



# **RESERVATÓRIOS: FUNDAMENTAIS À VIDA, À DIGNIDADE HUMANA E AO PROGRESSO SÓCIO-ECONÔMICO-AMBIENTAL BRASILEIRO**

**Paulo Arbex – Presidente ABRAPCH**

**25 de Setembro de 2021**

# A ABRAPCH



- Associação jovem (05/2013) inspirada movimentos sociedade civil;
- Parceria com CBDB na luta pelos reservatórios desde nossa fundação;
- Luta para mudar SEB - ~200 Assoc.
- Evento 2019: + 700 participantes: interesse claro;
- Convicção nos méritos e benefícios do setor para sociedade

# Principais Números do Setor

1.274 usinas em operação;

6.360MW de capacidade instalada;

+550 afiliadas (ABRAPCH, APINE, ABIAPE, ABRAGEL);

+2.000 empresas na cadeia produtiva;

~15.000MW potencial c/ DRI ou DRS na ANEEL;

+R\$120 BI investimentos potenciais;

20.508MW potencial remanescente estudado;

24.000MW potencial remanescente não estudado (E);



# POTENCIAL DO MERCADO DE PCHs E CGHs


# POTENCIAL DO MERCADO DE PCHs E CGHs



# TEMAS VITAIS P/ UMA NAÇÃO

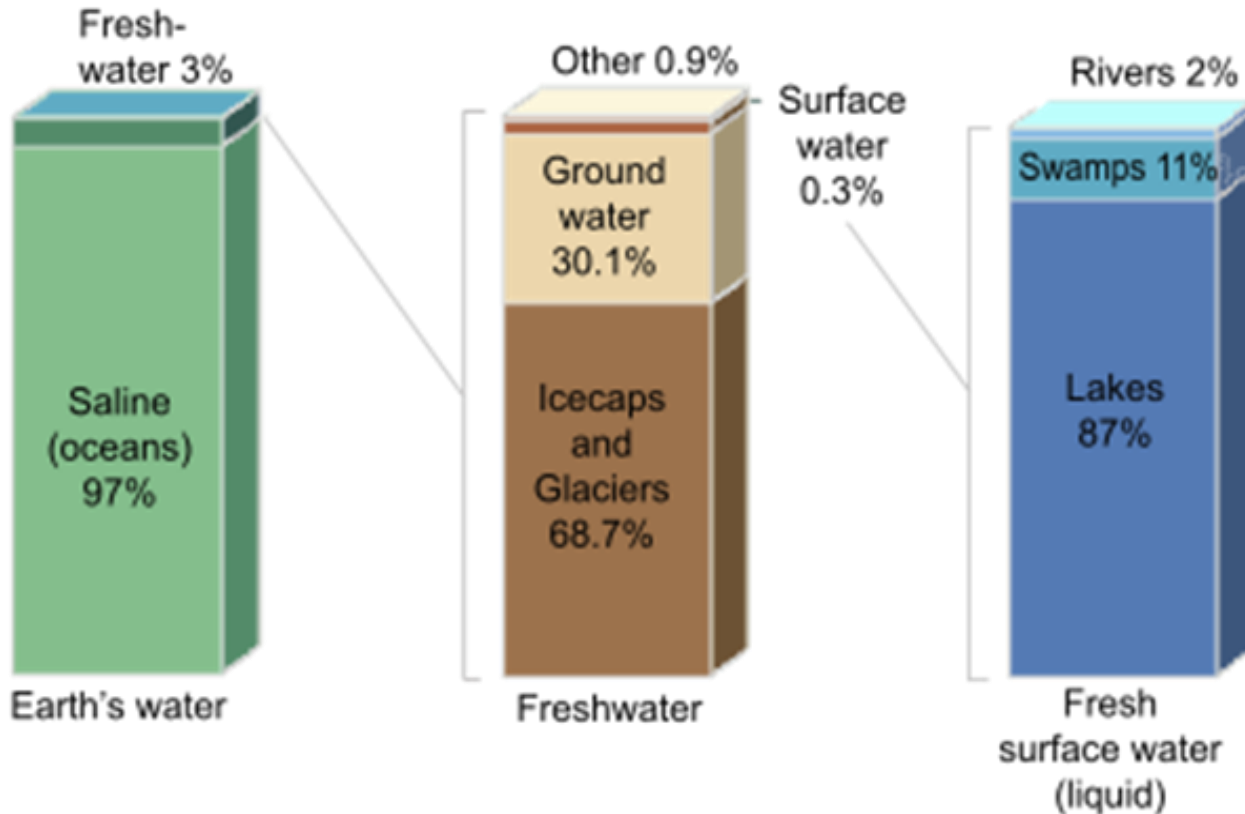
- **SEGURANÇA ENERGÉTICA;**
  - **SEGURANÇA ALIMENTAR;**
  - **AUTO-DEFESA;**
  - **SAÚDE;**
  - **INFRAESTRUTURA**
  - **SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO;**
- **FALTA DE H2O AFETA 4 DESTAS 6 NECESSIDADES VITAIS DA NAÇÃO.**

**RESERVATÓRIOS:  
IMPRESINDÍVEIS PARA  
SOBREVIVÊNCIA E  
DIGNIDADE HUMANA**



# Distribuição da Água no Mundo 1

Distribution of Earth's Water



Oceanos	97,00%
Geleiras	2,06%
Subterrânea	0,90%
Outros	0,03%
Rios, Lagos, Alagados	0,01%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Pennsylvania State University/Nasa (<https://www.e-education.psu.edu/earth103/node/701>)



# Abismo Oferta x Demanda de H2O

- 60% do corpo humano é H2O;
- 1.400 mi de km<sup>3</sup> de H2O no planeta, só 0,045 mi de km<sup>3</sup> (0,003%) é água doce fresca, utilizável para beber, higiene, agricultura e indústria;
- Parte dos 0,003% em locais remotos, inacessível para quem precisa;
- 70% do consumo para produção de alimentos:
  - 1.000lt a 3.000lt p/ produzir 1kg de cereal;
  - 2.000lt a 5.000lt p/ alimentar 1 pessoa/dia;
  - 15.000lt p/ produzir 1kg de carne;
- Consumo de H2O cresceu 2x crescimento populacional no último século;
- Em 30 anos, consumo de alimentos cresceu 100%. Até 2050 + 60%;
- Consumo de H2O deve crescer 55% até 2.050;
- Rios do planeta darão conta de abastecer 8 bilhões de pessoas?

