

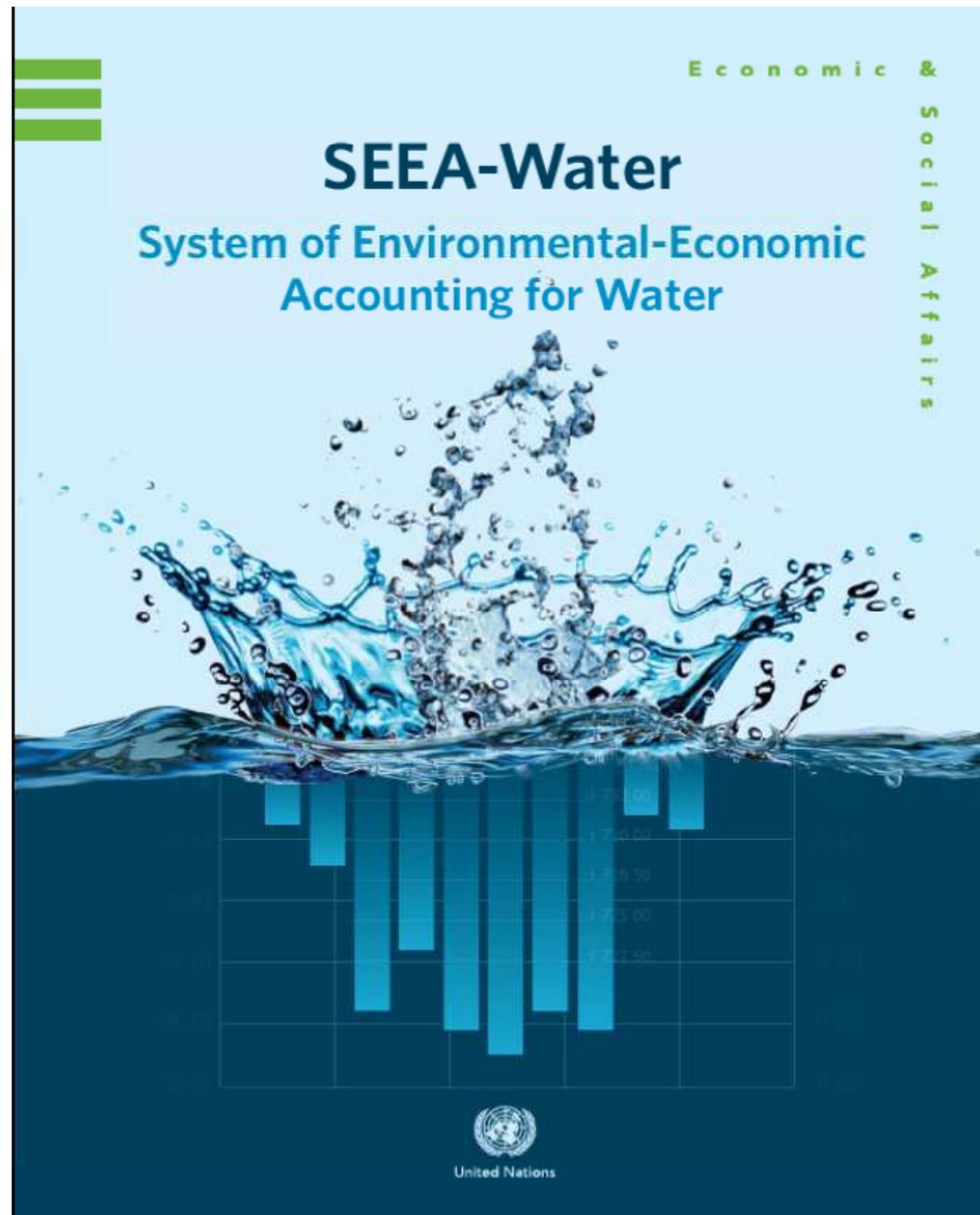
Sistema de Contas Econômicas Ambientais – SCEA no Brasil

System of Environmental-Economic Accounting – SEEA in Brazil

José Antonio Sena
Santiago, Chile, Abril de 2015

Estágio Atual da Implementação das Contas Econômicas Ambientais no Brasil

- estágio inicial / demanda oficial recente – a partir da Rio+20 e publicação dos manuais e orientações metodológicas da ONU.
- Pool de instituições. IBGE é o órgão coordenador
- Portaria Interministerial / março de 2012 – estabelece parceria institucional entre IBGE, Agência Nacional de Águas (ANA) e Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU, para a elaboração das Contas Econômicas Ambientais da Água
- estudos, harmonização de conceitos, seleção de informações, gaps



COMPATIBILIZAÇÃO CONCEITOS

Ex: CONSUMO Final e Intermediário no SCN
e Consumo para o meio ambiente

METODOLOGIA DE CAPTAÇÃO DA INFORMAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO DADOS

Ex.: ÁGUA em m^3 e litro

ESPACIALIZAÇÃO

DADOS GEORREF POR BACIA

DADOS POR UF, MUN
(PNSB, PIA e CENSO AGROPECUÁRIO)

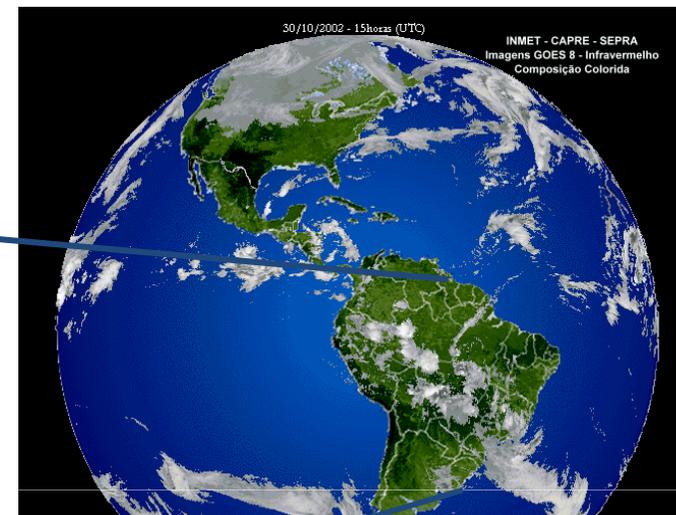
**INVENTÁRIO PRELIMINAR
DAS FONTES DE
INFORMAÇÃO PARA AS
ESTATÍSTICAS DE ÁGUA
DE ACORDO COM O SEEA-W**

Pulverização das informações

Water Statistics and Water Accounts:

Assets Accounts

REGIÕES HIDROGRÁFICAS



- Rh Amazônica
- Rh Tocantins
- Rh do São Francisco
- Rh do Paraíba
- Rh do Atlântico Leste
- Rh Atlântico NE Ocidental
- Rh Atlântico NE Oriental
- Rh Paraguai
- Rh Atlântico Sudeste
- Rh Paraná
- Rh Uruguai
- Rh Atlântico Sul

BANCO DE DADOS – HIDRO / ESTATÍSTICA

Nº de estações inventariadas : 27.862

Nº de estações em operação no país

- estações pluviométricas : 8.600
- estações fluviométricas : 6.485
- estações sedimentométricas : 806
- estações de qualidade de água : 3.963
- estações evaporimétricas : 285
- estações climatológicas : 861

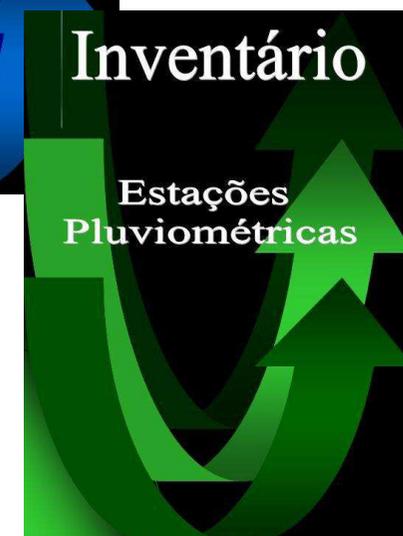
TOTAL : 21.000

EQUIPAMENTOS:

- estações pluviográficas : 1.830
- estações linigráficas : 677
- estações telemétricas : 1.825

