

## Inventário do Potencial Hidrelétrico Do País



# Modelo do Setor Elétrico do Brasil

## Leis 10847 e 10848 de 2004

### Princípios

- **Promover a Modicidade Tarifária**
- **Garantir a Segurança do Suprimento**
- **Criar um marco regulatório estável**
- **Realizar o Planejamento Energético Integrado**

- **Finalidade** (Art. 2º da Lei 10 847 de 2004)

Prestar serviços na área de **estudos e pesquisas** destinadas a subsidiar o planejamento do **setor energético**, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, **fontes energéticas renováveis** e eficiência energética, dentre outras.

## **Art. 4º parágrafo único**

Os estudos e pesquisas desenvolvidos pela EPE subsidiarão a **formulação** e a **implementação** de ações do MME, no âmbito da **política energética nacional**.

- **Algumas Competências** (art. 4º da Lei 10847 de 2004)
  - Realizar estudos e projeções da **Matriz Energética Brasileira**
  - Identificar e quantificar os potenciais de recursos energéticos
  - Promover estudos e produzir informações visando subsidiar planos e programas de desenvolvimento energético **ambientalmente sustentável**, inclusive, de **eficiência energética**
  - Desenvolver estudos para avaliar e incrementar a utilização de energia proveniente de **fontes renováveis**
  - Elaborar os estudos necessários para o desenvolvimento dos **planos de expansão** da geração e transmissão de energia elétrica de **curto, médio e longo prazos**
  - Efetuar o **acompanhamento** da execução de **projetos e estudos** de viabilidade realizados por agentes interessados e devidamente registrados na ANEEL

# O Planejamento e a Dimensão Socioambiental

## Planejamento Eletroenergético

**Matriz Energética (MME / EPE)**

**Plano de Longo Prazo (MME / EPE)**

**Plano Decenal (MME / EPE)**

## Ciclo de um Projeto Hidrelétrico

**Estudos de Inventário**

**Avaliação Ambiental Integrada**

**Estudos de Viabilidade**

**Estudos de Impacto Ambiental**

**Licença Prévia Ambiental, RDH e Autorizações**

**Leilão de Energia Nova**

É a etapa em que se determina o **potencial hidrelétrico** de uma bacia hidrográfica e se estabelece a melhor divisão de queda, mediante a identificação do conjunto de aproveitamentos hidrelétricos que propiciem um máximo de energia ao menor custo, aliado a mínimos impactos sobre o meio ambiente.

# Prazos de Implantação de Novas Hidrelétricas

## EPE/EMPREENDEDOR

LP  
Licença  
Prévia

ESTUDOS DE  
INVENTÁRIO

2 anos

ESTUDOS DE  
VIABILIDADE

1,5 ano

MME  
ANEEL  
EPE  
CCEE

PROCESSO  
LICITATÓRIO

6 meses

## EMPREENDEDOR/ ANEEL

LI  
Licença de  
Instalação

PROJETO  
BÁSICO

1 ano

LO  
Licença de  
Operação

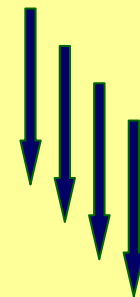
CONSTRUÇÃO

4 anos

RLO  
Renovações da  
Licença de  
Operação

OPERAÇÃO

> 50 anos



# Benefícios do Aproveitamento Hidrelétrico

## 1) Oportunidades de usos múltiplos

- irrigação
- turismo/lazer
- piscicultura
- navegação
- regularização de vazões/controle de cheias

## 2) Oportunidades de melhoria na arrecadação municipal e estadual

- tributos (ISS, ICMS)
- compensação financeira pelo uso dos recursos hídricos

## 3) Oportunidades de dinamização da economia local

- geração de empregos diretos
- geração de empregos indiretos
- oportunidades de obtenção de renda

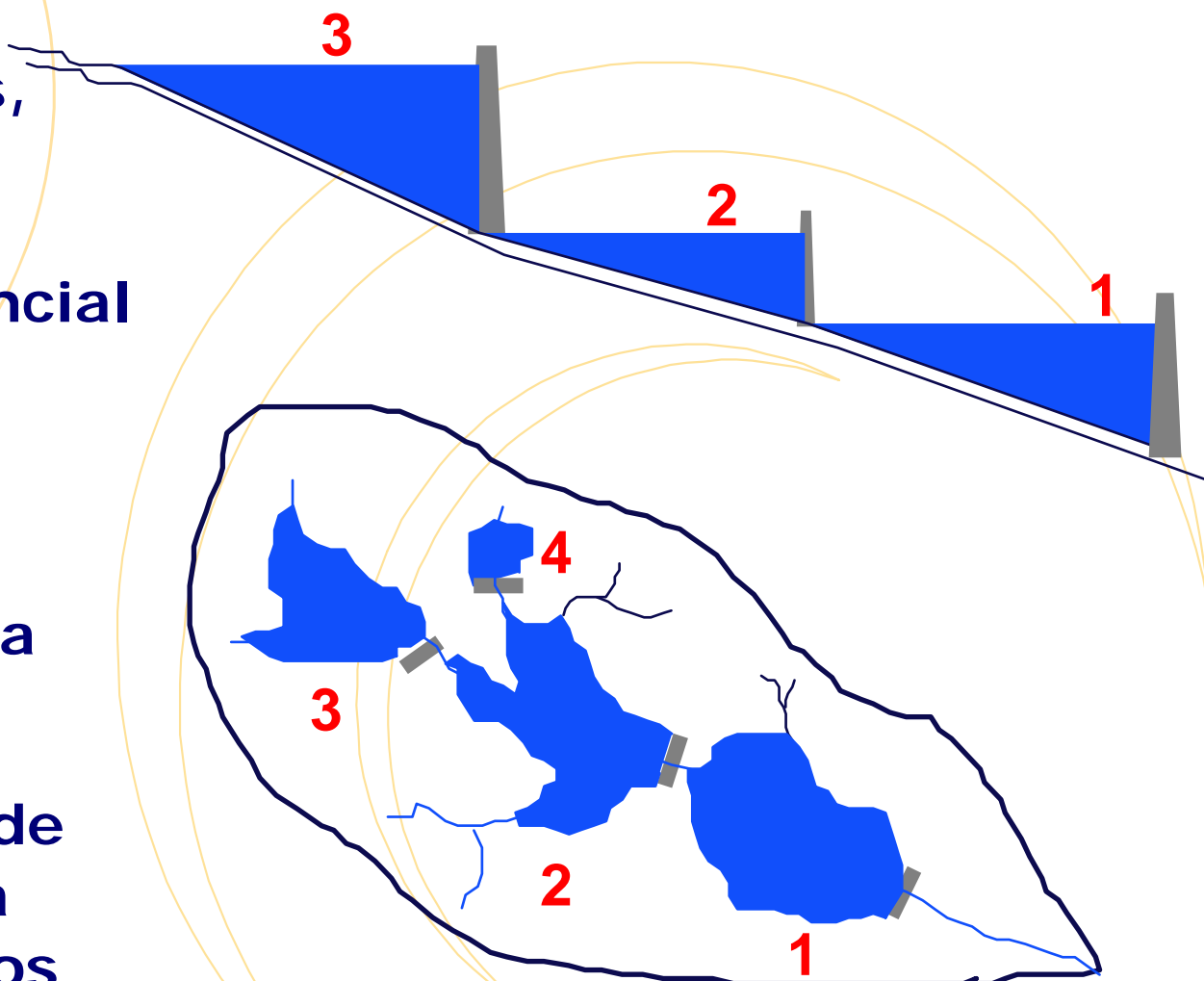
## 4) Oportunidades de melhorias na infra-estrutura local

