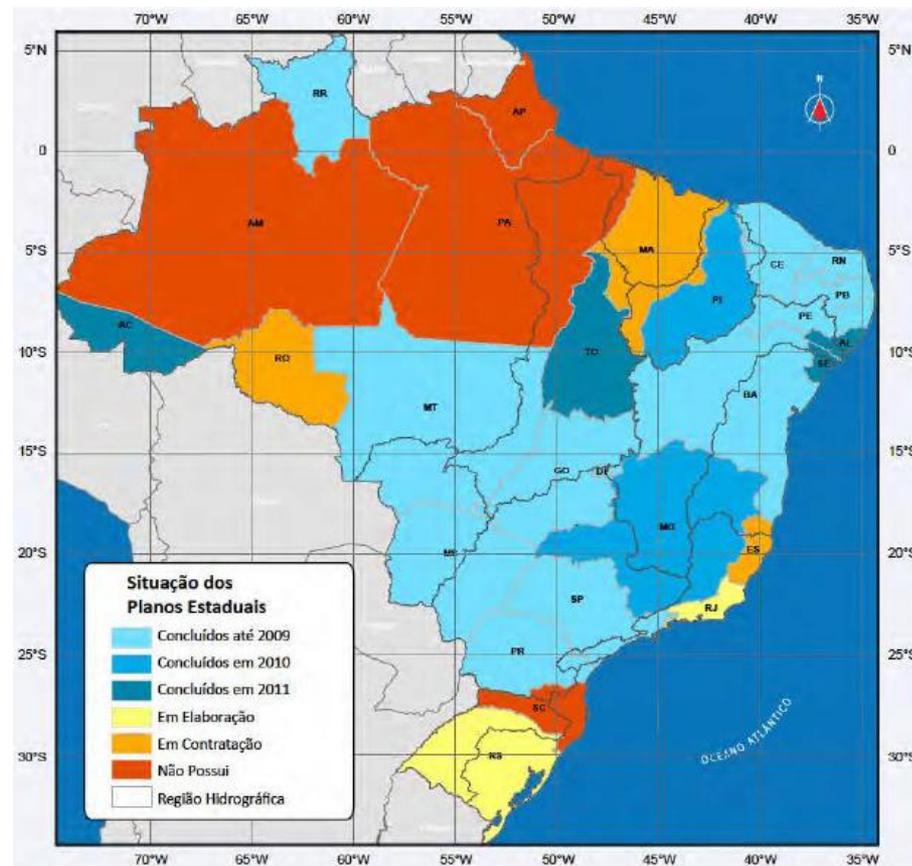
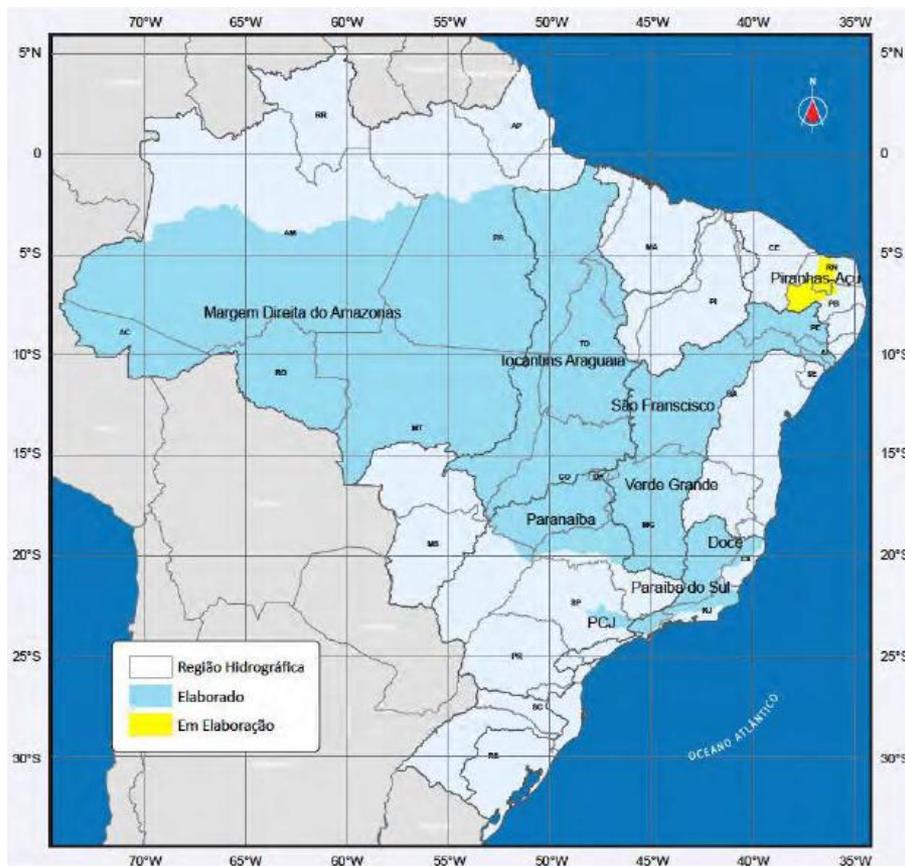
# OS PRINCIPAIS DESAFIOS