TOTAL : 4.332

MARÇO/2013



REDE ANA

2702

PLUVIOMÉTRICAS

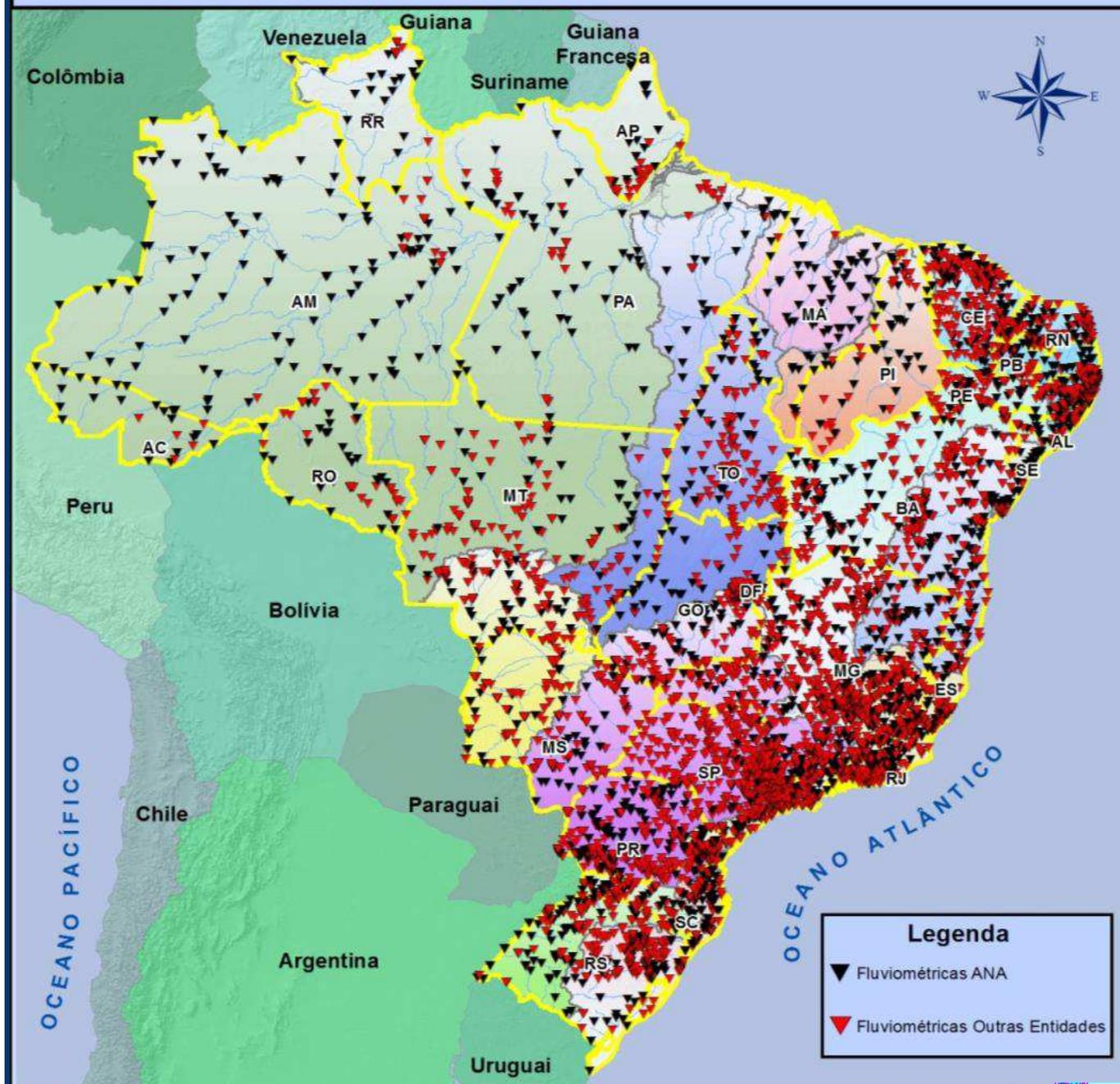
Estações

**Total em
Operação no
País**

9902

(P+E+C)

