

Benefícios de grandes reservatórios

CICLO DE ENCONTROS - REFLEXÕES DA ENGENHARIA
Impactos de barragens na Região Amazônica

ANE - Academia Nacional de Engenharia



PUC-Rio | 14 de maio de 2013

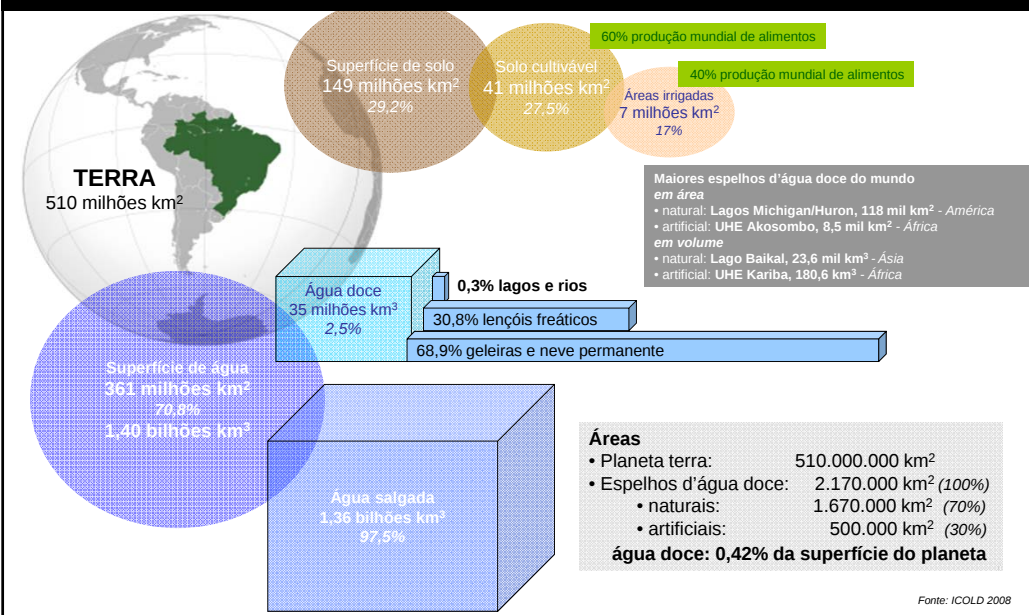
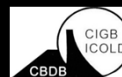
Miguel Augusto Zydan Sória

COMITÊ BRASILEIRO DE BARRAGENS - CBDB



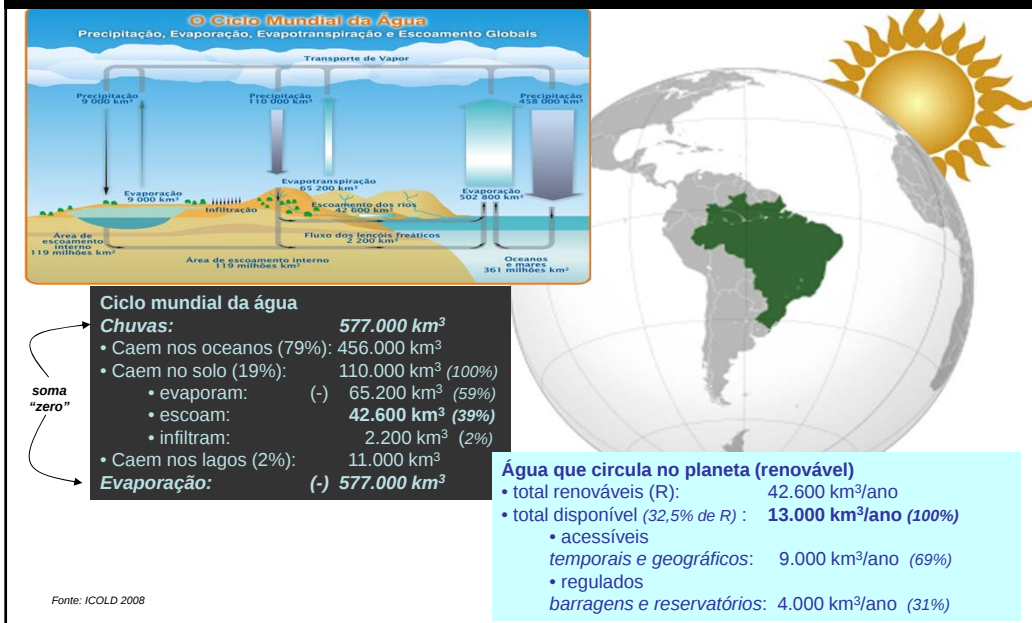
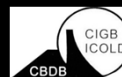
Água e barragens: mundo e Brasil