- melhoria das estradas
- melhoria no atendimento de energia elétrica
- captação de água



# Importância Estratégica da Etapa de Inventário Hidrelétrico

- Avaliação das múltiplas implicações dos projetos, visando o **melhor** aproveitamento hidroenergético do potencial existente na bacia
- Articulação com o planejamento de outros setores atuantes na bacia
- Avaliação dos impactos causados pelo conjunto de aproveitamentos sobre a bacia hidrográfica (efeitos cumulativos e sinérgicos)



# Manual de Inventário Hidroelétrico

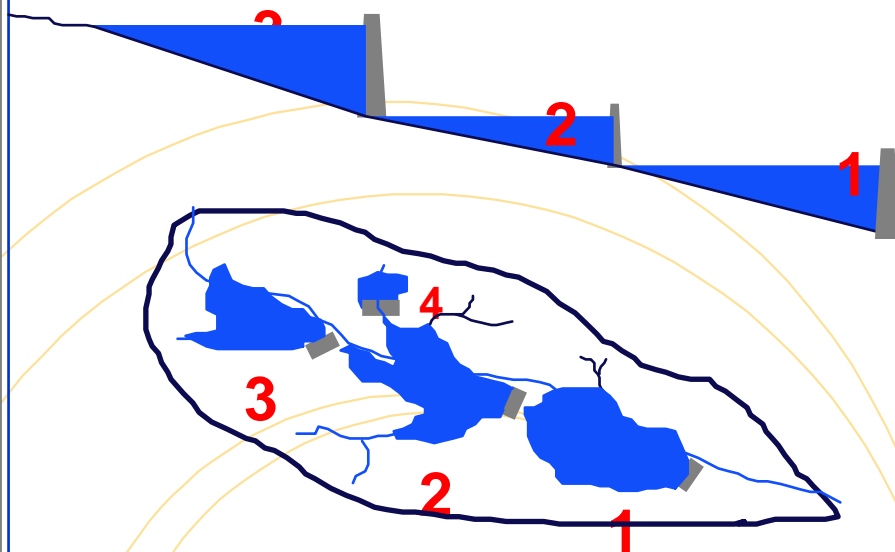
## Revisão/1997

### OBJETIVO:

**Seleção da Melhor Alternativa de Divisão de Quedas de uma Bacia**

### Critério:

Maximizar a eficiência econômico-energética (US\$/MWh), em conjunto com a minimização dos impactos ambientais levando-se em conta outros benefícios oriundos da implantação dos aproveitamentos hidroelétricos na bacia



# Benefícios do Aproveitamento Hidrelétrico

## 1) Oportunidades de usos múltiplos

- irrigação
- turismo/lazer
- piscicultura
- navegação
- regularização de vazões/controle de cheias

## 2) Oportunidades de melhoria na arrecadação municipal e estadual

- tributos (ISS, ICMS)
- compensação financeira pelo uso dos recursos hídricos

## 3) Oportunidades de dinamização da economia local

- geração de empregos diretos
- geração de empregos indiretos
- oportunidades de obtenção de renda

## 4) Oportunidades de melhorias na infra-estrutura local

- melhoria das estradas
- melhoria no atendimento de energia elétrica
- captação de água