Estações



REDE ANA

1.828

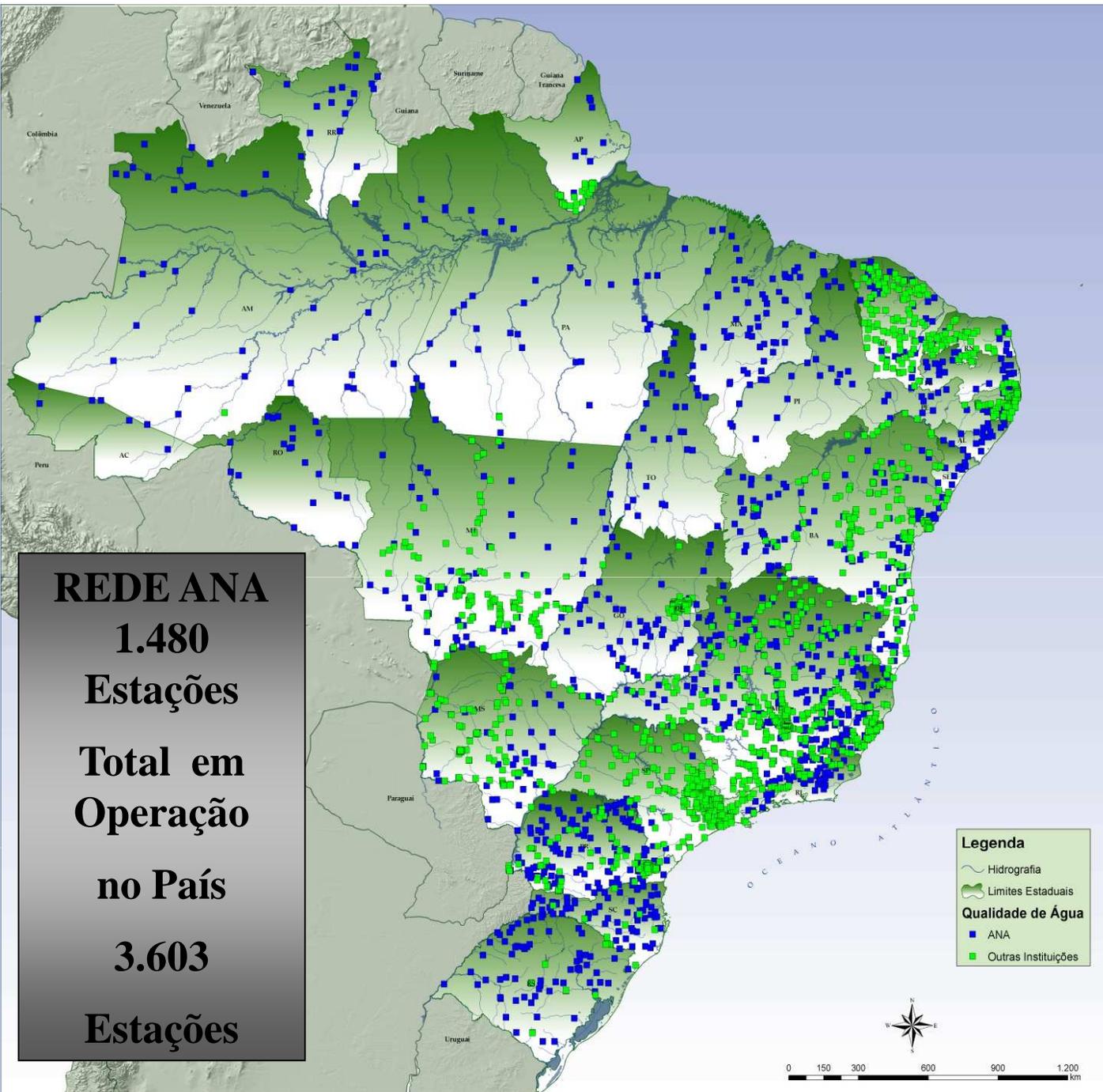
FLUVIOMÉTRICAS

Estações

**Total em
Operação no
País**

4.282

Estações



REDE ANA
1.480
Estações
Total em
Operação
no País
3.603
Estações

Parâmetros de Qualidade Monitorados em algumas estações da ANA

Parâmetros Básicos

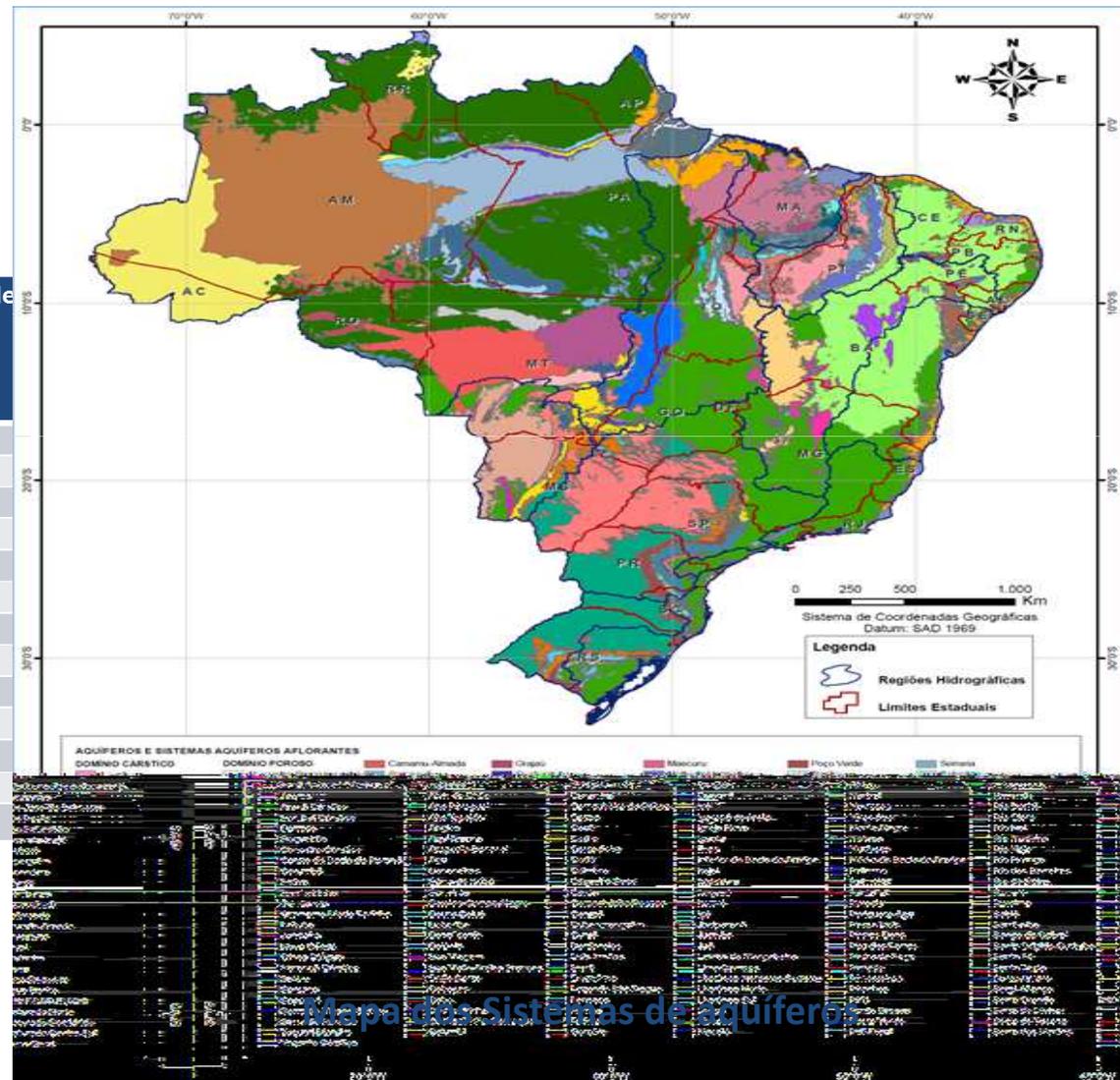
- pH
- Turbidez
- Condutividade Elétrica
- DBO
- Oxigênio dissolvido

Outros Parâmetros

- Sólidos totais
- Detergentes
- Fosfato total
- Nitrogênio total
- Nitratos
- Cádmiio
- Chumbo
- Cobre
- Mercúrio
- Zinco
- Índice de fenóis
- Coliformes fecais
- Óleos e graxas
- Cromo total
- Temperatura

Provisionamento de recursos hídricos subterrâneos

| Região Hidrográfica | Disponibilidade de água subterrânea (m³/s) |
|--------------------------|--|
| RH Amazônica | 7.078 |
| RH do Paraguai | 617 |
| RH do Tocantins-Araguaia | 604 |
| RH do Paraná | 1.437 |
| RH do Uruguai | 400 |
| RH Atlântico-Sul | 212 |
| RH Atlântico-Sudeste | 146 |
| RH do São Francisco | 355 |
| RH Atlântico-Leste | 85 |
| RH do Parnaíba | 227 |
| RH Nordeste-Ocidental | 183 |
| RH Nordeste-Oriental | 86 |
| BRASIL | 11.430 |



Usos consuntivos beneficiários do provisionamento de recursos hídricos (códigos IRWS)

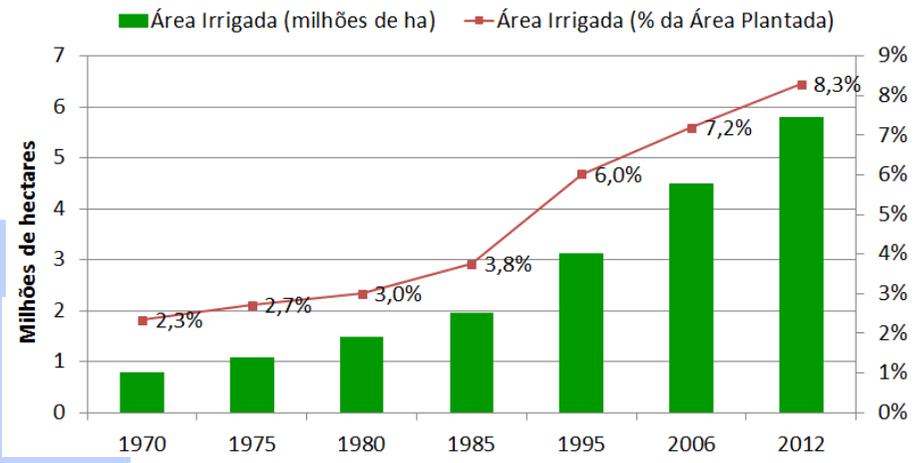
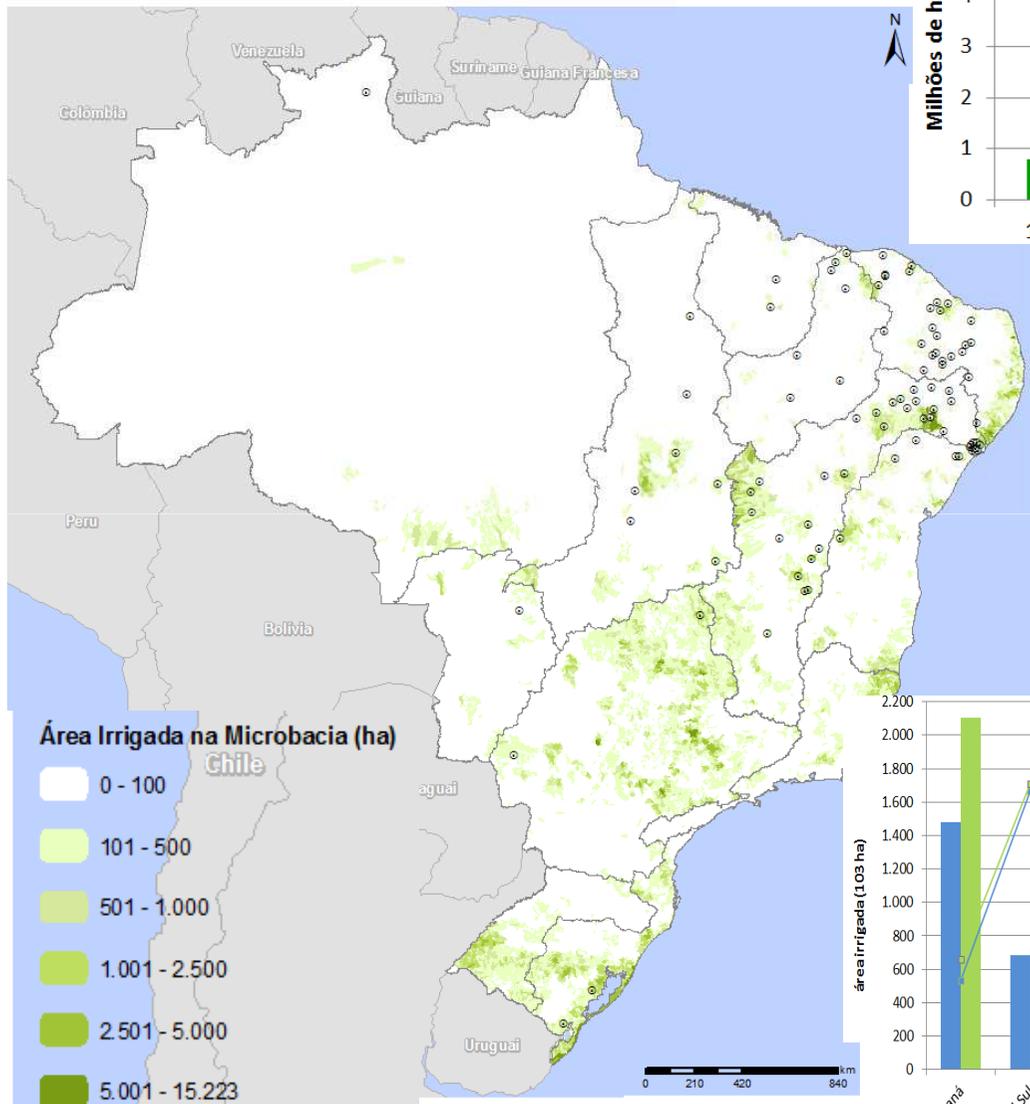
Total de retirada anual de água doce (E.1.1+E.1.2) = 64.560
hm³/ano

(E.1.1 = águas superficiais)

(E.1.2 = águas subterrâneas)