A ÁGUA DO MUNDO



COMO OBTEMOS ÁGUA

O ciclo mundial da água



DEMANDAS POR ÁGUA



Demandas por água

- domésticas
- agrícolas
- industriais

Demandas domésticas por água

litros/pessoa/dia

• ingestão:	5
• saneamento:	20
• banho:	15
• preparação de alimentos:	10
Total	50

18,25 m³ por pessoa por ano*

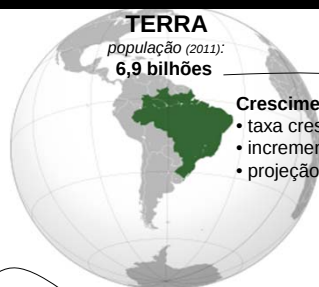
* não inclui perdas no tratamento e distribuição.

Demandas combinadas por água

domésticas-agrícolas-industriais

Níveis de atendimento (ONU)

- fornecimento adequado: mais de 1.700 m³/pessoa/ano
- disponibilidade restrita: menos de 1.700 m³/pessoa/ano
- escassez: menos de 1.000 m³/pessoa/ano



TERRA

população (2011):
6,9 bilhões

Crescimento da população mundial

- taxa crescimento: 1,3% ao ano
- incremento populacional: 77,3 milhões por ano
- projeção 2054: 12 bilhões de habitantes

2,1 bilhões de pessoas de 61 países sem acesso a 50 l/p/dia (ano 2000)

serão 4,2 bilhões em 2025

Pirâmides representativas
25 m de base

altura: 8,2 m

serão 3,5 bilhões em 2025

altura: ~ 6,5 m

2,3 bilhões de pessoas (ano 2000)

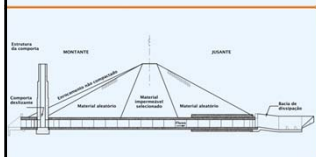
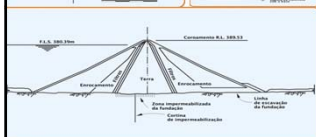
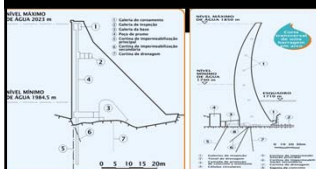
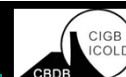
serão 2,4 bilhões em 2025

altura: 4,8 m

1,7 bilhões de pessoas (ano 2000)

Fonte: ICOLD 2008

FUNÇÕES DAS BARRAGENS E DOS RESERVATÓRIOS



Barragem

barreira artificial com a capacidade de reter água, rejeitos ou qualquer outro material líquido, para fins de armazenamento ou controle.

Mais antigas: Sri Lanka, Ásia, séc. VI AC

Funções dos reservatórios formados por barragens

- suprimento de água para uso doméstico e industrial
- agricultura irrigada
- controle de enchentes
- energia hidrelétrica
- navegação fluvial
- recreação
- gestão integrada da água em bacias fluviais

metade das barragens do mundo são para irrigação

Segundo o **Registro Mundial de Barragens** (ano 2000) da Comissão Internacional de Grandes Barragens (ICOLD)

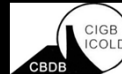
75% das barragens do mundo são de aterra

- existem no mundo cerca de **50 mil barragens** com altura maior que 15m (ou com altura entre 10m a 15 m, desde que acumule mais que 3 milhões de m³)
- capacidade total de armazenamento: 7.000 Km³, sendo 98% em grandes barragens
- volume útil: 4.000 Km³ (10% do volume de vazão média anual dos rios)
- área total dos reservatórios: 500.000 Km² (igual a 1/3 dos lagos naturais da terra)
- 95% dos investimentos em barragens e reservatórios foram feitos depois de 1950

Fonte: ICOLD 2008

BENEFÍCIOS DAS BARRAGENS E DOS RESERVATÓRIOS

"Com certeza não são poucos, e todos eles importantes."