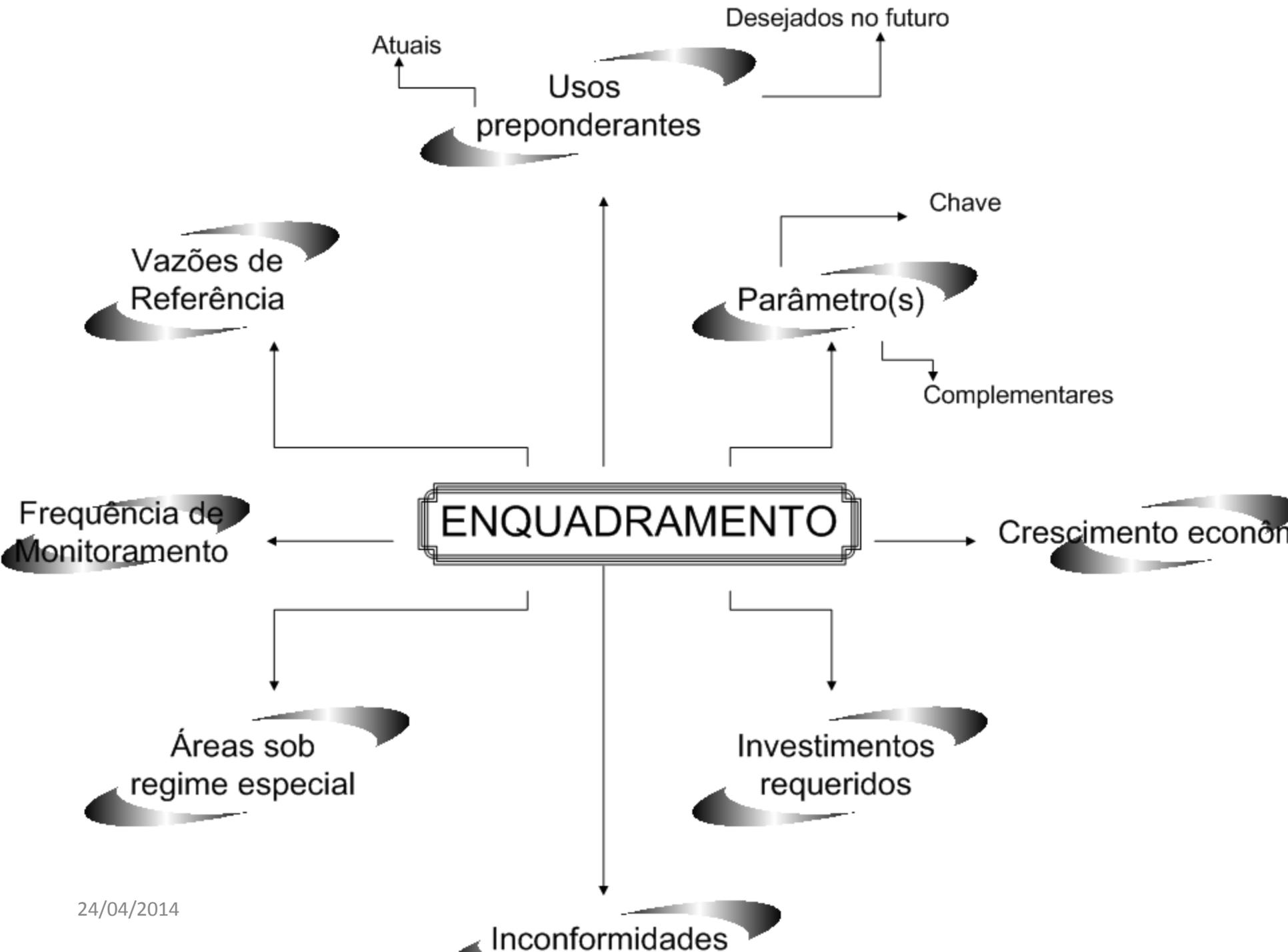
- **A pauta do N e CO**
  - **Um modelo próprio de desenvolvimento sustentável e o papel da água**
  - Saneamento e urbanização
  - O uso múltiplo
    - ***Agricultura e Irrigação – promoção de áreas prioritárias, uso racional e emprego de tecnologia de ponta***
    - Navegação
    - Geração de energia “*a fio d’água*” x reservação e regularização de vazões – com eclusas,
    - ***Aqüicultura e Pecuária (dessedentação de animais)***
    - Saneamento de comunidades rurais
    - Outras utilizações da água
  - **Antecipação de problemas, a busca e encaminhamento de soluções inovadoras**