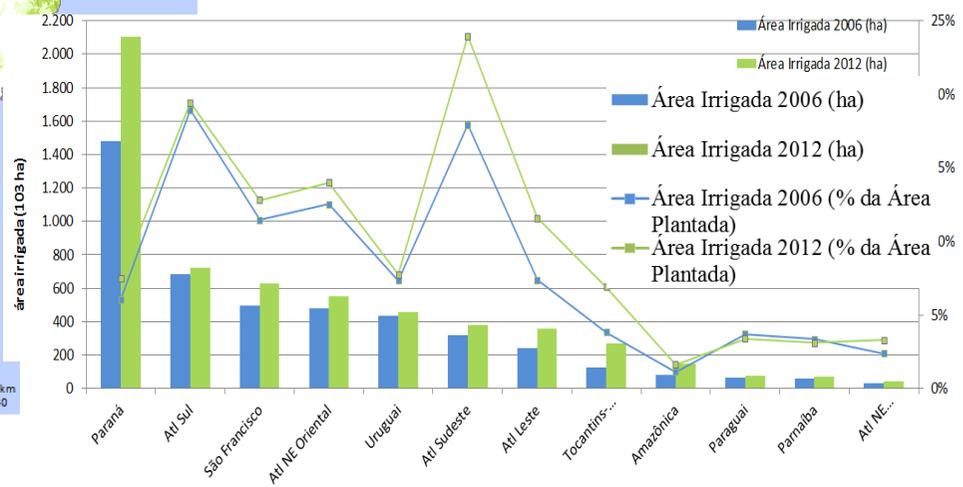
- ❑ Volume retirado pela atividade ISIC 36 (água potável): 16.456
hm³/ano
- ❑ Volume retirado pela atividade industrial manufatureira: 12.453
hm³/ano
- ❑ Volume retirado pela agricultura (irrigação + pecuária): 44.830
hm³/ano

Evolução da área irrigada no País: maior beneficiário entre os usos consuntivos



Evolução da área irrigada no Brasil (1970 a 2012)

Área irrigada = 4,5 milhões de hectares em 2006 e 5,8 milhões de hectares em 2012

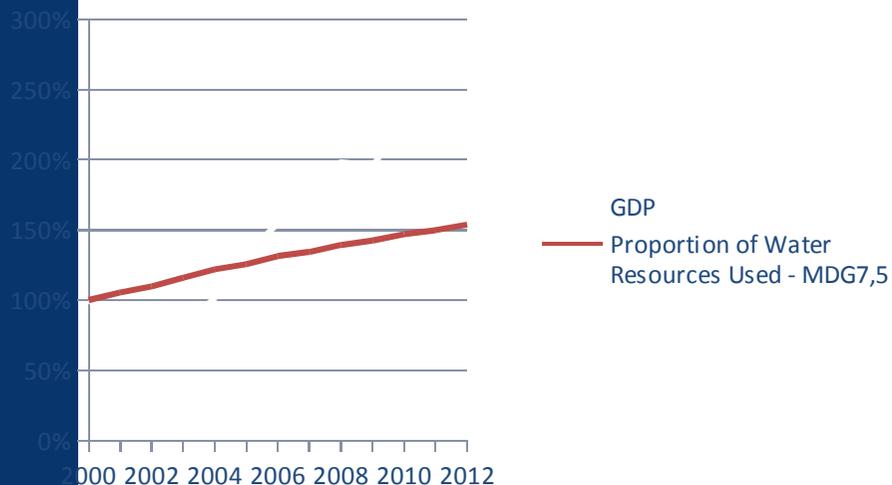


Implementação das Estatísticas da Água segundo IRWS - outputs iniciais

| DADO | UNIDADE | VALOR EM 2012 |
|---|----------------------|---------------|
| Informações de contexto | | |
| População do País (1o Janeiro) | habitantes | 199.242.462 |
| PIB | Milhões U\$ | 2.252.628 |
| Área continental | km ² | 8.515.767 |
| 26. Área irrigada | ha | 5.800.00 |
| Irrigated area | Km ² | 58.000 |
| Energia elétrica gerada | GWh/ano | 550.000 |
| Energia hidrelétrica gerada | GWh/ano | 450.000 |
| Informações hidrológica (códigos IRWS) | | |
| B.1. Precipitação em volume | hm ³ /ano | 15.232.021 |
| C.1. Evapotranspiração dos recursos hídricos internos | hm ³ /ano | 7.918.321 |
| B.1.a. Escoamento superficial | hm ³ /ano | 6.228.452 |
| D.6. Recarga de aquíferos | hm ³ /ano | 1.085.248 |
| B.1 Entrada de água de territórios vizinhos | hm ³ /ano | 2.674.822 |
| C.2.1 Saída de água aos territórios vizinhos | hm ³ /ano | 632.041 |
| C.2.2. Saída de água para o mar | hm ³ /ano | 8.271.233 |
| 1.1 Número de grandes barragens/açudes | unidades | 128 |
| 2. Capacidade das barragens/açudes | hm ³ | 557.809 |
| Armazenamento (% da capacidade) | % | 63 |

| DADO | UNIDADE | VALOR EM 2012 |
|--|----------------------|---------------|
| Água na economia (códigos IRWS) | | |
| E.1. Água retirada (abstração) pela atividade ISIC 36 (água potável) | hm ³ /ano | 16.456 |
| E.1. Água retirada pelas indústrias manufatureiras | hm ³ /ano | 12.453 |
| E.1. Água retirada pela atividade agropecuária (irrigação + pecuária) | hm ³ /ano | 44.830 |
| E.1. Água extraída para resfriamento de centrais termelétricas | hm ³ /ano | ND |
| E.1. Água turbinada por hidrelétricas | hm ³ /ano | ND |
| I.1. Perdas de água na distribuição (companhias de distribuição de água) | hm ³ /ano | ND |
| I.1. Perdas de água na distribuição (agricultura) | hm ³ /ano | ND |
| G.1 Água recebida pelos domicílios conectados à rede de água potável | hm ³ /ano | ND |
| G.1. Água recebida pelas indústrias conectadas à rede de água potável | hm ³ /ano | ND |
| Dados relacionados à contaminação da água (códigos IRWS) | | |
| G.3. Efluentes coletados pela rede de saneamento (ISIC 37) | hm ³ /ano | 4.491 |
| H.a. Retorno de efluentes tratados ao meio ambiente | hm ³ /ano | 3.086 |
| 15. Numero de Estações de Tratamento de Esgotos | units | 6.040 |
| H.a. Retorno das atividades ISIC 5-33, 38,39, 41-99 (3510 em separado) após tratamento | hm ³ /ano | ND |
| K+J.1 Emissões brutas pelas indústrias conectadas à rede de saneamento (ISIC 37) | ton DBO5 | ND |
| K+J.1 Emissões brutas pelas indústrias não conectadas à rede de saneamento (ISIC 37) | ton DBO5 | ND |
| 10. Efluentes tratados pelas ETE (ISIC 37) | hm ³ /ano | ND |

| INDICADOR OU DADO INTERMEDIÁRIO DERIVADO | UNIDADE | MÉDIA LONGO PRAZO |
|--|------------|-------------------|
| Informação de contexto | | |
| Densidade populacional | hab/km2 | 22 |
| Hydroelectricity as a proportion of energy generated | % | 82% |
| Electricity generated per capita | KWh/hab | 2.379 |
| Informação hidrológica | | |
| Precipitação em lâmina/altura | mm/ano | 1.775 |
| Evapotranspiration as a proportion of precipitation | % | 52% |
| Recursos Hídricos Internos Renováveis (IRWR) | hm3/ano | 7.182.601 |
| Total de Recursos Hídricos Renováveis (TRWR) | hm3/ano | 9.676.480 |
| Taxa de dependência | % | 26% |
| Total de Recursos Hídricos Renováveis per capita | m3/hab/ano | 51.761 |
| Capacidade dos reservatórios/açudes como proporção do escoamento superficial e entrada de água de territórios vizinhos | % | 6% |
| Capacidade dos reservatórios/açudes per capita | m3/hab | 2.813 |



Atividades das Contas Econômicas Ambientais da Água:

INDÚSTRIA

- Esforço de aplicação da Matriz de Coeficientes de Uso da Água, desenvolvida pela FUNARBE/UFV e SRHU/MMA e utilizá-la no desenvolvimento das contas da água: Exercício de aplicação dos coeficientes técnicos das vazões de retirada, consumo e efluentes com os dados disponíveis na PIA. .
- Possibilidade de refinamento da metodologia de estimativa de uso da água pela indústria, com a inclusão de novas questões nas futuras edições da Pesquisa Industrial Anual (PIA).

Atividades das Contas Econômicas Ambientais da Água

AGROPECUÁRIA

- Intercâmbio de conhecimento e avaliação das metodologias utilizadas pelo IBGE e pela ANA sobre uso de água na atividade agropecuária.
- Inserção de Questões sobre uso da água – Área Irrigada na Discussão do Questionário do Censo Agropecuário 2016,
- outras informações relevantes para água na perspectiva dos valores econômicos.