# Fases do Inventário Hidrelétrico

**PLANEJAMENTO DO ESTUDO**

**Programa  
Duração  
Custo**

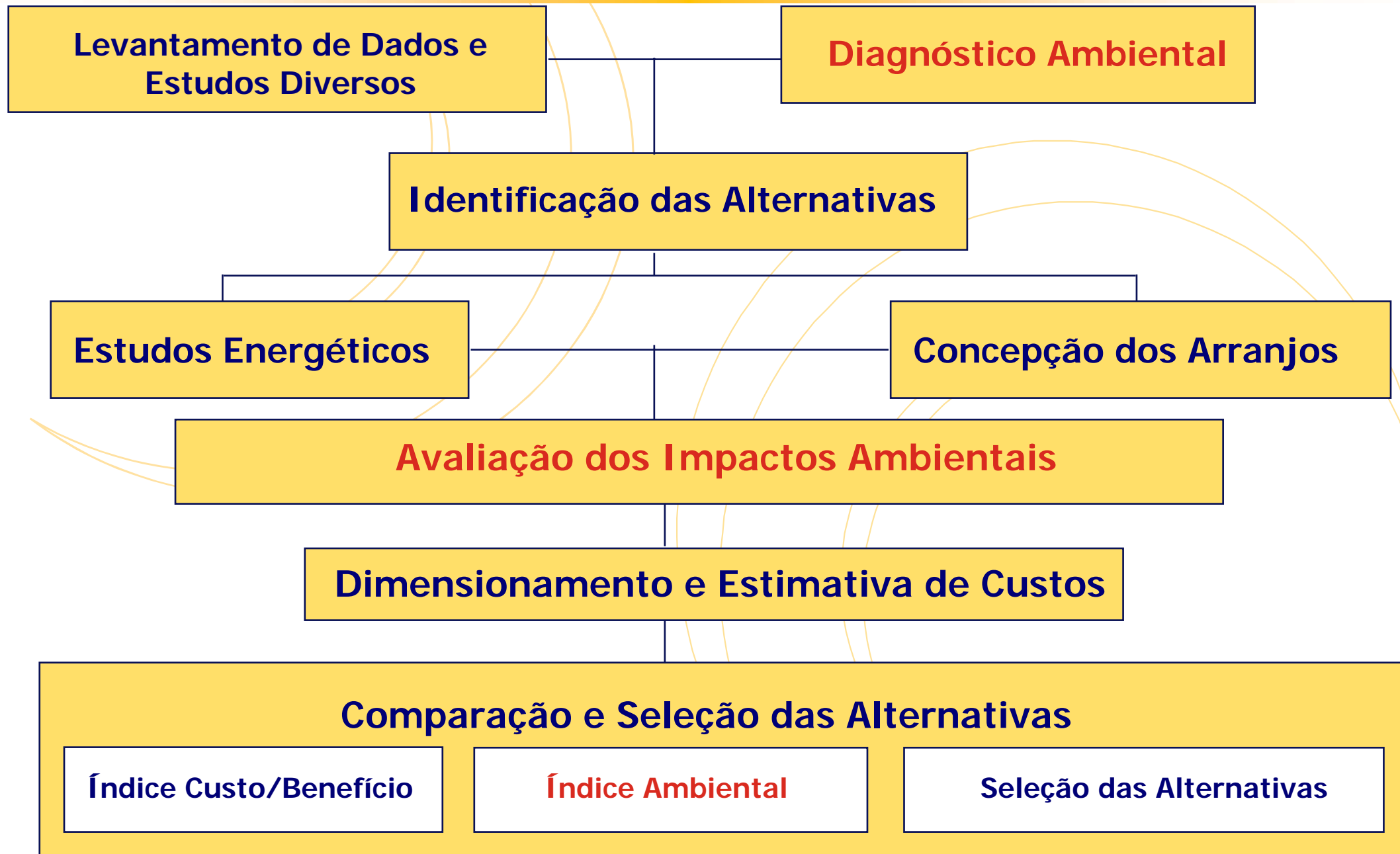
**ESTUDOS PRELIMINARES**

**Alternativas  
mais  
Atraentes**

**ESTUDOS  
FINAIS**

**Divisão de Queda para  
Desenvolvimento  
Integral  
do Potencial Hidrelétrico**

# Estudos de Inventário



- Revisão do Manual de Inventário (1997)
  - Inclusão de potenciais benefícios
  - Inclusão dos procedimentos de Avaliação Ambiental Integrada (AAI)
- Elaboração de novos estudos de inventário, de acordo com o Manual de Inventário (1997) e suas revisões, incorporando diretrizes de AAIs
- Revisão de estudos de inventário de algumas bacias

## Evolução do Potencial Hidrelétrico Brasileiro

Estágio	1999	2001	2002
Remanescente	30.857	28.516	28.379
Individualizado	66.578	61.625	60.969
<b>Total Estimado</b>	<b>97.435</b>	<b>90.140</b>	<b>89.348</b>
Inventário	49.139	46.065	46.961
Viabilidade	35.335	41.554	39.647
Projeto Básico	10.740	7.679	9.475
Construção	8.480	11.923	11.213
Operação	60.246	60.840	61.712
Desativado	11	11	11
<b>Total Inventariado</b>	<b>163.953</b>	<b>168.071</b>	<b>169.019</b>
Fonte: MMA/2003.			
<b>Total</b>	<b>261.388</b>	<b>258.212</b>	<b>258.367</b>

# Potencial por Região Hidrográfica (MW)

Região Hidrográfica	Remanescente	Individualizado	Subtotal Estimado	Inventário	Viabilidade	Projeto Básico	Construção	Operação	Desativado	Subtotal inventariado	Total
Amazonica <sup>1</sup>	19.395	45.129	<b>64.524</b>	21.102	18.912	1.792	63	748	2	<b>42.619</b>	107.143
Tocantins <sup>2</sup>	1.936	128	<b>2.064</b>	8.325	3.925	378	4.611	6.981	1	<b>24.221</b>	26.285
Parnaíba <sup>1</sup>	-	315	<b>315</b>	947	-	-	-	225	-	<b>1.172</b>	1.486
Nordeste Ocidental <sup>1</sup>	102	208	<b>310</b>	55	-	3	-	-	-	<b>58</b>	368
Nordeste Oriental <sup>1</sup>	-	23	<b>23</b>	43	-	18	-	8	-	<b>69</b>	91
São Francisco <sup>3</sup>	808	1.078	<b>1.886</b>	6.646	6.250	143	-	10.395	0	<b>23.433</b>	25.320
Atlântico Leste <sup>1</sup>	257	506	<b>763</b>	1.455	130	382	545	564	1	<b>3.077</b>	3.840
Atlântico Sudeste <sup>1</sup>	902	217	<b>1.120</b>	4.833	3.318	1.317	570	3.408	1	<b>13.447</b>	14.566
Paraná <sup>1</sup>	2.688	2.630	<b>5.319</b>	7.076	2.683	2.613	1.488	38.916	2	<b>52.778</b>	58.097
Paraguai <sup>1</sup>	1.060	697	<b>1.756</b>	266	-	328	205	594	1	<b>1.394</b>	3.150
Uruguai <sup>1</sup>	12	1.140	<b>1.152</b>	4.634	2.366	1.007	1.587	2.860	-	<b>12.453</b>	13.605
Atlântico Sul <sup>1</sup>	942	1.124	<b>2.066</b>	1.316	218	593	142	1.160	-	<b>3.429</b>	5.495
<b>TOTAL</b>	<b>28.102</b>	<b>53.195</b>	<b>81.297</b>	<b>56.699</b>	<b>37.802</b>	<b>8.573</b>	<b>9.210</b>	<b>65.858</b>	<b>8</b>	<b>178.149</b>	<b>259.447</b>