Fonte: ICOLD 2008

Os reservatórios artificiais são utilizados principalmente para:

- o **abastecimento de água** para consumo doméstico e industrial, para saneamento e irrigação, com impactos decisivos na saúde pública e na segurança alimentar;
- a **prevenção de enchentes**, inundações e controle de detritos e rejeitos industriais, que contribuem para evitar danos socioeconômicos, ambientais e psicossociais;
- a **geração de energia elétrica**, que contribui para o desenvolvimento socioeconômico;
- os **transportes**, em que as hidrovias favorecem a logística e o consequente barateamento dos fretes;
- a **piscicultura**, e também para a recreação e o turismo.

RESERVATÓRIOS DE USOS MÚLTIPLOS

Em certa medida, pode-se inclusive afirmar que, em determinadas situações, devido aos efeitos da adoção de medidas de mitigação, de neutralização ou até mesmo de reversão de danos, os benefícios chegam a superar os prejuízos.

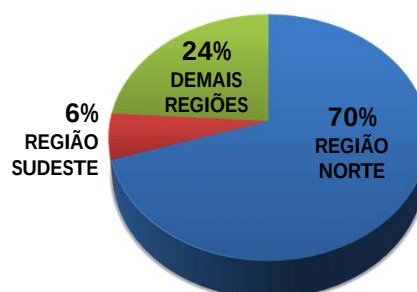


A ÁGUA NO SOLO BRASILEIRO



REGIÕES HIDROGRÁFICAS

BRASIL: 12% DA ÁGUA DOCE SUPERFICIAL DO PLANETA



Fonte: ANA (2009)

ESPELHOS D'ÁGUA DO BRASIL



Áreas

- Brasil: 8.514.877 km²
- Espelhos d'água: 90.766 km² (100%)
 - naturais: 54.578 km² (60%)
 - artificiais: 36.188 km² (40%)

1, 06% do território nacional

Equivalente à área de

- Santa Catarina ou
- Portugal ou
- Áustria

Os espelhos d'água **artificiais** ocupam somente **0,42%** do território nacional

Energia: com apenas 1/3 do potencial hidráulico total de 260 GW aproveitado

No mundo este valor corresponde a **0,33%** da superfície total de solo

Maiores espelhos d'água do Brasil em área

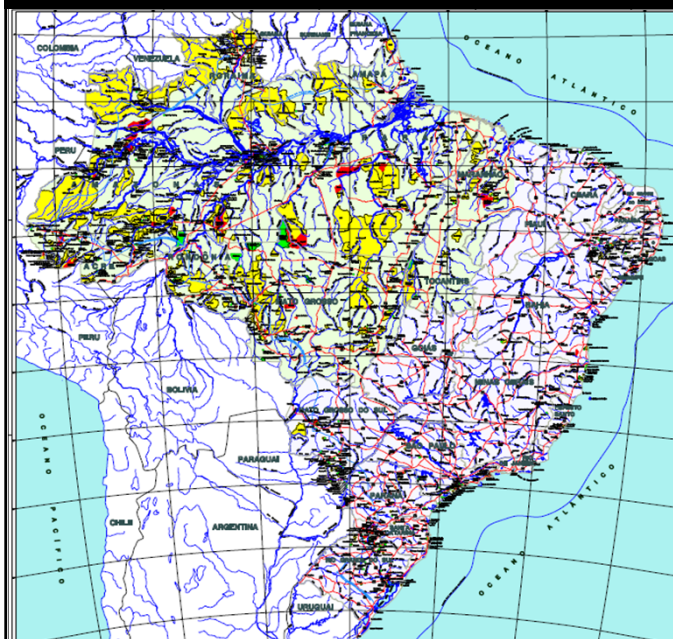
- natural: Lagoa dos Patos, 10,4 mil km² - RS
- artificial: UHE Sobradinho, 4,2 mil km² - BA

em volume

- natural: Lagoa dos Patos, 47 km³ - RS
- artificial: UHE Serra da Mesa, 54 km³ - GO

Fontes: ANA 2011, UFRGS, RMB-ICOLD-2003, IBGE

TERRAS INDÍGENAS DO BRASIL



Áreas

- Brasil: 8,5 milhão km²
- Terras indígenas: 1,1 milhão km² (são 683 áreas em todo o país, quase todas na Região Norte)