Atividades das Contas Econômicas Ambientais da Água:

CONSUMO DAS FAMÍLIAS/SANEAMENTO

- Informações Disponíveis através do Censo Demográfico, PNSB, PNAD e PNAD Contínua.
- Gargalo no tratamento e compatibilização das informações.
- Necessidade de novas parcerias com Ministério das Cidades e outras esferas de governo: Estados e Municípios.

System of Environmental-Economic Accounting 2012

Experimental Ecosystem Accounting

White cover publication, pre-edited text subject to official editing

European Commission • Organisation for Economic Co-operation and Development
• United Nations • World Bank

Ainda em aberto, no Brasil

I. Falta mapeamento dos ecossistemas:

- Quem são
- Limites físicos
- Quais serviços fornecem

II. Serviços ecossistêmicos prioritários?

III. Dados de biodiversidade

IV. Vontade política

V.

ESTATÍSTICAS AMBIENTAIS

Banco de Informações Ambientais

(BDIA)

**desenvolvido pela CREN / Diretoria de Geociências
do IBGE**

IBGE

Tem como objetivo básico a pesquisa, produção, análise e difusão de informações e estudos de natureza estatística, demográfica, socioeconômica, geodésica, cartográfica, geográfica, **de recursos naturais e do meio ambiente**

IBGE

Diretoria de Geociências

Diretoria de Pesquisas

Diretoria de Informática

Diretoria Executiva

CDDI

Coordenação de Geografia

Coordenação de Geodésia

Coordenação de Cartografia

Coordenação de Estruturas Territoriais

Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais

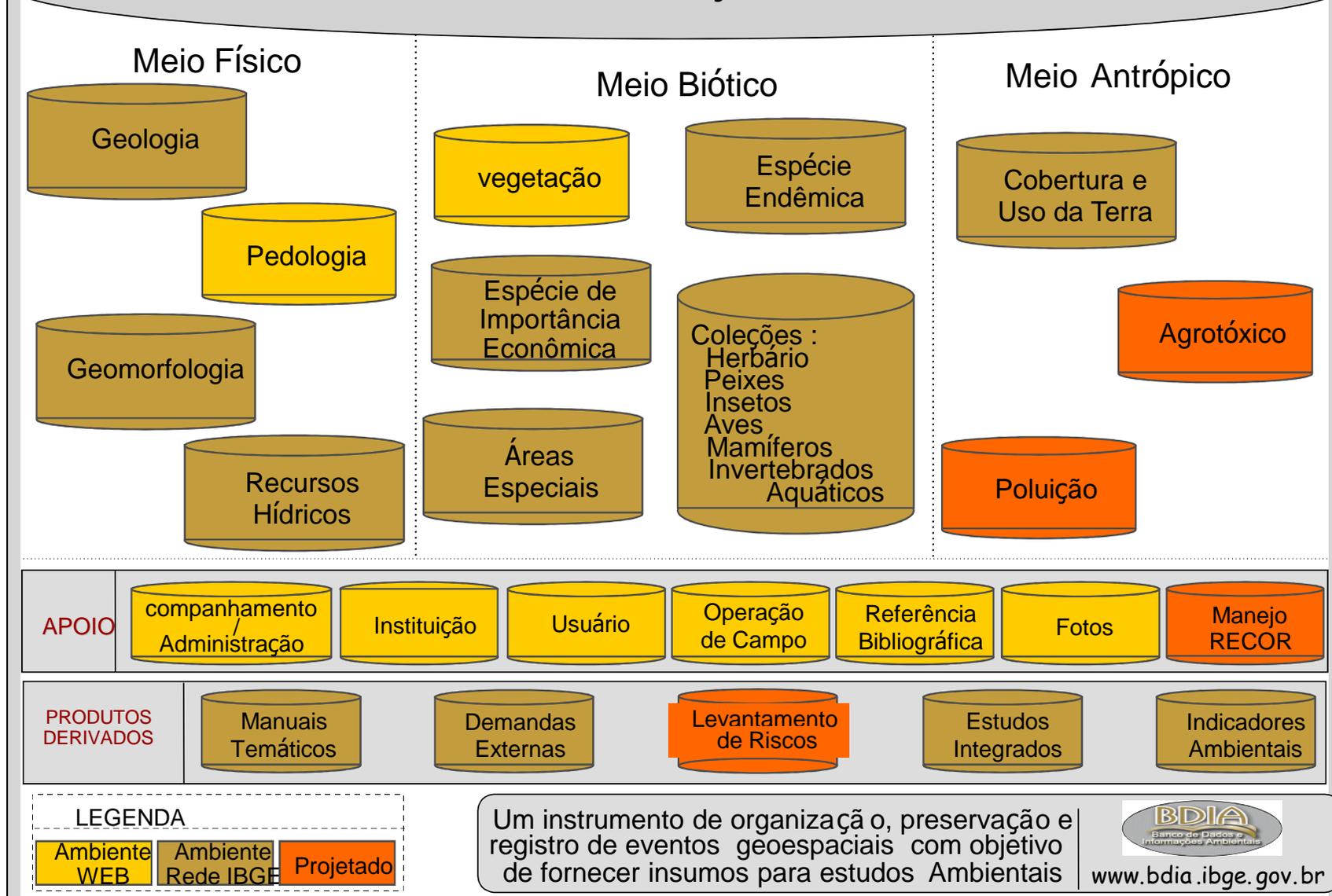
Dentre outras atividades nesta Coordenação se encontra a atividade permanente:
Sistematização das Informações sobre Recursos Naturais

Banco de Dados e Informações Ambientais - BDIA

Um Instrumento para aquisição, organização, preservação e registro de eventos geoespaciais objetivando disponibilizar insumos para estudos Ambientais.

Seu acervo contempla dados e informações do meio Físico – Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Recursos Hídricos, Clima –, do meio Biótico – Biomas, Vegetação, Coleções Científicas, Áreas Especiais – e do meio Antrópico – Uso e Cobertura da Terra, Poluição, Agrotóxicos.

Banco de Dados e Informações Ambientais - BDIA



| Tema | Escala | Formato |
|-------------------|-------------------|----------------------|
| Vegetação | 1:250.000 / menor | Matricial / vetorial |
| Geologia | 1:250.000 / menor | Matricial / vetorial |
| Hidrogeologia | 1:250.000 / menor | Vetorial |
| Hidroquímica | 1:250.000 / menor | Matricial / vetorial |
| Geomorfologia | 1:250.000 / menor | Matricial / vetorial |
| Pedologia | 1:250.000 / menor | Matricial / vetorial |
| Cobertura e Uso | 1:250.000 / menor | Matricial / vetorial |
| Biomassas | 1:250.000 / menor | Vetorial |
| Recursos Hídricos | 1:250.000 / menor | Matricial / vetorial |
| Biodiversidade | 1:250.000 / menor | Matricial / vetorial |

LAND COVER / LAND USE CHANGES AND THE ECOSYSTEM SERVICES

Monitoring landcover and landuse changing all over the national territory, at regular periods, by means of the sistematic mapping and a proposed Territorial Grid for Statistical Purposes, in which statistical and spatial data will be associated.

SPECIFIC GOALS

- ➔ **To map Brazil's land cover and land use, on periodical basis, by means of satellite imagery interpretation, complemented by available related information;**
- ➔ **To incorporate data to the 1KmX1Km-cells of the Territorial Grid for Statistical Purposes, indentifying the dominant use in each of them;**
- ➔ **To identify the transformations in each cell of the Grid, at convenient time intervals;**
- ➔ **To validate the results according to data of arisen from statistical IBGE's surveys (Agro Census, PAM and LSPA) and from external information sources;**
- ➔ **Landcover Physical accounting;**

ACQUISITION AND TREATMENT OF MODIS IMAGES

(Conversion, Segmentation, Contrast enhancement etc.)