# **A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL**

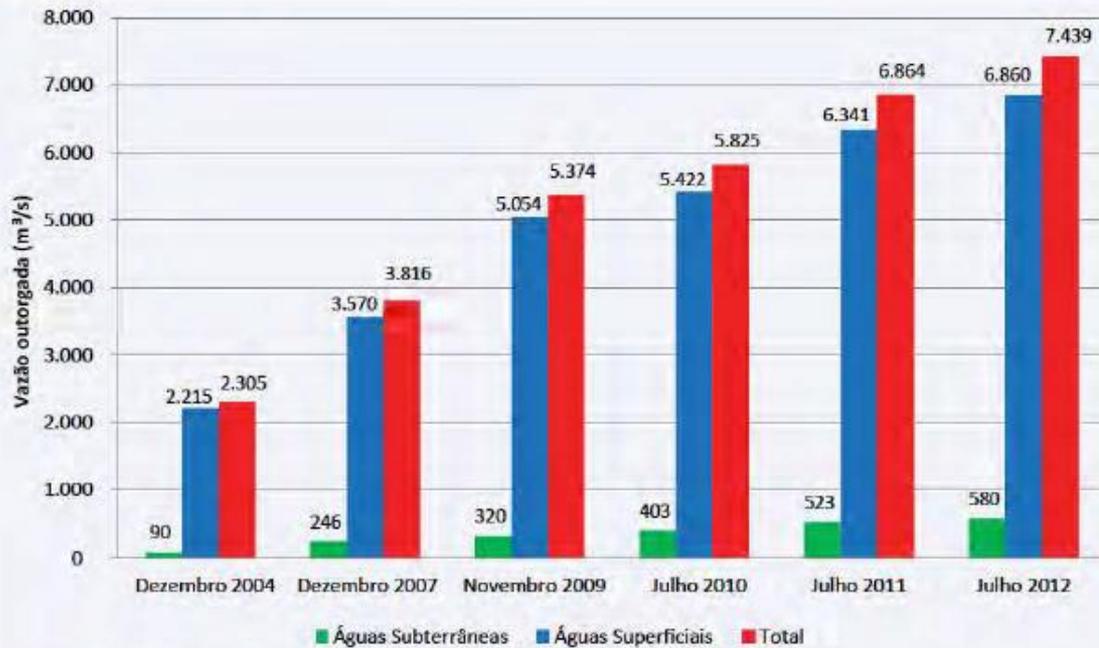
- **Princípios básicos**
  - Usos múltiplos
  - Em condições de escassez, prioridade para uso humano e dessedentação animal
  - A bacia como unidade de planejamento
  - Gestão descentralizada e participativa
  - Água, um recurso limitado, dotado de valor econômico
- **Os instrumentos da gestão**
  - O Plano de Recursos Hídricos da Bacia (*a estratégia*)
  - A outorga de uso dos recursos hídricos (*a segurança jurídica do usuário e a garantia do uso racional*)
  - O enquadramento (*a compatibilização da qualidade com os usos preponderantes*)
  - O sistema de informações (*dados públicos e uma linguagem comum*)
  - A cobrança (*um instrumento econômico, pedagógico e de mão dupla*)