12,64% do território nacional

Equivalente à soma das áreas de Espanha e França

População indígena

- 800 mil indivíduos (0,4% da população do Brasil)
- 220 povos
- 180 línguas
- 77 povos isolados

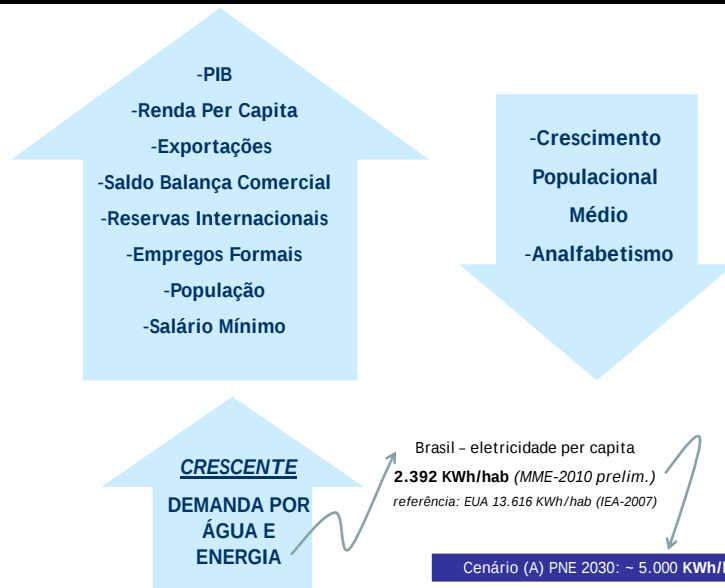
Referências populacionais

- Mundo: 6,9 bilhões
- Brasil: 191 milhões
- Região Norte do Brasil: 16 milhões

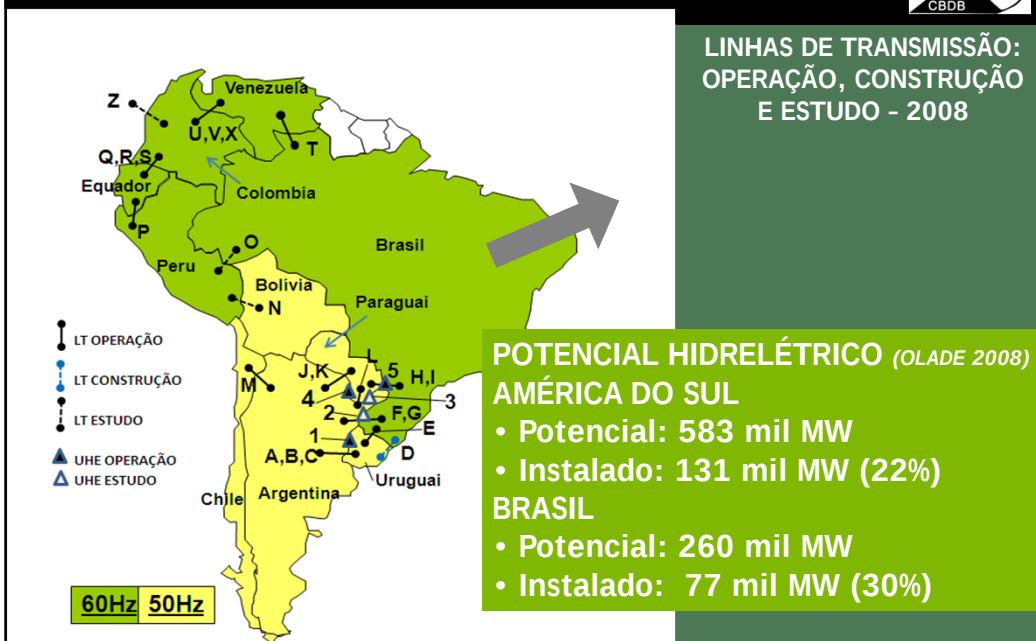
ocupa quase metade do território do país

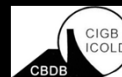
Fontes: IBGE, FUNAI 2011

BRASIL 2013 - INDICADORES SOCIOECONÔMICOS



INTEGRAÇÃO ELETROENERGÉTICA SULAMERICANA





MUITO OBRIGADO

miguel.soria@gestengenharia.com.br