AUTOMATIC CLASSIFICATION



ASSIGNMENT TO PRE-DEFINED CLASSES



RASTER EDITING



INCORPORATION OF OTHER DATA

(Thematic maps, Medium resolution imagery, Hydrography, PRODES and TERRACLASS)



REVISION



DATA EXPORT

(PDF, Tiff and Shape)



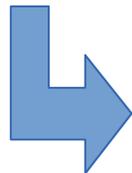
INCORPORATION TO TERRITORIAL GRID



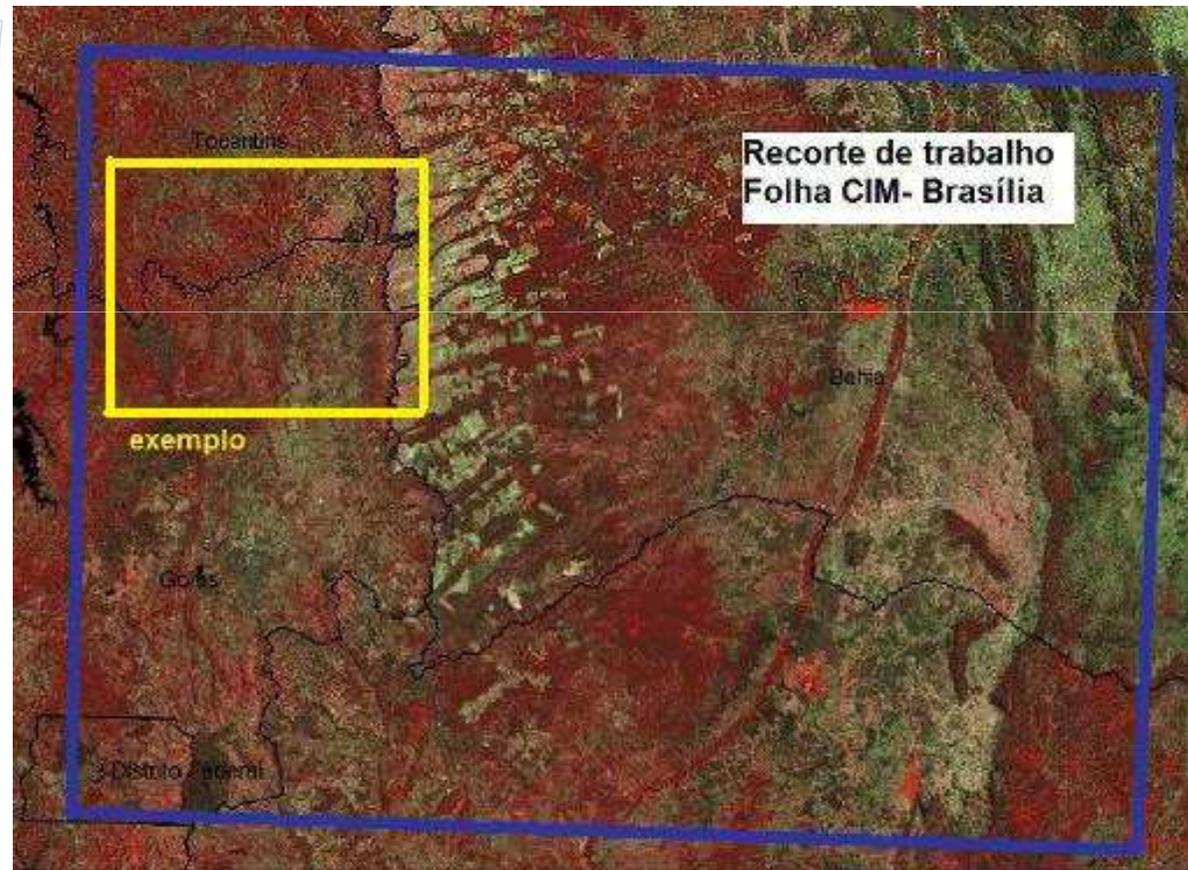
MULTIUSE PRODUCTS GENERATION



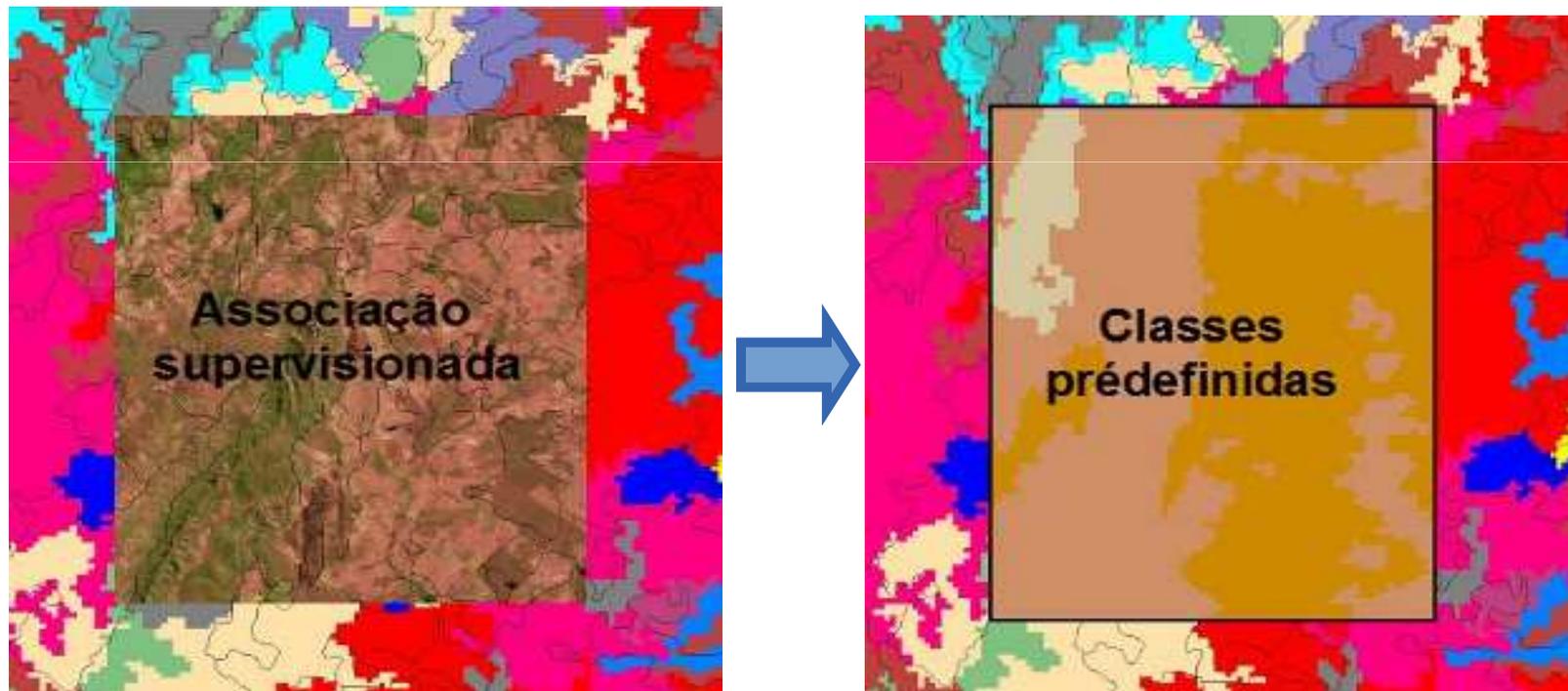
Temporal resolution and free access to MODIS images are basic requirements to interpret land cover and land use changes



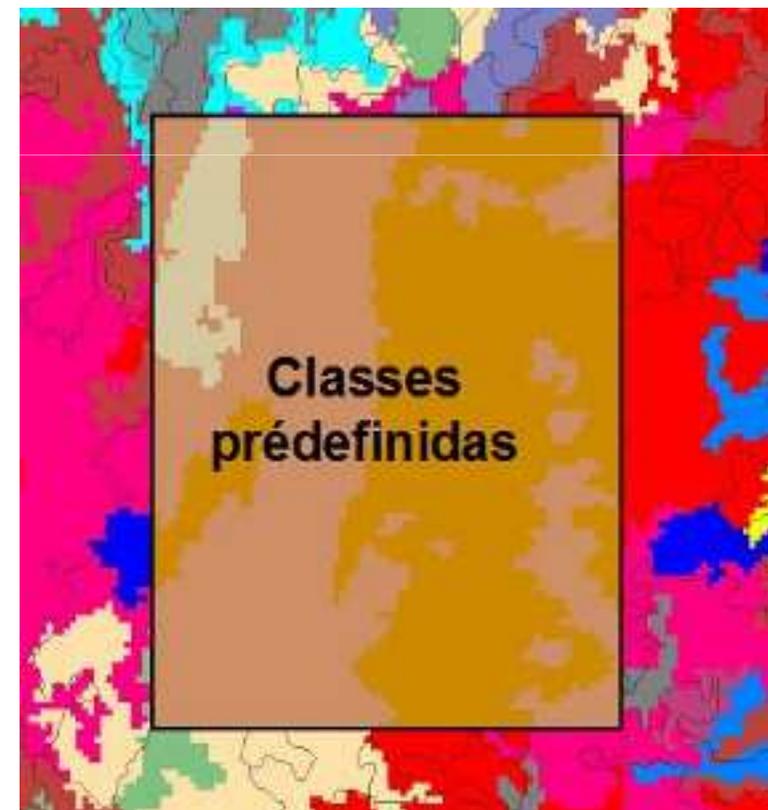
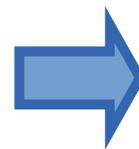
MODIS IMAGES
Conversion,
tiling and
contrast



MODIS image segmentation allows the identification of homogeneous regions, which are automatically classified. Pre-defined classes are associated, by means of supervised process, and expanded to the remaining of the tile under work



Pre-defined classes are associated, by means of supervised process, and expanded to the remaining of the tile under work, that corresponds to a sheet of the International Chart of the World on the Millionth Scale (CIM).



Use of the product 13A1 Normalized Difference Vegetation Index – NDVI (MODIS), multitemporal, to detect vegetation index variation (green vegetation, live or not) during the considered period. The used methodology follows different MODIS sensor applications, according to Rudorff *et al*, 2007.