Fontes: FAO-ONU, AQUASTAT, UNESCO UNICEF, etc.

# O Desafio da Água

- Recurso ultra escasso (0,003% do total);
- Essencial à vida e dignidade humana, sobrevivência dos animais e vegetais, fundamentais para saúde, bem estar, progresso;
- Demanda crescendo 2x população;
- Oferta estável ou decrescente;
- Superávit no período húmido, escassez no seco;
- Todo litro de H<sub>2</sub>O de todo rio morre no mar;
- Usos e benefícios múltiplos: mesma molécula que gera energia pode ser consumida, mesmo reservatório para gerar energia reserva H<sub>2</sub>O para agricultura, consumo humano e indústria;
- Espaço para lazer, beleza cênica, valoriza entorno, melhora microclima;
- Água é vida, aonde tem água tem mais flora, fauna e ictiofauna.

# Como Enfrentar o Desafio?

- O QUE BOM SENSO SUGERE?
- ESTOCAR! RESERVAR NA CHEIA PARA USAR NA SECA!
- O QUE FIZEMOS NOS ULTIMOS 20 ANOS?
- COMBATEMOS NOVOS RESERVATÓRIOS!
  - HIDROCÍDIO?
  - GENOCÍDIO?
  - AMBIENTECÍDIO?
- RECORREMOS A ENERGIA FÓSSIL PAGANDO ATÉ 4X MAIS QUE ENERGIA HIDRELÉTRICA;
- CARBONIZAMOS NOSSA MATRIZ;
- IMPORTANDO COMBUSTÍVEIS, E EQUIPAMENTOS FÓSSEIS.

# Brasil: Sheik das Reservas Hídricas

- Brasil tem 12% das reservas hídricas utilizáveis do mundo, mas:
- Faltando água para:
  - Beber, cozinhar e banho nas grandes cidades;
  - Irrigar lavoura e gerar energia;
- Faltar H<sub>2</sub>O no Brasil é tão grave como faltar areia no Saara, gelo na Antártida, gasolina na Arabia Saudita;
- Recursos hídricos sob enorme pressão:
  - Tremendo sucesso da Agropecuária;
  - Crescimento populacional e urbanização;
- Consumo supera capacidade dos rios e aquíferos;
- Reservatórios são a SOLUÇÃO e não o problema;
- Hidros podem disponibilizar água a R\$0,10/m<sup>3</sup>;



# Verdadeiros Problemas dos Nossos Rios

- 60% do esgoto RESIDENCIAL E INDUSTRIAL jogados nos rios;
- Mudanças Climáticas;
- Desmatamento das Bacias Hidrológicas.
- Assoreamento;
- Contaminação por chorume de lixões e aterros sanitários;
- Poluição por agrotóxicos;
- Vazamentos de lixo tóxico de Mineração e Petróleo;