# Planos de Recursos Hídricos



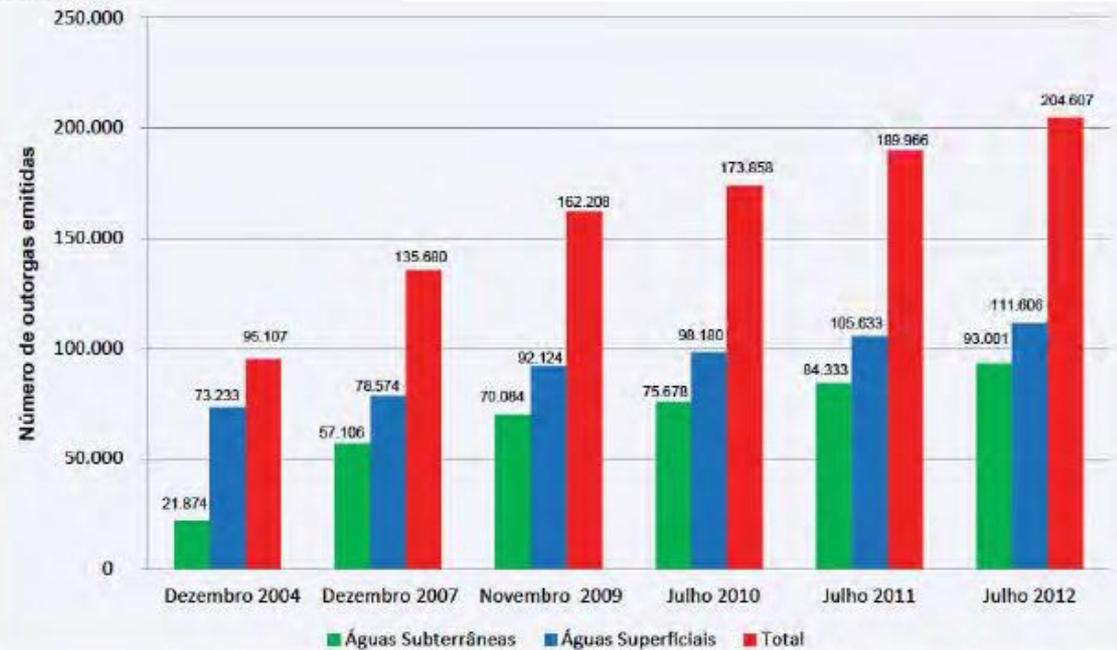


# Outorga



Fonte: ANA e órgãos estaduais de recursos hídricos  
Nota: \* soma das vazões máximas outorgadas

Figura 9.8 - Evolução histórica da vazão outorgada no País (período 2004 - 2012)



Fonte: ANA e órgãos estaduais de recursos hídricos.

Figura 9.9 - Evolução histórica da quantidade de outorgas emitidas no País (período 2004-2012)

# O CNRH

**CNRH possui 57 membros titulares e 57 membros suplentes e a seguinte composição:**

- 29 representantes do Poder Público Federal;
- 10 representantes dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;
- 12 representantes de usuários de recursos hídricos; e
- 6 representantes de organizações civis de recursos hídricos.