**Grande parte do potencial hidrelétrico encontra-se na região Amazônica (41%), entretanto, em termos de potencial já instalado no país, esta região participa com apenas 1% do potencial.**



# Potencial na Região Hidrográfica Amazônica (MW)

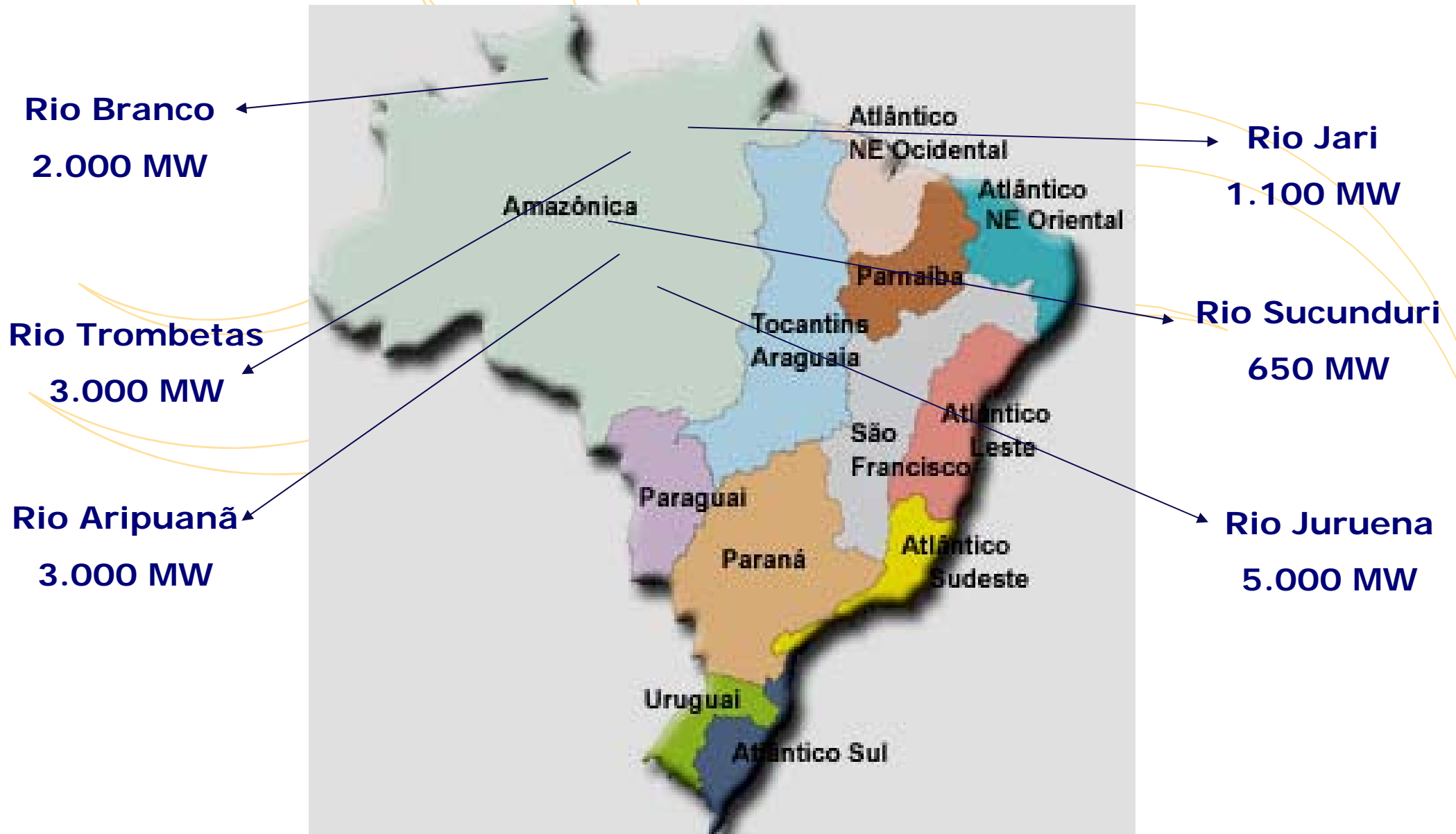
Sub-bacia	Rios	Remanescente	Individualizado	Subtotal Estimado	Inventário	Viabilidade	Projeto Básico	Construção	Operação	Desativado	Subtotal Invent.	Total
12	Rio Solimões, Juruá, Japurá e outros	261	218	479	-	-	-	-	-	-	-	479
13	Rio Solimões, Purus, Coari e outros	1.942	2.254	4.196	213	-	-	-	-	-	213	4.409
14	Rio Solimões, Negro, Branco e outros	7.746	4.312	12.058	600	351	7	-	-	-	958	13.016
15	Rio Amazonas, Madeira, Guaporé e outros	3.973	8.154	12.127	8.415	517	425	53	366	2	9.779	21.906
16	Rio Amazonas, Trombetas e outros	292	460	752	4.943	350	700	-	255	-	6.248	7.000
17	Rio Amazonas, Tapajós Juruena e outros	2.407	25.823	28.230	1.272	-	417	10	26	-	1.725	29.955
18	Rio Amazonas, Xingú, Iriri, Paru	2.336	2.806	5.142	4.994	17.628	136	-	32	-	22.789	27.931
19	Rio Amazonas, Jari, Pará e outros	78	1.102	1.180	-	60	100	-	-	-	160	1.340
30	Rios Oiapoque, Araguari, e outros	360	-	360	665	6	8	-	68	-	747	1.107
<b>Total</b>		<b>19.395</b>	<b>45.129</b>	<b>64.524</b>	<b>21.102</b>	<b>18.912</b>	<b>1.792</b>	<b>63</b>	<b>748</b>	<b>2</b>	<b>42.619</b>	<b>107.143</b>