# CGHs e PCHs são ALIADAS do Meio Ambiente

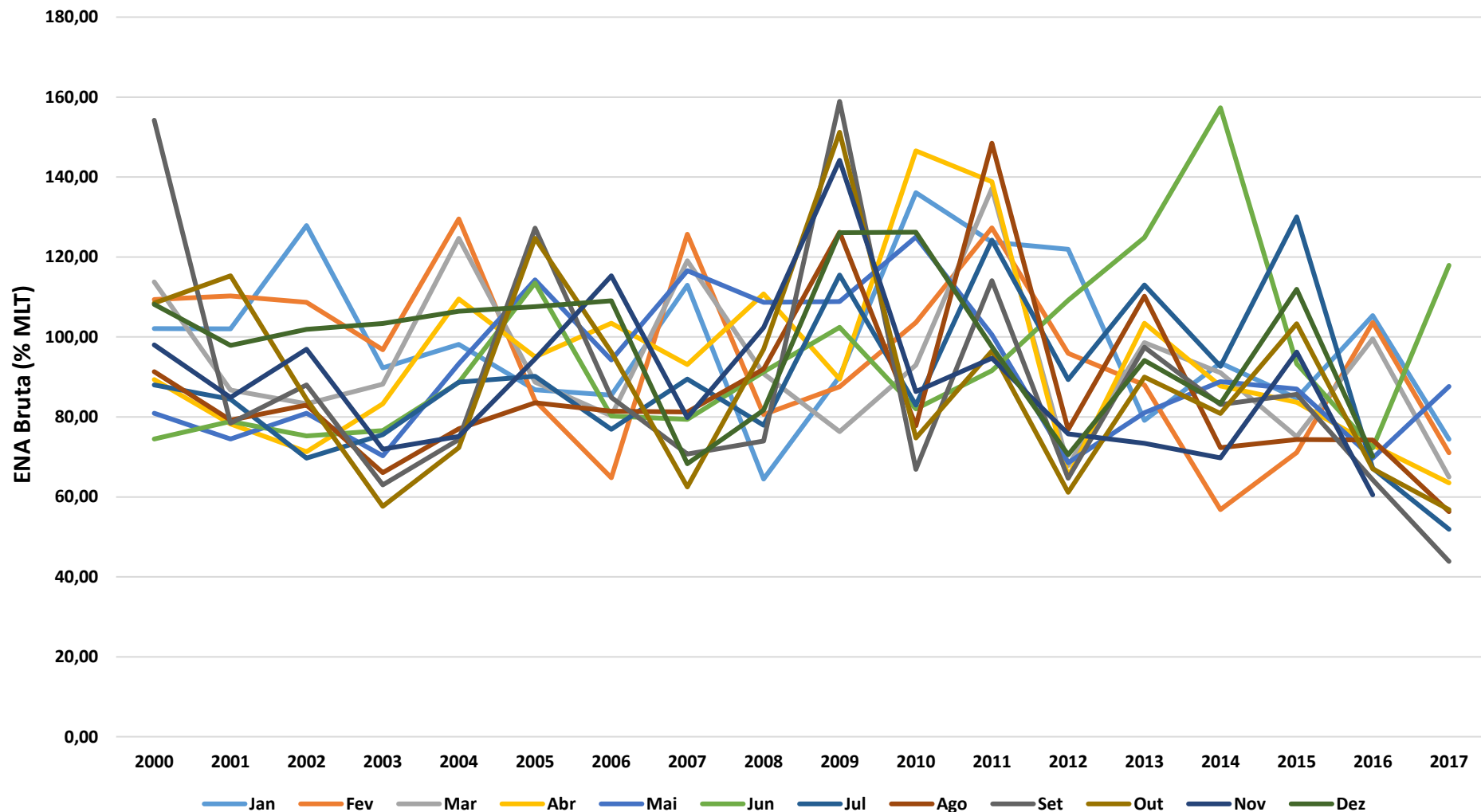
- Retiram milhares de toneladas de lixo todo mês;
- Criam e mantêm milhares de hectares de APPs;
- Única fonte com maior parte dos impactos REVERSÍVEIS;
- Monitoram qualidade da água, fauna, flora, ictiofauna, acervos arqueológicos e
- Reservatórios de uso múltiplo:
  - Valorizam o entorno,
  - Melhoram micro-clima;
  - Proporcionam beleza cênica, lazer e atividades turísticas;
  - Reserva estratégica de água para irrigação e consumo humano;
- Aumentam disponibilidade hídrica, evitando que excesso de retirada de água “mate” os rios;
- SÃO A SOLUÇÃO E NÃO O PROBLEMA

# CRISE HÍDRICA =

- **CAUSADA PELAS DECISÕES EQUIVOCADAS ACUMULADAS ÚLTIMAS 20 ANOS:**
- **FALTA DE NOVOS RESERVATÓRIOS +**
- **FALTA DE NOVAS HIDRELÉTRICAS +**
- **TRANSFERÊNCIA P/ RESERVATÓRIOS DE FUNÇÕES P/ QUAIS NÃO FORAM PROJETADOS, MUITO ALÉM DE SUA CAPACIDADE**
- **CRISE DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS +**
- **DECISÕES ENERGÉTICAS EQUIVOCADAS +**
- **POLÍTICAS AMBIENTAIS EQUIVOCADAS +**
- **ESTIAGEM MUITO ACENTUADA**