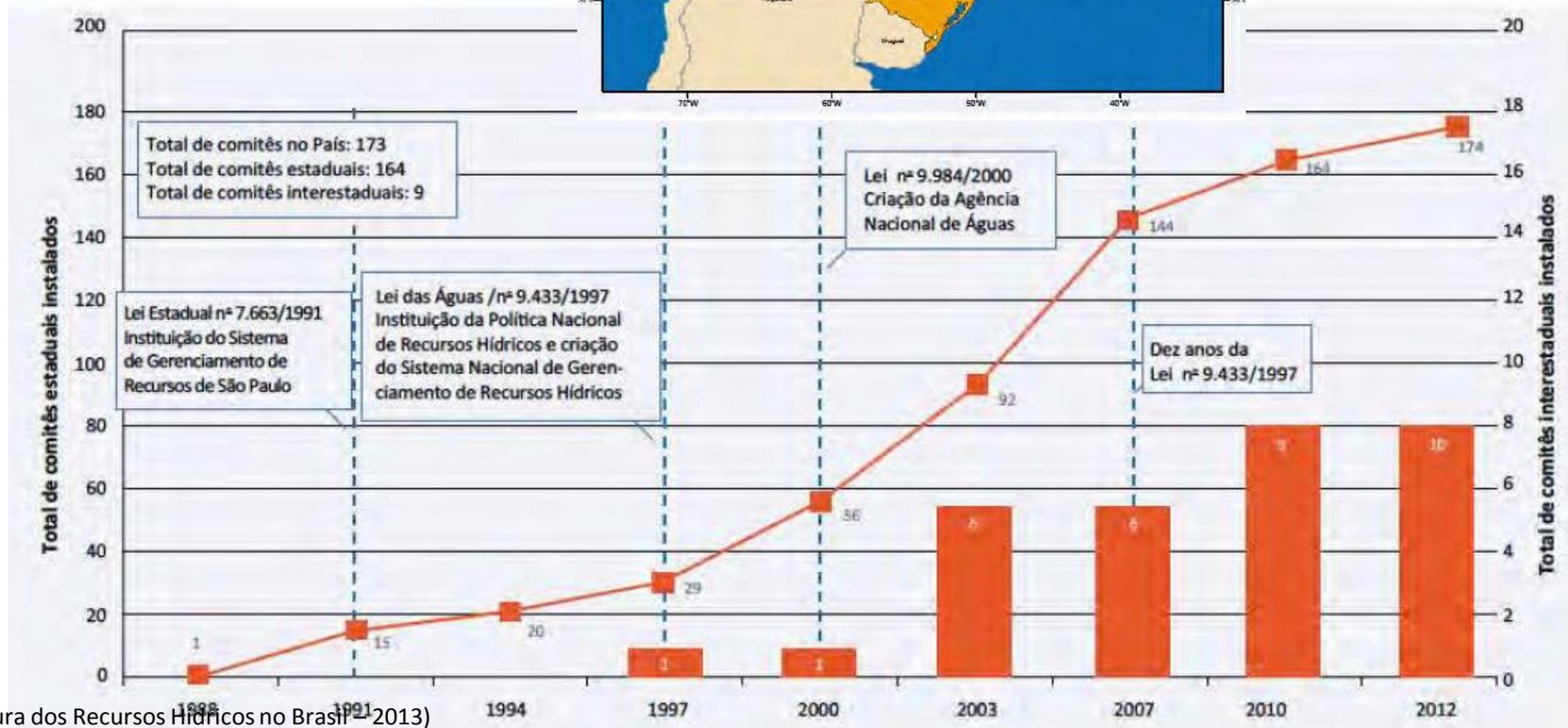
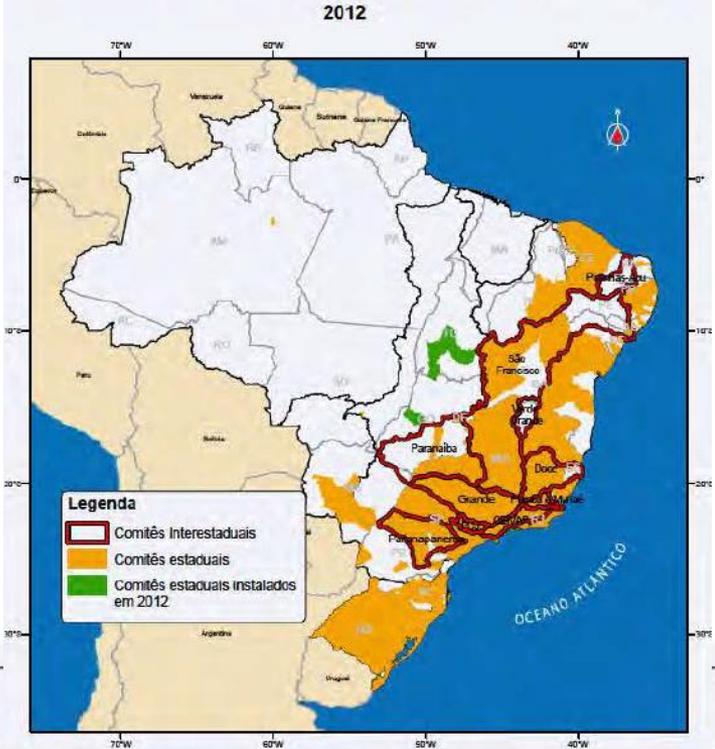
**Regimento Interno estabeleceu as formas como o CNRH pode se manifestar:**

- por meio de **Resolução**, quando se tratar de deliberação vinculada à sua competência específica e de instituição ou extinção de Câmaras especializadas, comissões e grupos de trabalho; e
- por meio de **Moção**, quando se tratar de outra manifestação, dirigida ao Poder Público e/ou à sociedade civil em caráter de alerta, comunicação honrosa ou pesarosa.

# Comitês de bacia

## Nº de comitês instalados:

- 174 comitês estaduais instalados,
- 10 comitês interestaduais instalados,



Fonte: ANA, 2013  
(Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – 2013)