Use of NDVI images, with 250 m resolution, of three distinct dates (beginning, middle and end of the year); association of these images to the agricultural calendar and rainfall regime.

Multitemporal analysis procedure allows that agricultural areas, as well as those used as pastures with high impact over the natural landscape (forest or savannah removal), to be separated from pastures in shrublands, savannahs, bushlands.

At this stage other information are incorporated:

- IBGE's thematic state maps;
- IBGE's vegetation maps;
- IBGE's statistical surveys data;
- State governments' thematic maps;
- Data from PRODES and TERRACLASS;
- High and medium resolution images, if available, like Landsat, SPOT, ALOS and RapidEye.

As final step of editing, polygons of hydrography, officially released by IBGE's Coordination of Cartography, are included.

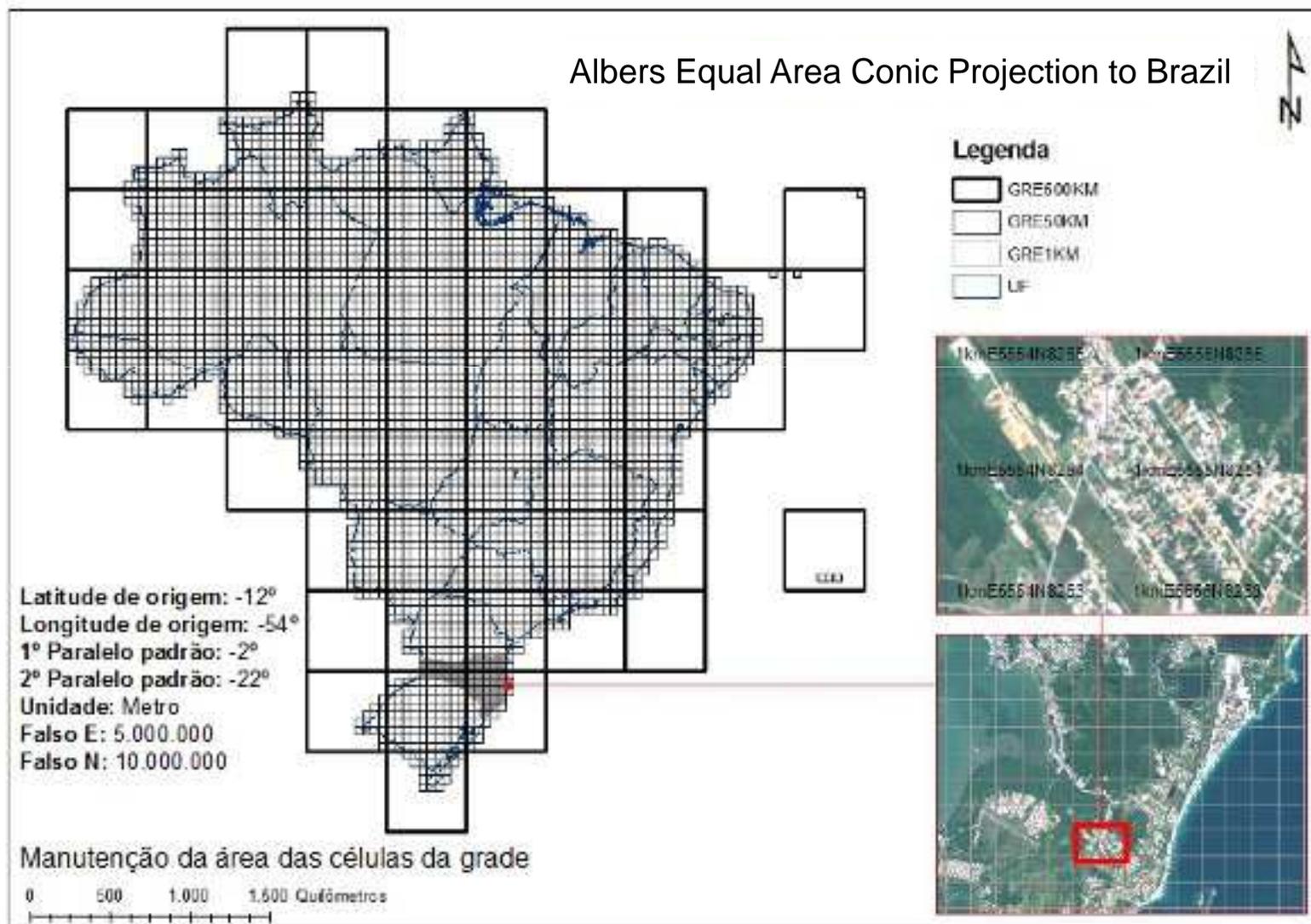
DATA EXPORT

Data output for public release in the formats:

- *TIFF*,
- *PDF*
- *SHAPEFILE*



Incorporation to the Territorial Grid for Statistical Purposes



Definition and Hierarchization of Classes of Land cover/Land use

| HIERARQUIZATION | LAND COVER/LAND USE CHANGE CLASSES |
|--------------------------------|--|
| Antropic no agricultural areas | Articial area |
| Antropic agricultural areas | Agriculture area |
| | Pasture planted area |
| | Silvicultural area |
| Forest vegetation areas | Forest vegetation |
| | Forest vegetation mosaics and agriculture |
| Grassland vegetation areas | Grassland vegetation |
| | Grassland vegetation with natural pastures |
| | Grassland vegetation and agriculture mosaics |
| | Wet grassland vegetation |
| Water | Continental water bodies |
| | Costal water bodies |
| Open Land with few vegetatio | Open Lands |