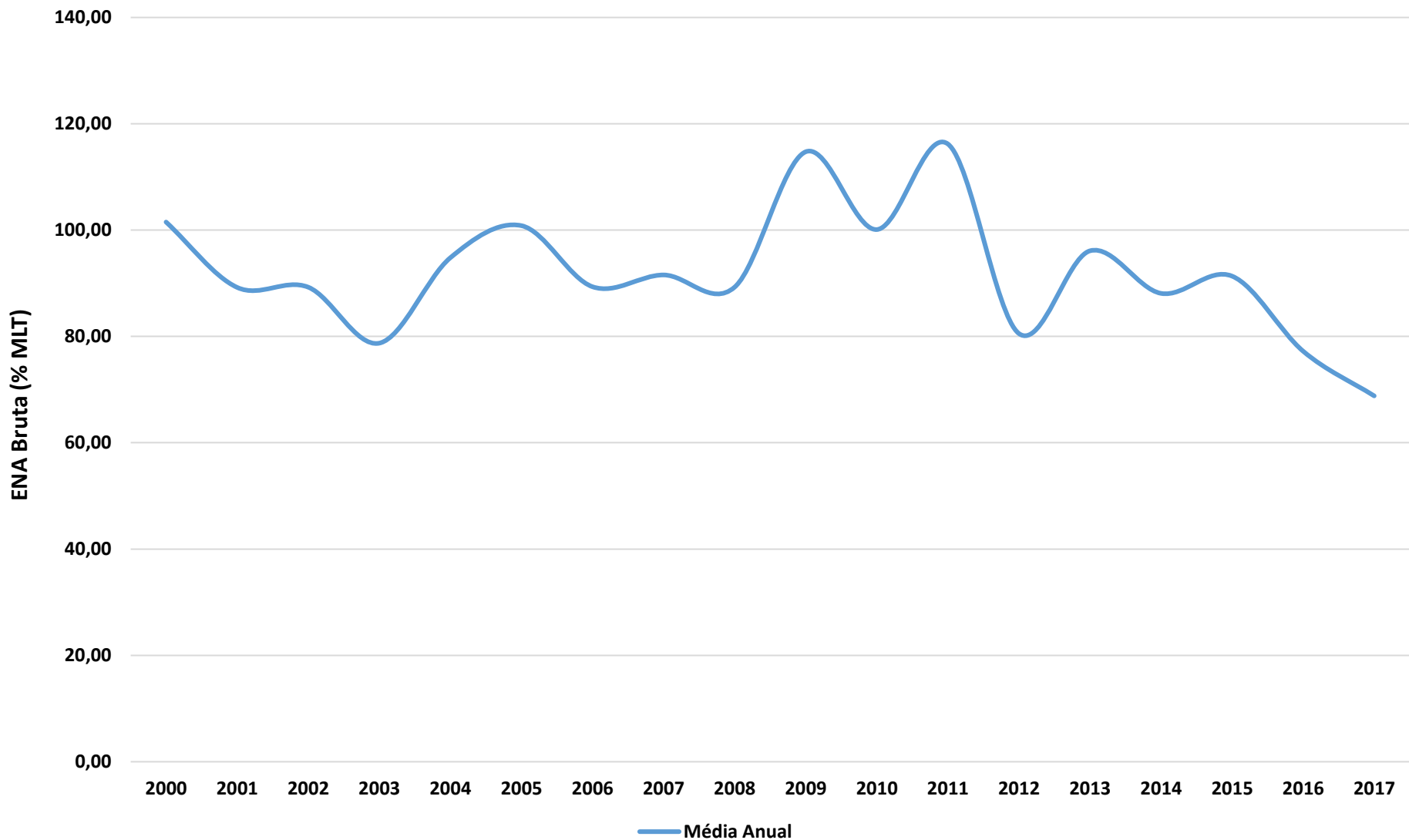
# DADOS ENAs 2000 A 2017

ENA 2000-2017



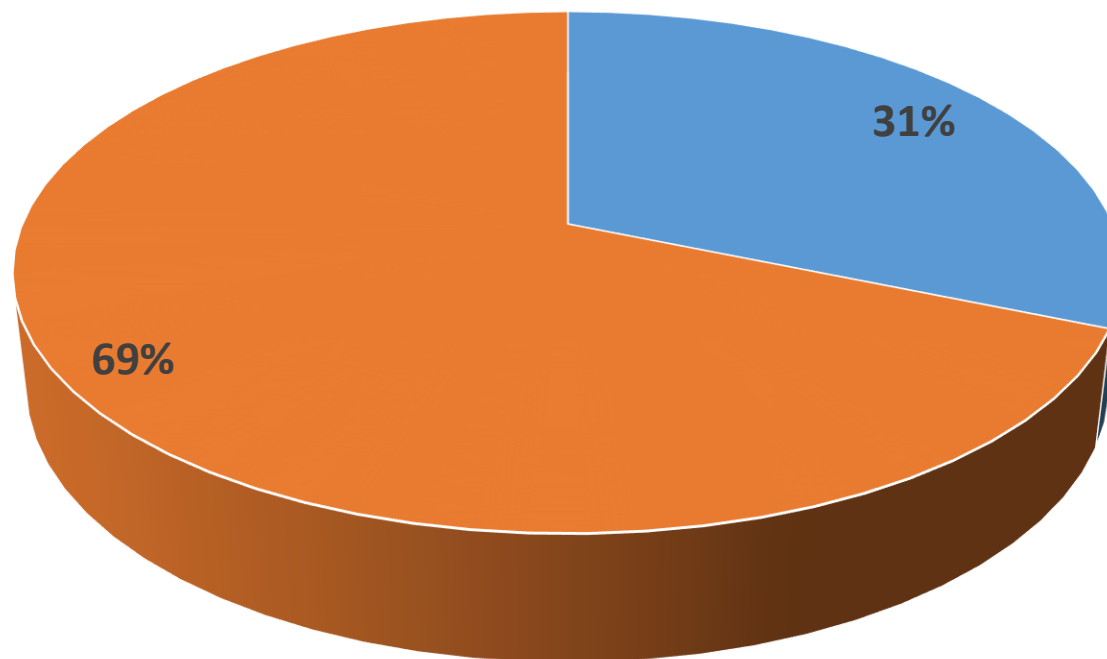


# MÉDIA ANUAL



# ENA Acima de 80% - Período: 2000 - 2017