# Recursos Hídricos e Amazonia

# As sete forças motrizes

**GLOBALIZAÇÃO,  
URBANIZAÇÃO E  
INTEGRAÇÃO  
SUL-AMERICANA**

**CAPITAL  
NATURAL DA  
AMAZÔNIA**

**SITUAÇÃO  
FUNDIÁRIA  
E PRESENÇA  
DO ESTADO  
BRASILEIRO**

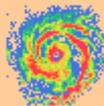
**ENERGIA**

HIDRELÉTRICA  
GÁS E PETRÓLEO  
MATÉRIAS-PRIMAS

**LEI 9433 E  
POLÍTICA  
AMBIENTAL PARA  
A AMAZÔNIA**

**MUDANÇAS  
CLIMÁTICAS  
GLOBAIS**

**CIÊNCIA  
TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO**



**AMAZONIA LEGAL**  
**GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**

Estados	ORGAOS GESTORES		CERHs	COMITÊS	PERH	OUTORGA
	Coordenação	Implementação				
Acre	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA	Departamento de Gestão de Águas e Recursos Hídricos, além do Instituto de Meio Ambiente do Acre	Não*	Não	Sim - 2011	Não
Amazonas	Secretaria de Estado de Mineração, Geodiversidade e Recursos Hídricos - SEMGRH	Departamento de Gestão de Recursos Hídricos	SIM	(1) Tarumã Em processo a criação do Comitê Puraquequara	FNMA Em contratação	Não
Amapá	Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA	Coordenadoria de Políticas e Normas Ambientais - Núcleo de Agenda Azul	SIM	Não	Não	Não
Pará	Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA	Diretoria de Recursos Hídricos	SIM	Não	Não	Sim
Rondônia	Secretaria do Desenvolvimento Ambiental – SEDAM	Coordenadoria de Meio Físico - Tem 4 Gerências ligadas a gestão de Recursos Hídricos	SIM	Não	FNMA Em contratação	Sim
Roraima	Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia – FEMACT/RR	Diretoria de Recursos Hídricos	SIM	Não	Sim - 2009	Sim
Tocantins	Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e dos Recursos Hídricos	Diretoria Geral de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos	SIM	(3) CBHs dos rios Manuel Alves da Natividade, Formoso do Araguaia e do Entorno do Lago de	Sim - 2011	Sim

# Grandes temas norteadores da Gestão dos Recursos Hídricos

1. Alocação de água em pontos de controle (quantidade e qualidade)
2. Susceptibilidade a eventos extremos (segurança hídrica, áreas críticas, riscos, sistemas de alerta, contingências e enfrentamento);
3. Recuperação da qualidade da água da bacia;
4. Saneamento ambiental: esgotamento sanitário;
5. Enquadramento e critérios para outorga;
6. Transposições (atuais e potenciais) e relações com bacias vizinhas.
6. Ecossistemas aquáticos: proteção e prestação de serviços ambientais
7. Medidas adaptativas a efeitos de mudanças climáticas
8. Proteção da água subterrânea e das áreas de recarga dos aquíferos
9. Áreas sensíveis, trechos críticos e situações de risco



# Desafios e Oportunidades

- Saneamento: suprimento, coleta e tratamento de esgotos, drenagem urbana, combate a perdas e desperdícios - URGENTE
- Dessedentação animal
- Geração hidrelétrica
- Mineração e qualidade de água
- Navegação
- Industrialização e demandas hídricas

# Desafios e oportunidades

- Monitoramento das disponibilidades e demandas
- Monitoramento e conservação da qualidade das águas
- Capacidade de resposta qualificada e rápida
- Adaptatividade a novas situações e exigências locais associadas a empreendimentos
- Respostas às mudanças globais antevistas e eventos extremos: previsão, estratégias de enfrentamento, adaptação e recuperação.
- Entendimento dos processos e ciclos biogeoquímicos presentes nos diversos ecossistemas aquáticos amazônicos
- Proteção dos aquíferos; monitoramento da recarga e da qualidade
- Pressão p/ ingresso de novos usuários
- Interferências em rotas de migração de peixes e efeitos nos estoques pesqueiros