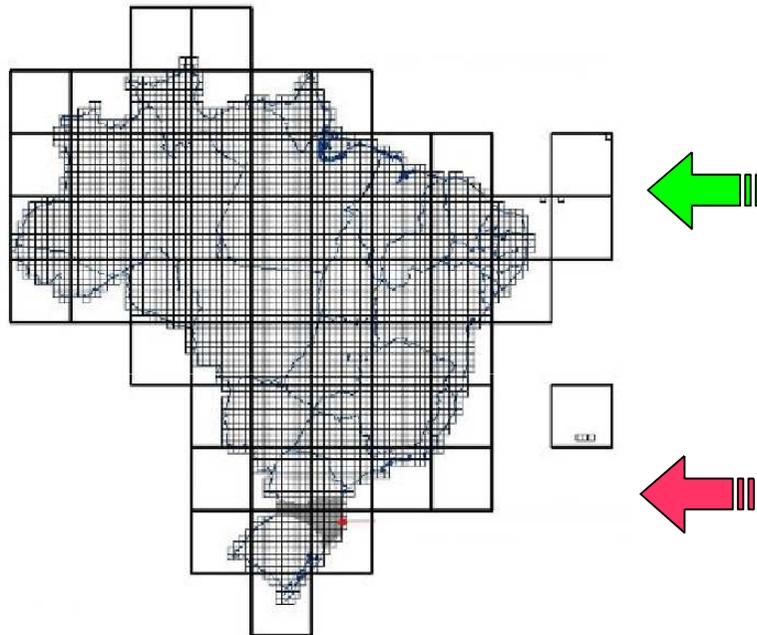
Possibilities to Ecosystem Services

- LAND COVER/LAND USE CHANGE

 - FOREST

 - BIODIVERSITY

LAND COVER/LAND USE CHANGE



FOREST

ANTROPIC AREAS

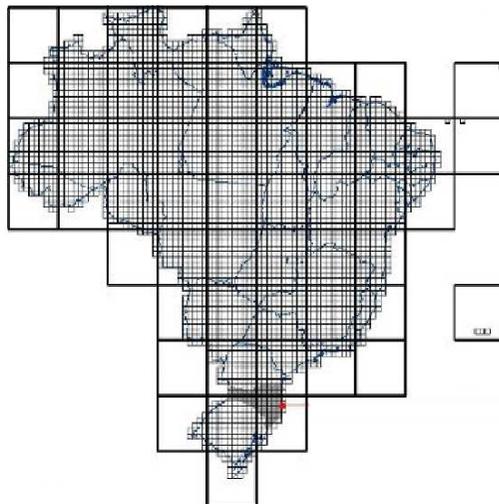
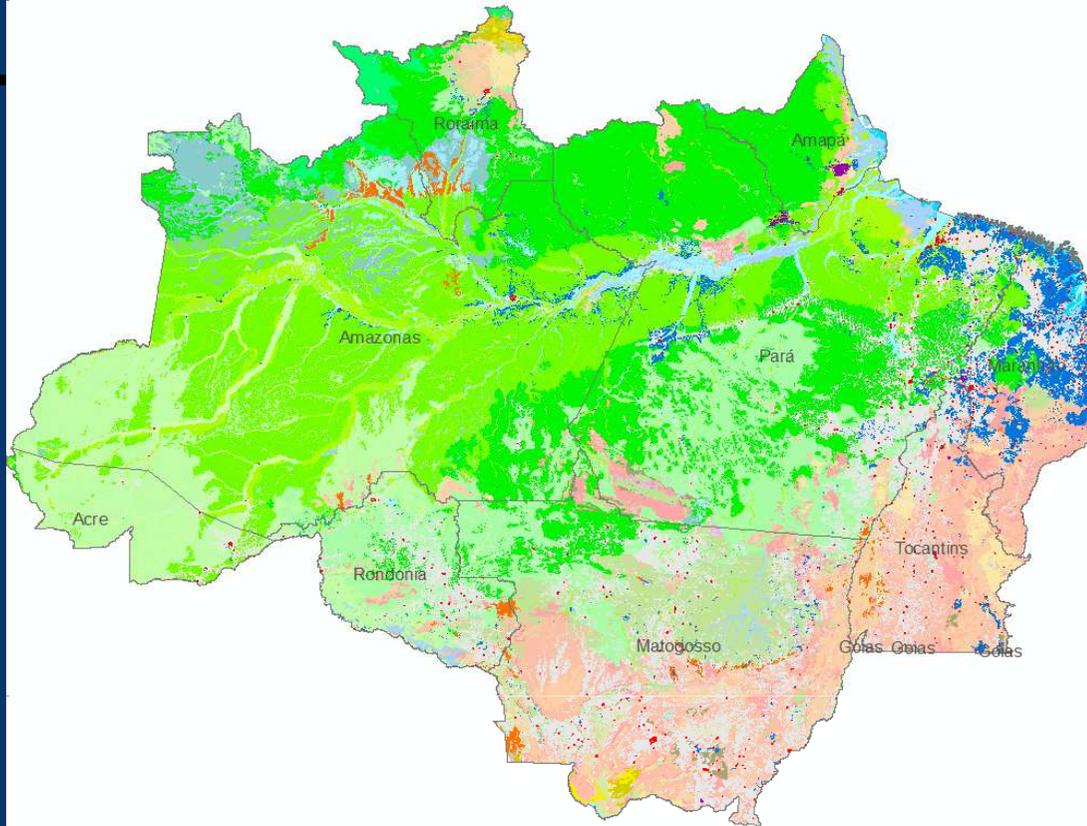
**PROCESS OF CHANGING ON
LAND COVE/LAND USE TABLES**



Classes of Land cover/ Land use Change: a propose under discussion

Exemplo

| ANO 1 CLASSE | ANOS 2 | PROCESSO |
|---|-----------------|--|
| Área Artificial | Área Artificial | Maintenance, Expansion or Contraction to: |
| Área Agrícola | Área Artificial | |
| Área Agrícola com Mosaicos | Área Artificial | |
| Pastagem Plantada | Área Artificial | |
| Silvicultura | Área Artificial | |
| Vegetação Florestal | Área Artificial | |
| Mosaico Vegetação Florestal com Atividade Agrícola | Área Artificial | |
| Vegetação Campestre | Área Artificial | |
| Vegetação Campestre Alagada | Área Artificial | |



Amazônia Legal - Vegetação

- Áreas Urbanas
- Rodovias Pavimentadas
- Limites Estaduais
- Capitais Estaduais
- Ferrovias
- Pontos de Inventário
 - Florística
 - ▲ Inventário
- Vegetação Natural Dominante em Tensão Ecológica
- Áreas Antrópicas Dominantes em Tensão Ecológica
- Vegetação Natural Dominante
- Áreas Antrópicas Dominantes
 - Vs - Vegetação Secundária
 - Vss - Vegetação Secundária sem Palmeiras
 - Vsp - Vegetação Secundária com Palmeiras
 - Ag - Agropecuária
 - Ac - Agricultura
 - Acp - Culturas Permanentes
 - Acc - Culturas Cíclicas
 - Ap - Pecuária (pastagens)
 - Re - Reflorestamento Eucalípito
 - Rp - Reflorestamento Pinheiro
 - Ra - Reflorestamento Acácia
 - Rs - Reflorestamento Seringueira
 - Iu - Influência Urbana
- Massa D'água

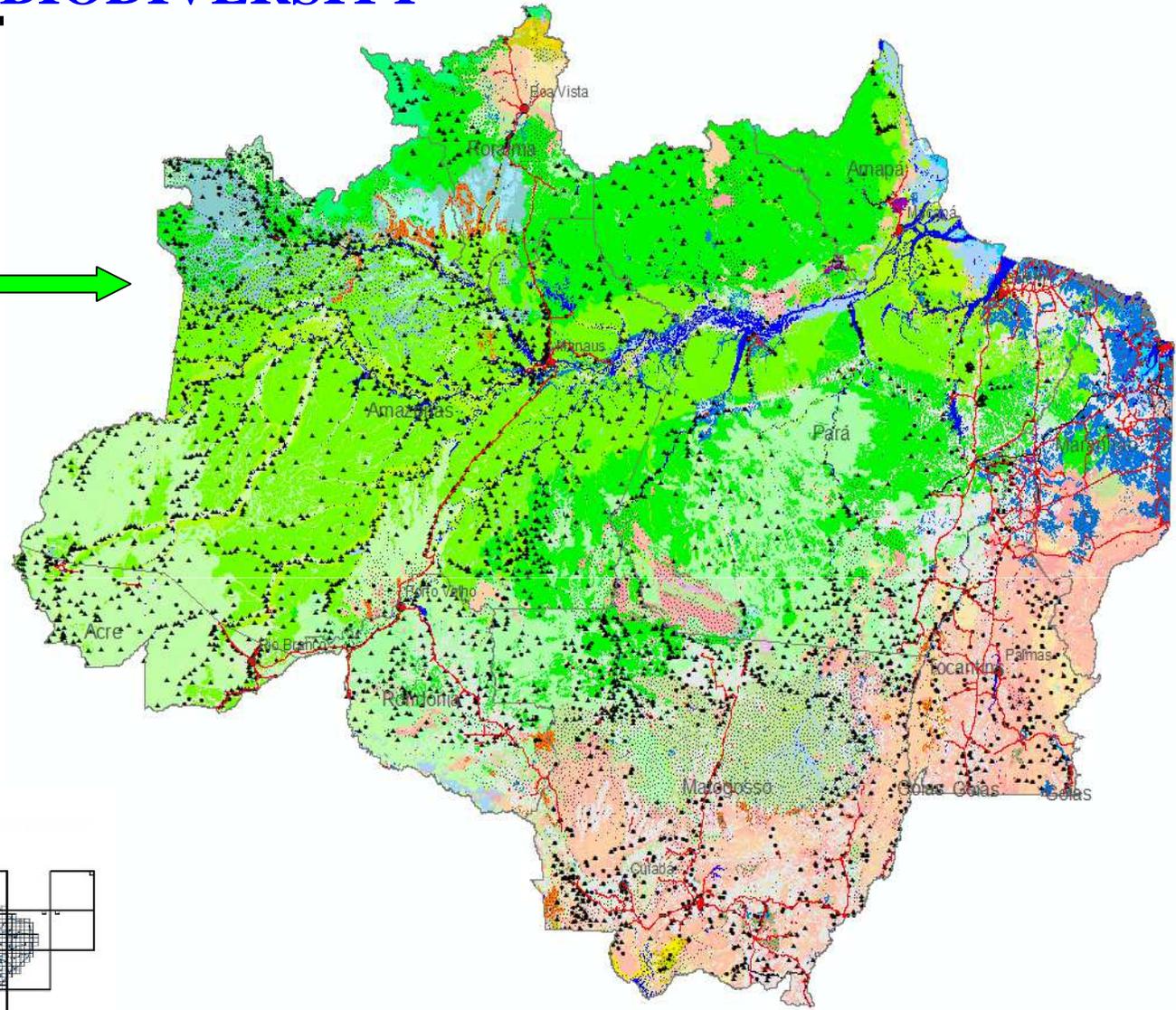
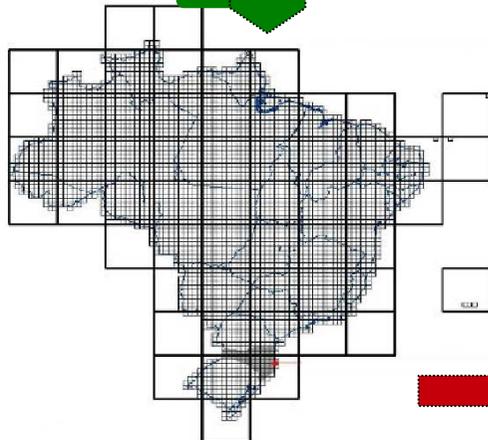
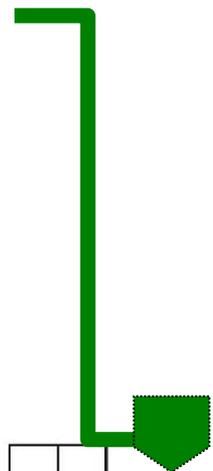
CHANGES ON THE TYPES OF VEGETATION TABLES

CHANGE ON BIODIVERSITY

Amazônia Legal - Vegetação

Pontos de Inventário

- Florística
- ▲ Inventário



BIODIVERSITY TABLES

Gracias

jose.sena@ibge.gov.br