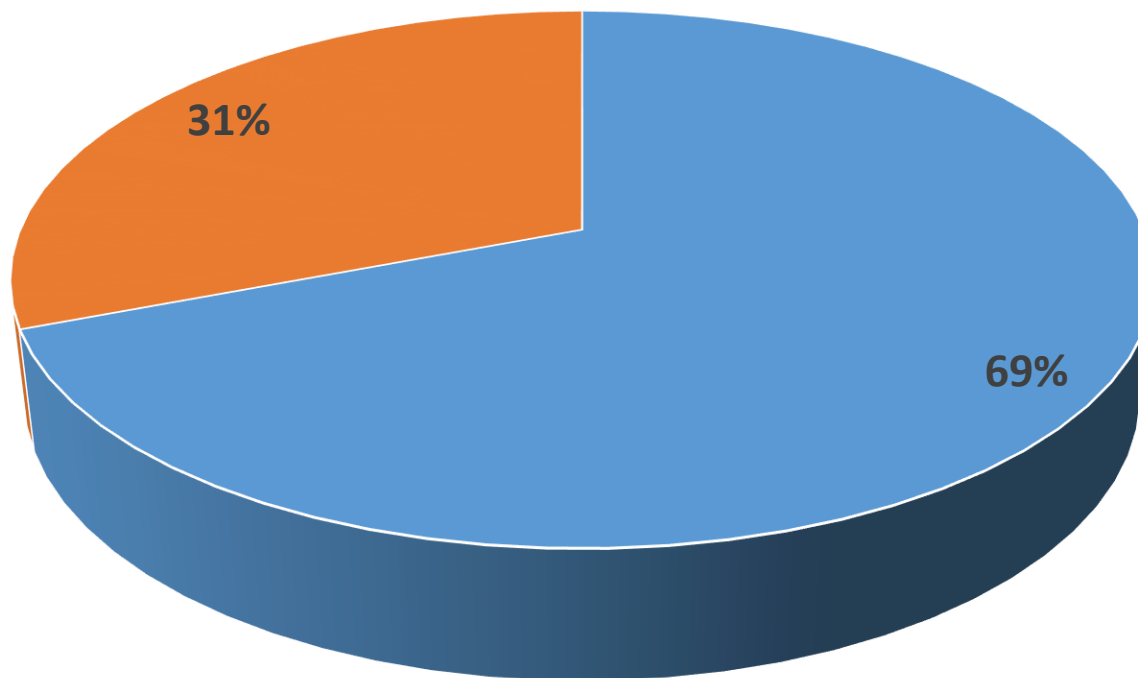
ENA Acima de 80% - Período: 2000 - 2017



■ 30% a 80% ■ 80% a 180%

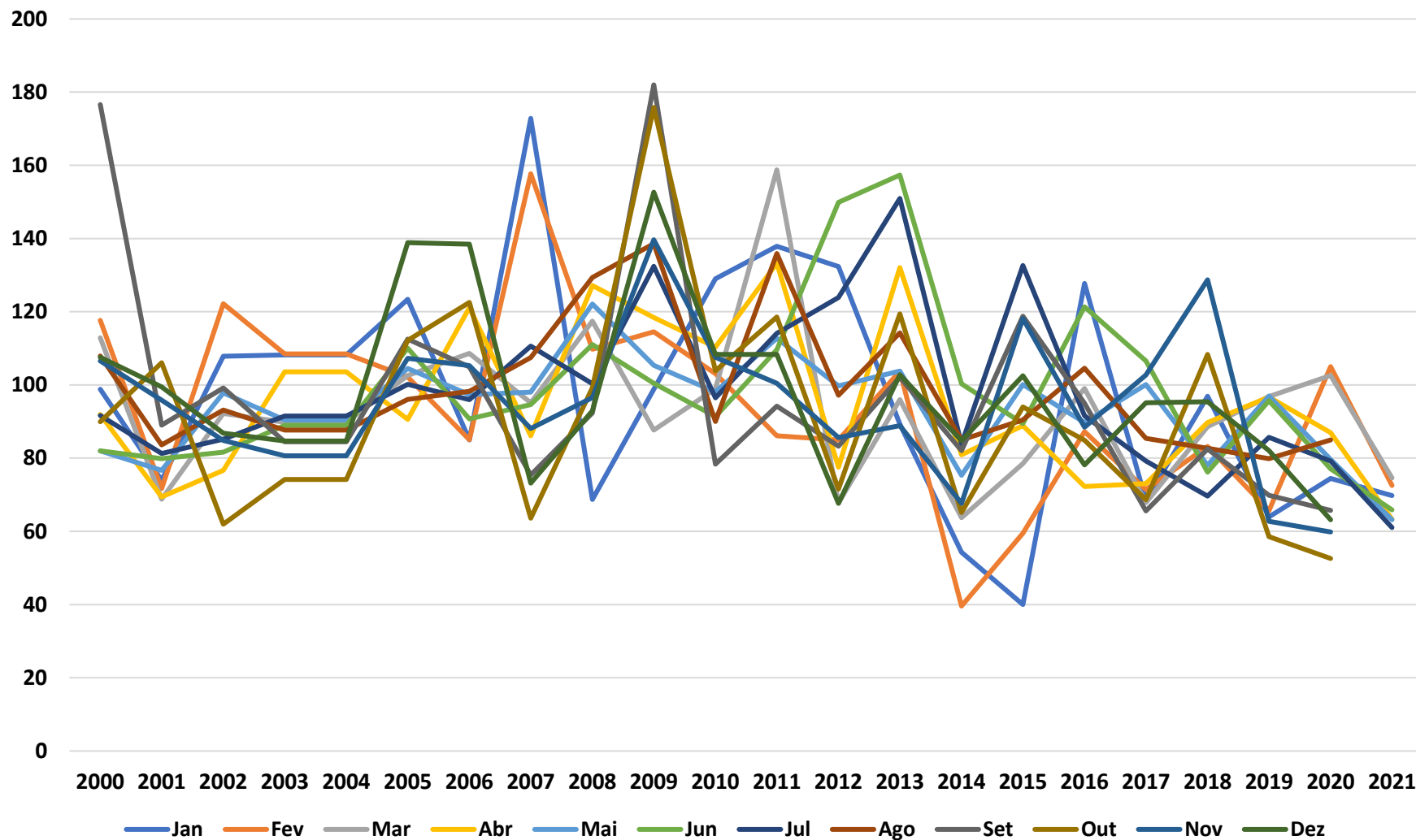
# ENA Acima de 100% - Período: 2000 - 2017