Erosão e Assoreamento dos Rios



Pressão p/ Estabelecimentos de Novos Usuários em Áreas de Fragilidade Hídrica

Conflitos Intersetoriais pelos Usos Múltiplos **Construção de eclusas**



**Operação das usinas x praias do rio Tocantins**

**Áreas sensíveis a intervenções estruturais**

Comprometimento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

**16% da pop. urbana sem rede de água -**

**4% de esgoto tratado**

**Destaque: RM de Belém**

Comprometimento da Saúde Pública



Ocorrência de



**Secas e**

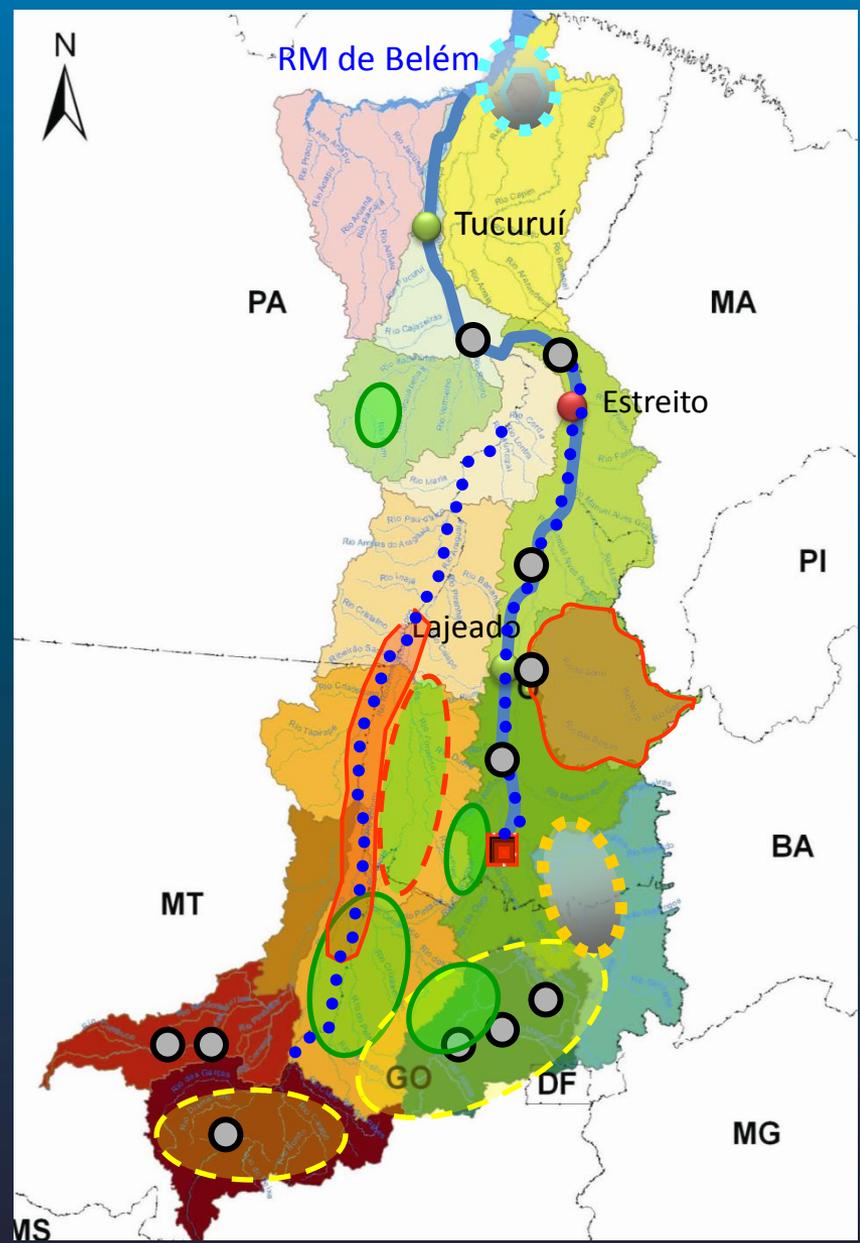
**Inundações**



Comprometimento do Meio Ambiente pelo Turismo – **praias rios Araguaia e Tocantins**



Alteração da Rota de Migração de Peixes e Estoques Pesqueiros – **UHEs previstas nos rios Tocantins, Araguaia, Sono e das Mortes**



# Conclusões



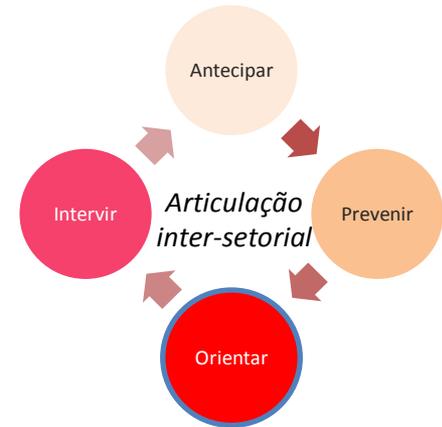
- Amazônia: água e floresta/vegetação em múltiplas combinações estabelecem notável diversidade e modelam a apropriação do território
- **Gestão dos recursos hídricos e a gestão ambiental devem estar articuladas.**
  - ANA – MMA/SRHU - OGERHs
  - ZEE&PERH-MDA: convergências e correlações
- O desenvolvimento socioeconômico atual e futuro estão fortemente vinculados aos recursos hídricos e ao seu uso sustentável

# Conclusões

## Estratégias de implementação de grandes projetos na Amazônia:

- **Atuar integradamente** (GRH+GA+Planej. Setoriais) → *integração setorial*
- **Estudos abrangentes e detalhados** - acompanhamento desde os estudos e decisões iniciais → *integração temporal*
- **Inserção regional efetiva** → Empreendedores comprometidos com o desenvolvimento regional e a qualidade ambiental → *integração espacial*
- **Grandes projetos e usos múltiplos**
- **Análise de empreendimentos: local e por bacia**
- **Trade-offs locais e regionais**