Fonte: SIPOT-Junho/2004

**Nesta região hidrográfica, destaca-se a sub-bacia do Rio Xingu, com aproximadamente 14% do potencial inventariado no País. Outras sub-bacias desta região, cujos potenciais totais são significativos, são a do Rio Tapajós, a do Rio Madeira e a do Rio Negro.**

# Novos Estudos de Inventário

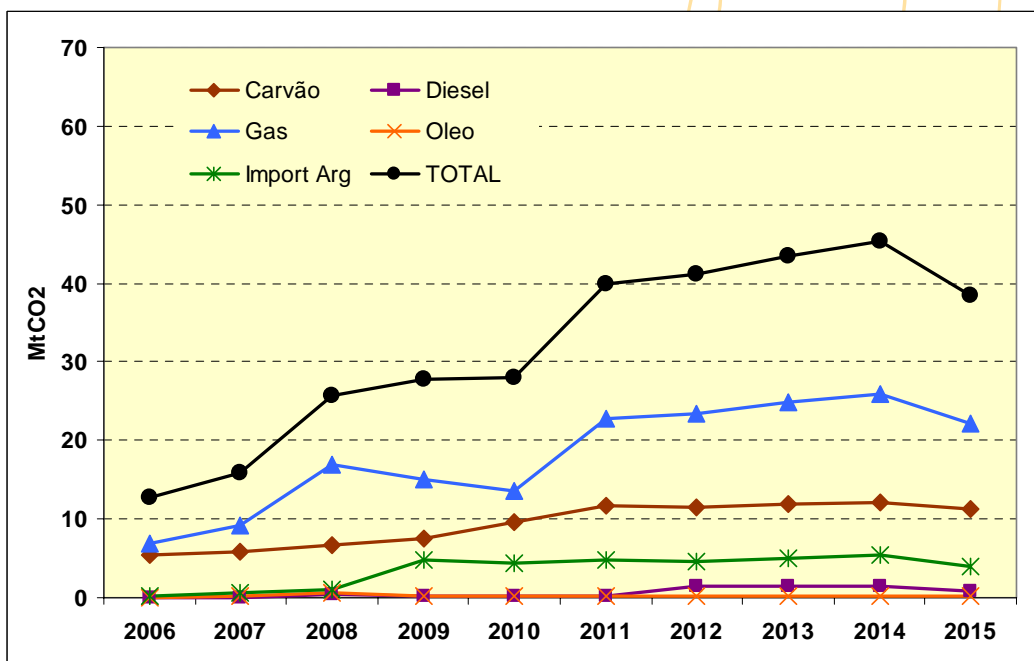
## Incluindo a AAI



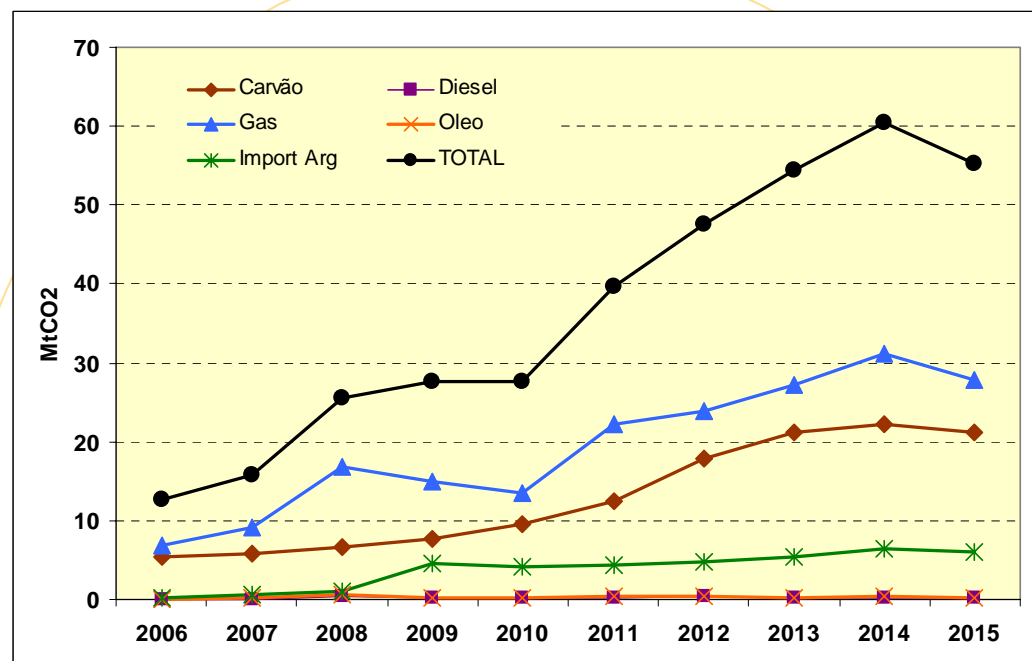
# Avaliação Sócio-Ambiental

## Emissões por Tipo de Fonte

### PDEE 2006-2015



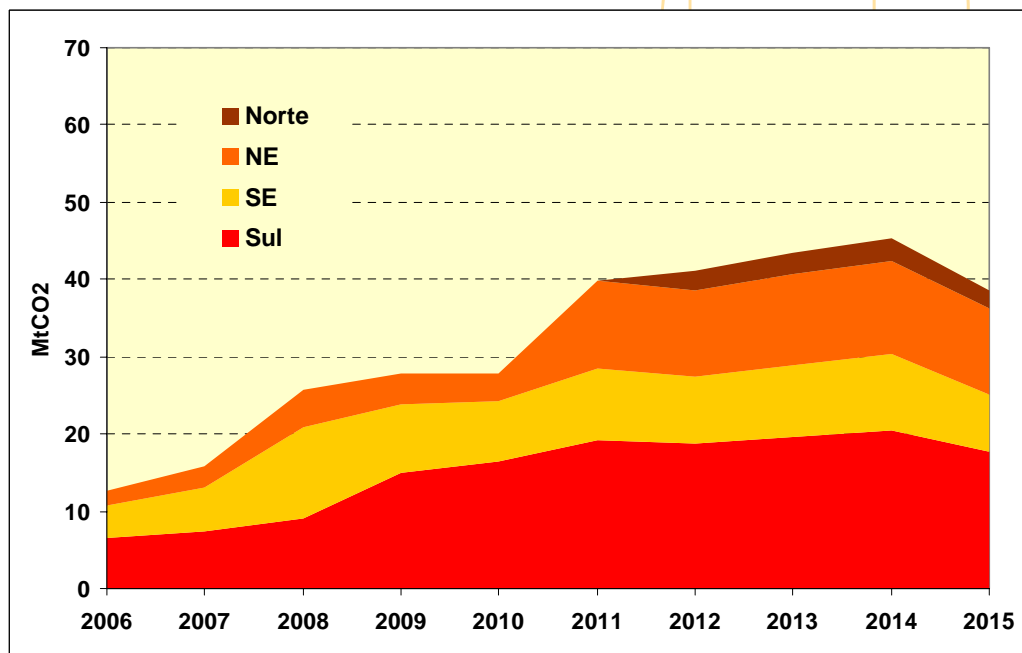
### PDEE 2006-2015 Sem os Projetos da Amazônia