ENA Acima de 100% - Período: 2000 - 2017



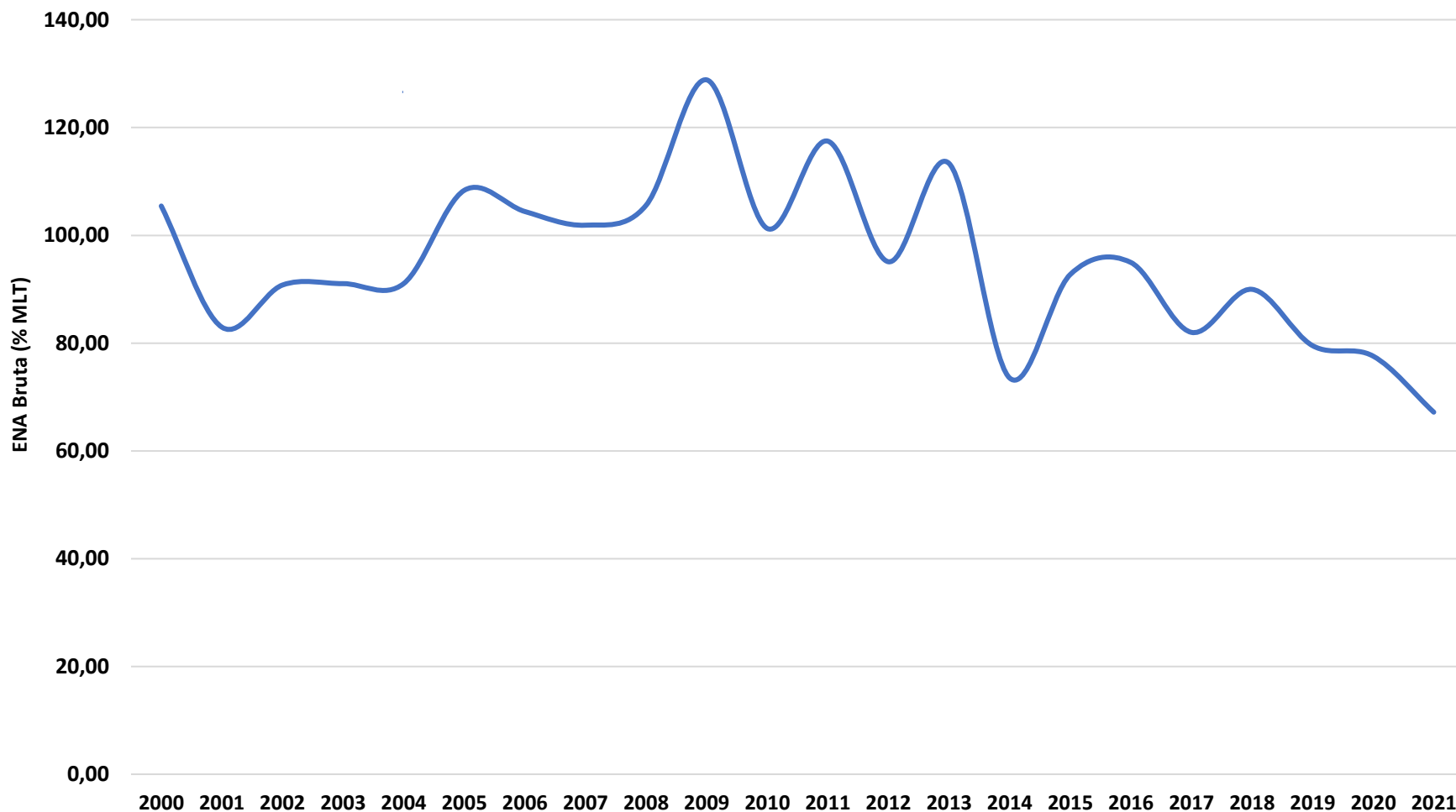
■ 30% a 100% ■ 100% a 180%

# ENA Bruta (% MLT) – 2000 a 2021 – SE/CO



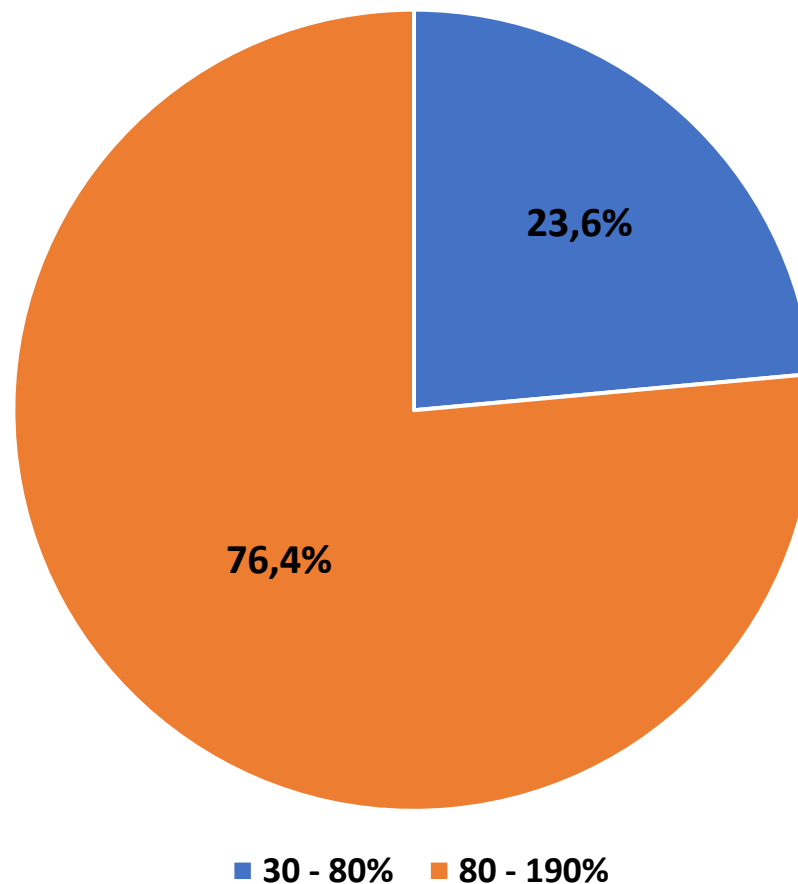


# Média Anual ENA - Sistema Sudeste/Centro-Oeste



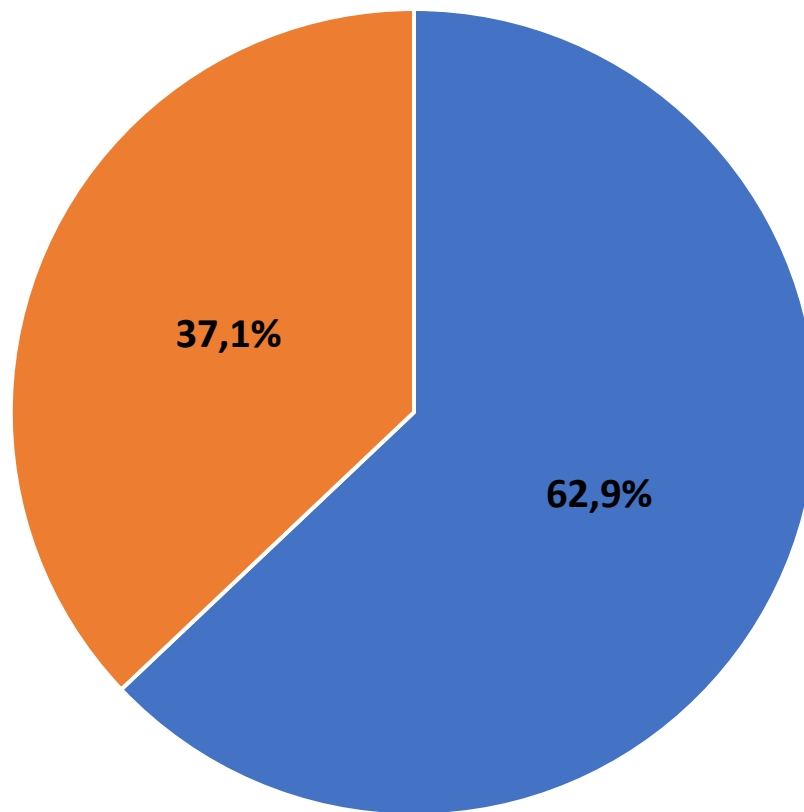
# ENA Acima de 80% - Período: 2000 – 2021 – SE/CO

ENA Acima de 80% - Período: 2000 - 2021

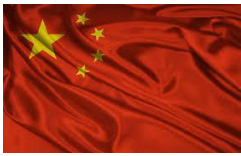


# ENA Acima de 100% - Período: 2000 - 2021 – SE/CO

ENA Acima de 80% - Período: 2000 - 2021



■ 30 - 100% ■ 100 - 190%



CHINA:

- País + cresce no mundo