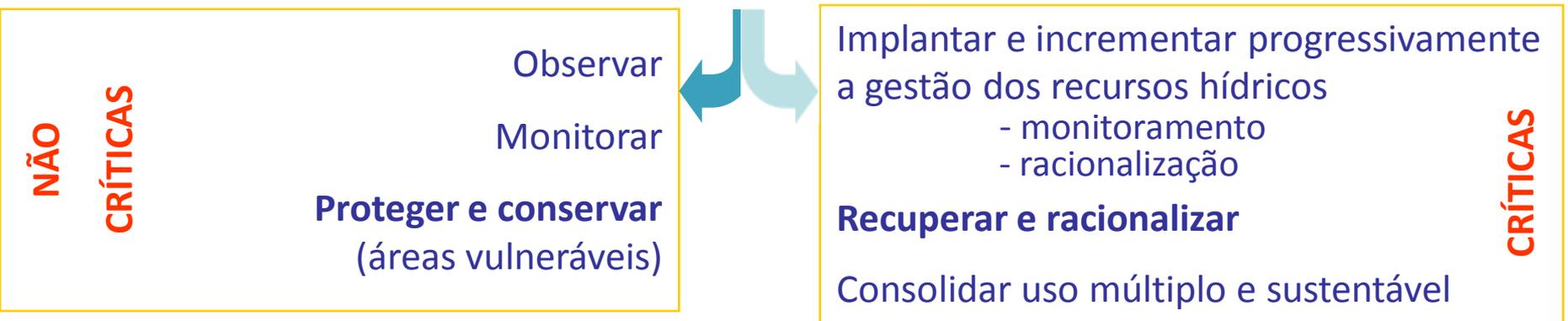
# Conclusões dos Planos



Tônica da Gestão dos Recursos Hídricos:

- **antecipar, prevenir, orientar, intervir**
- acompanhamento e controle do crescente uso de recursos hídricos na MDA de modo a privilegiar sempre o uso múltiplo e racional
- **articulação intersetorial é fundamental**

. Três condutas - conforme situação das UPHs:



- Articulação com planos setoriais / Diálogo intersetorial
- Articulações com governos estaduais e ministérios
- Articulação gestão dos recursos hídricos com o ordenamento territorial
- Fortalecimento institucional
- Treinamento e capacitação

# Qualidade da água



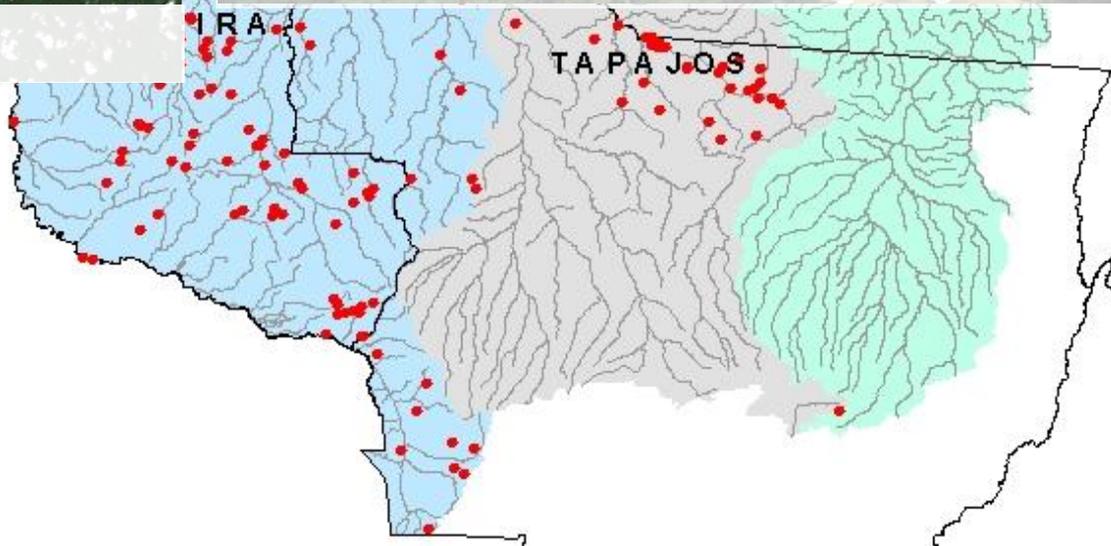
Pluma de poluição no rio Tapajós  
(Carga: 4 toneladas de Mercúrio por ano)



Garimpo no rio Crepori, Bacia do Tapajós



Pluma de poluição no rio Tapajós



Ocorrência de minas e garimpos de ouro (CPRM, 2005)

**Obrigado!**

ney.maranhao@mma.gov.br