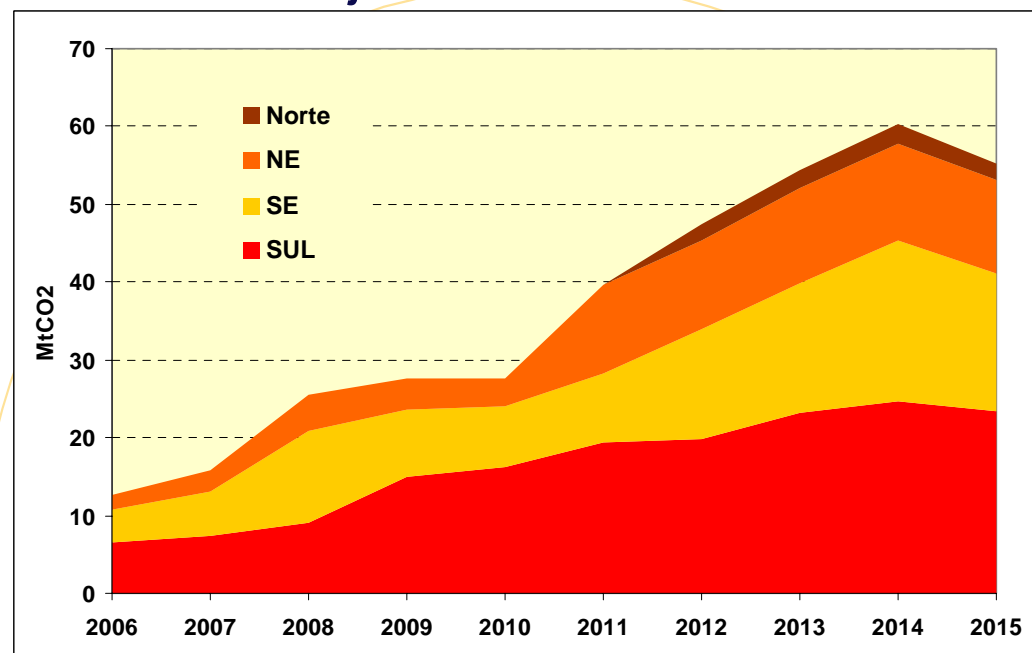
# Avaliação Sócio-Ambiental

## Emissões por Subsistema

### PDEE 2006-2015

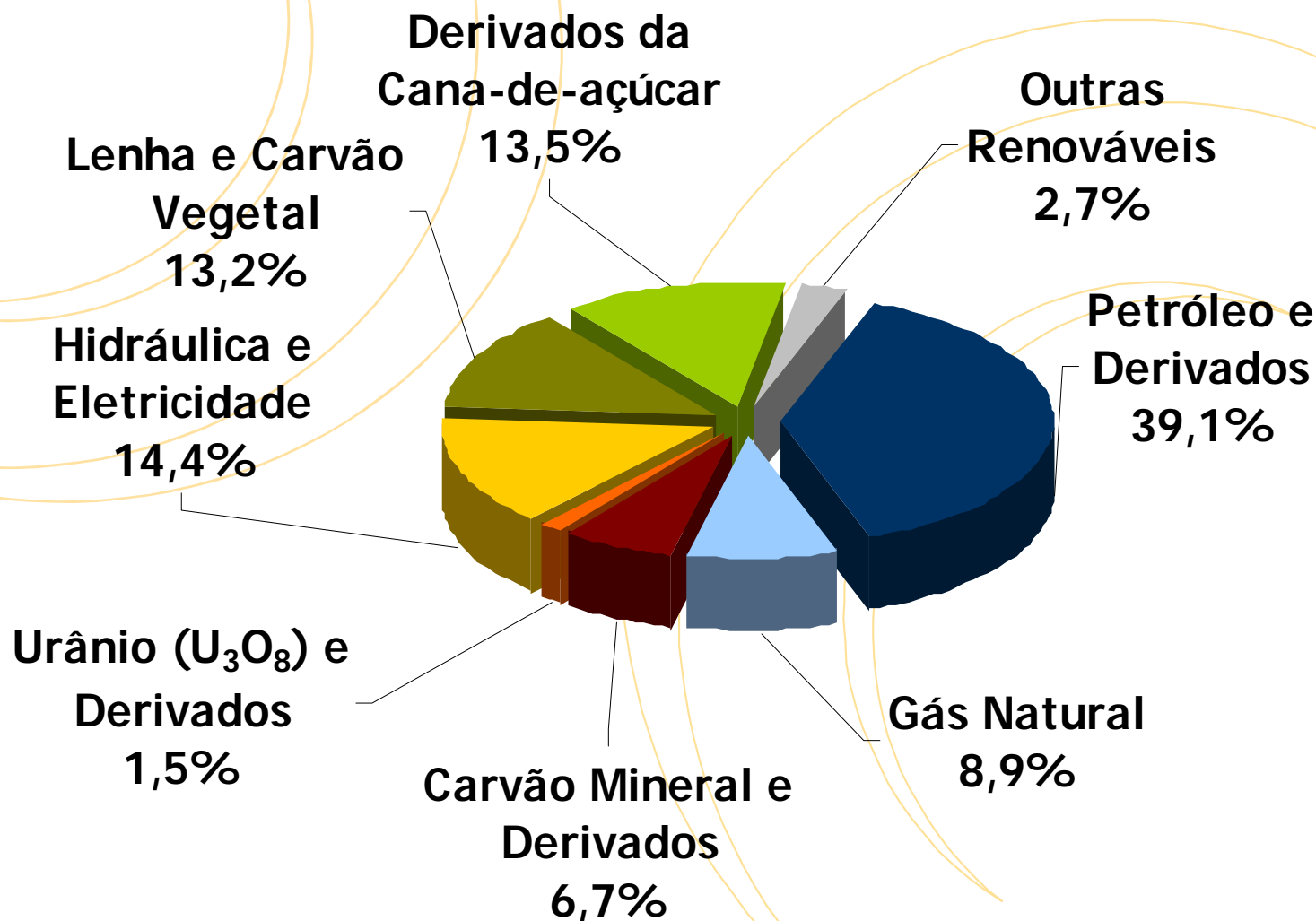


### PDEE 2006-2015 Sem os Projetos da Amazônia



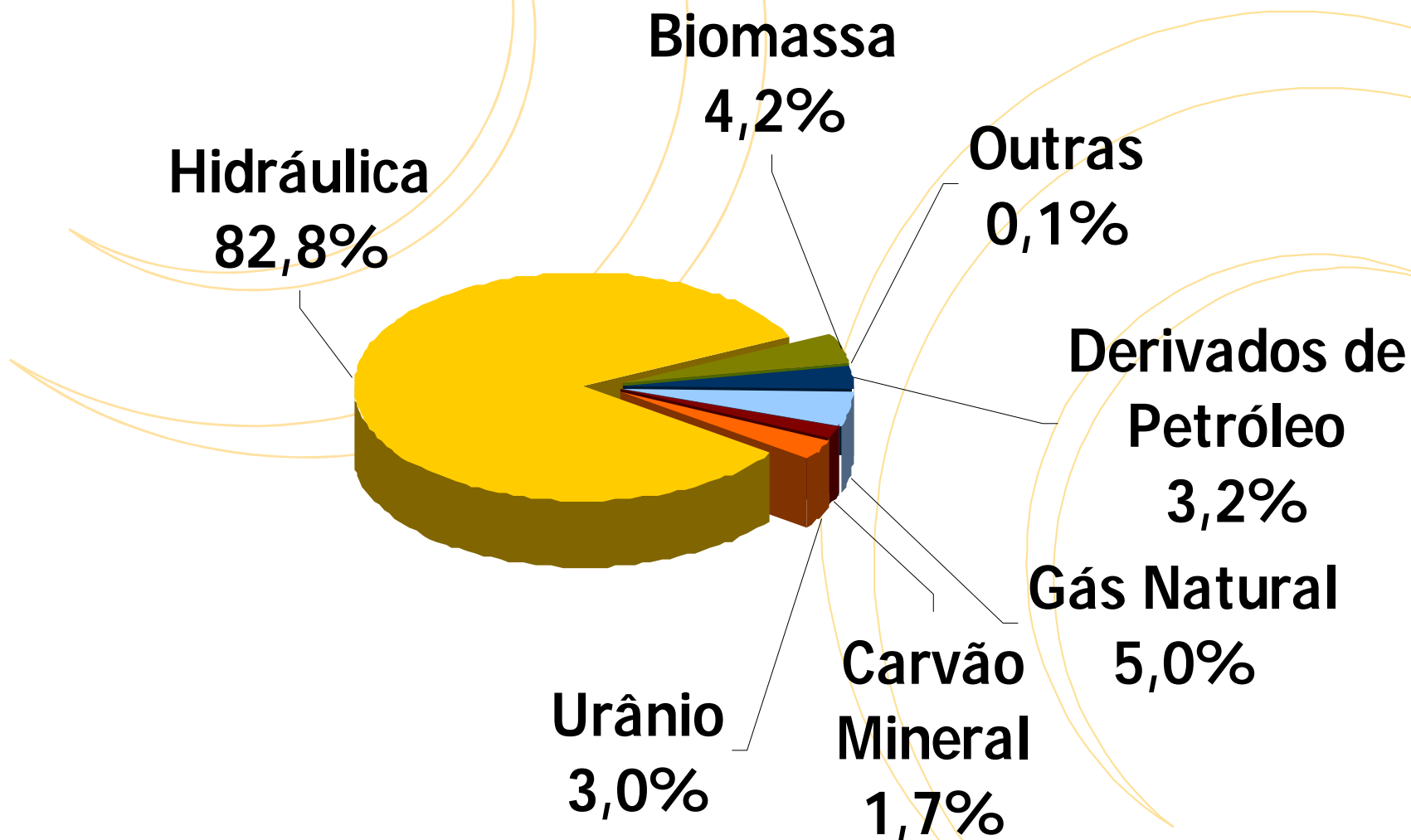
# Brasil - Oferta Interna de Energia

**Ano 2004 - Total 213,4 x 10<sup>6</sup> tep - 43,8% de fontes renováveis**



# Brasil - Oferta de Energia Elétrica

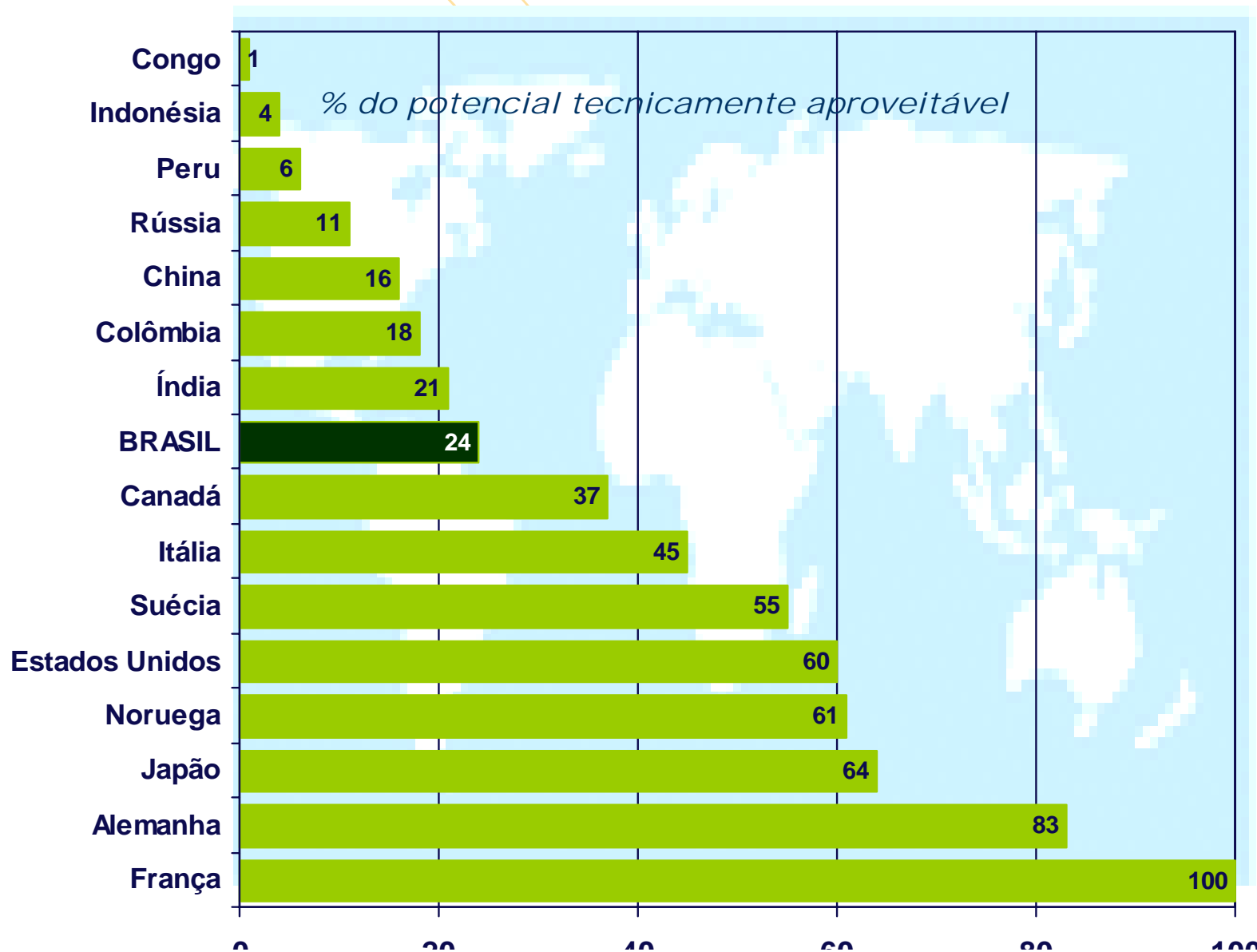
**Ano 2004 - Total 387,5 TWh - 87% de fontes renováveis**



# Estratégias para Atuação da EPE

- Integração efetiva dos aspectos socioambientais nos estudos desenvolvidos ao longo do processo de planejamento
- Elaborar os estudos socioambientais com a qualidade necessária e articuladamente com as demais áreas de planejamento
- Interagir com MMA, ANEEL, ANA, IBAMA, ABEMA, Órgãos Ambientais, outros agentes do setor de energia elétrica e a sociedade

# Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico no Mundo



**Observações:**

1. Baseado em dados do World Energy Council, considerando usinas em operação e em construção, ao final de 1999.

2. Para o Brasil, dados do Atlas de Energia Elétrica do Brasil, da ANEEL, referentes a janeiro de 2002.

3. Os países selecionados detém 2/3 do potencial hidráulico desenvolvido do mundo.

4. O potencial tecnicamente aproveitável corresponde a cerca de 35% do potencial teórico (média mundial).





Empresa de Pesquisa Energética

# Empresa de Pesquisa Energética

**Av. Rio Branco nº 1, 11º andar, Centro  
Rio de Janeiro**

**Tel. 55.21- 3512.3100**

**[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)**

**José Carlos de Miranda Farias**  
Diretor de Estudos de Energia Elétrica  
[miranda.farias@epe.gov.br](mailto:miranda.farias@epe.gov.br)