- Maior parque hidro (+ 23.000 hidros, 47.000 reservatórios)



ALEMANHA:

- País com partido ambientalista mais forte do mundo
- + 7.300 hidros, status prioridade estratégica nacional



NORUEGA:

- 3º maior exportador Gás, 12º Petróleo
- + 94% hidro: exporta petróleo, consome hidroeletricidade



ÁUSTRIA:

- 20º PIB, 20º IDH, País de 1º mundo, beleza natural
- + 5,000 hidros



E.U.A.

- Maior PIB do mundo, país mais poderoso do mundo
- 2º maior parque hidro do mundo



CANADÁ:

- 10º PIB, 13º IDH, País de 1º mundo, beleza natural
- 4º maior parque hidro do mundo



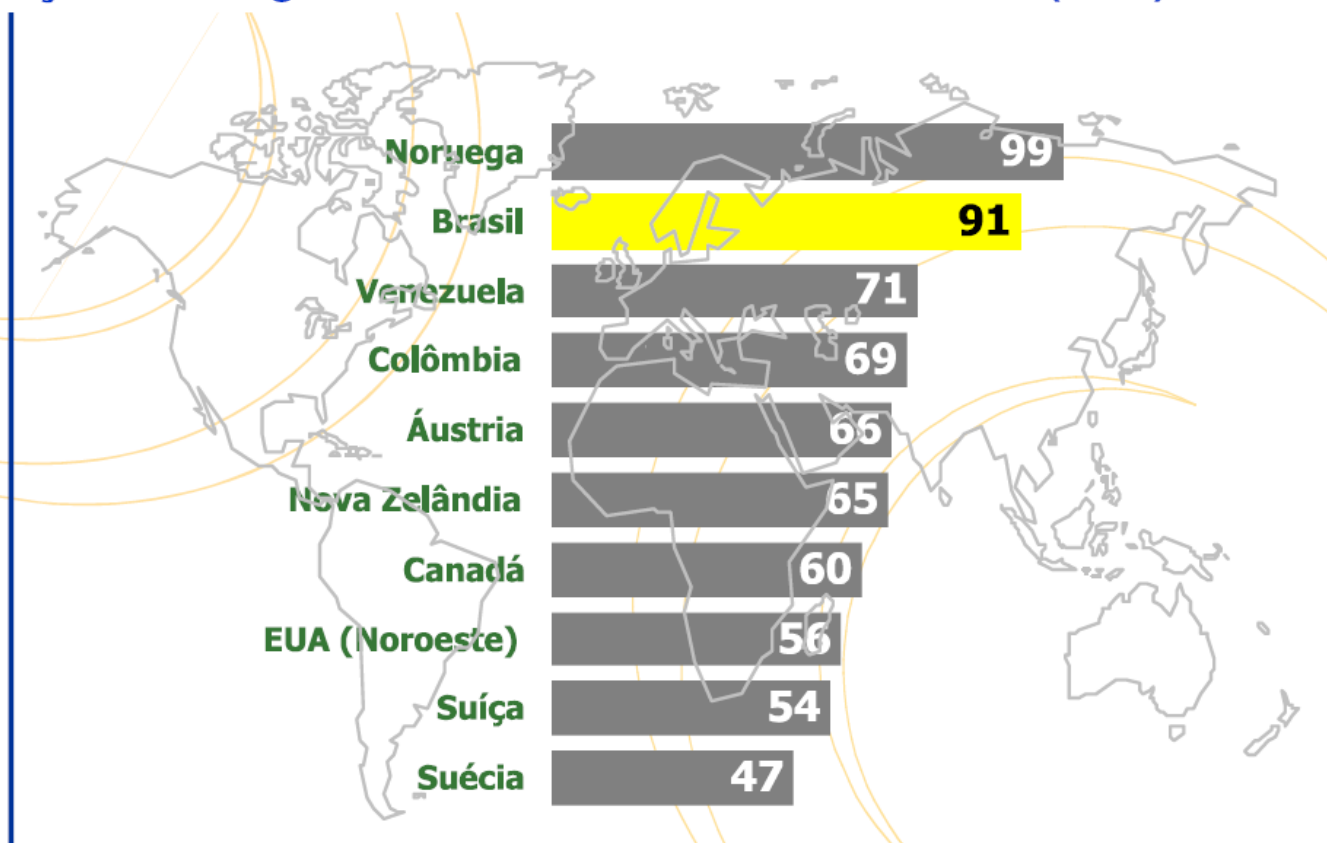
BRASIL:

Maior potencial hidro do mundo, 12% da água doce do planeta, explora menos de 1/3 do seu potencial, sofrendo com falta d'água para gerar energia, abastecer cidades irrigar lavouras, aceita demonização de seu excelente parque hidro. Apenas 1.500 hidros.



## Energia hidráulica no mundo

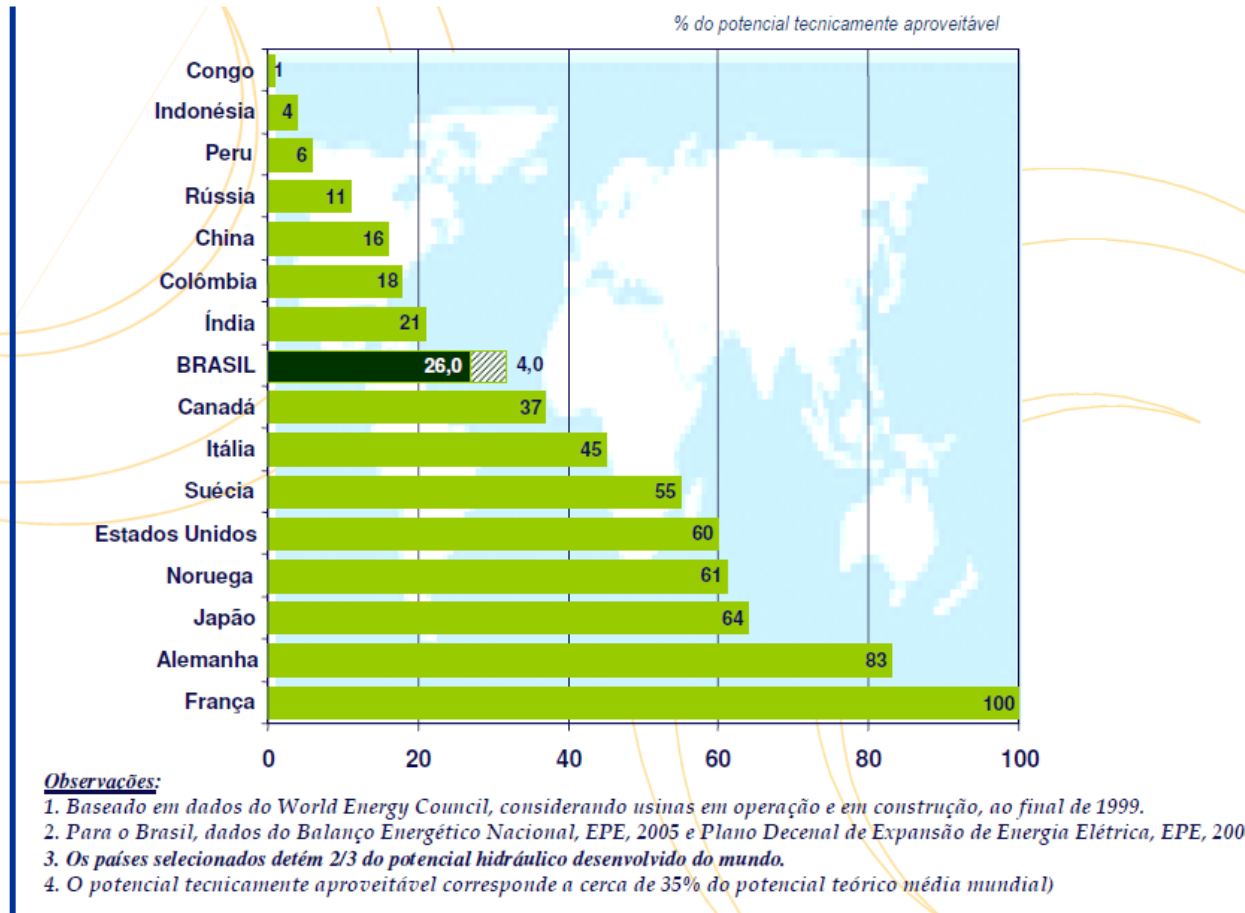
### Proporção da energia hidráulica na oferta de eletricidade (2002)



Fontes:  
 International Energy Agency in *Key World Energy Statistics 2004*  
 EIA/DOE (EUA)

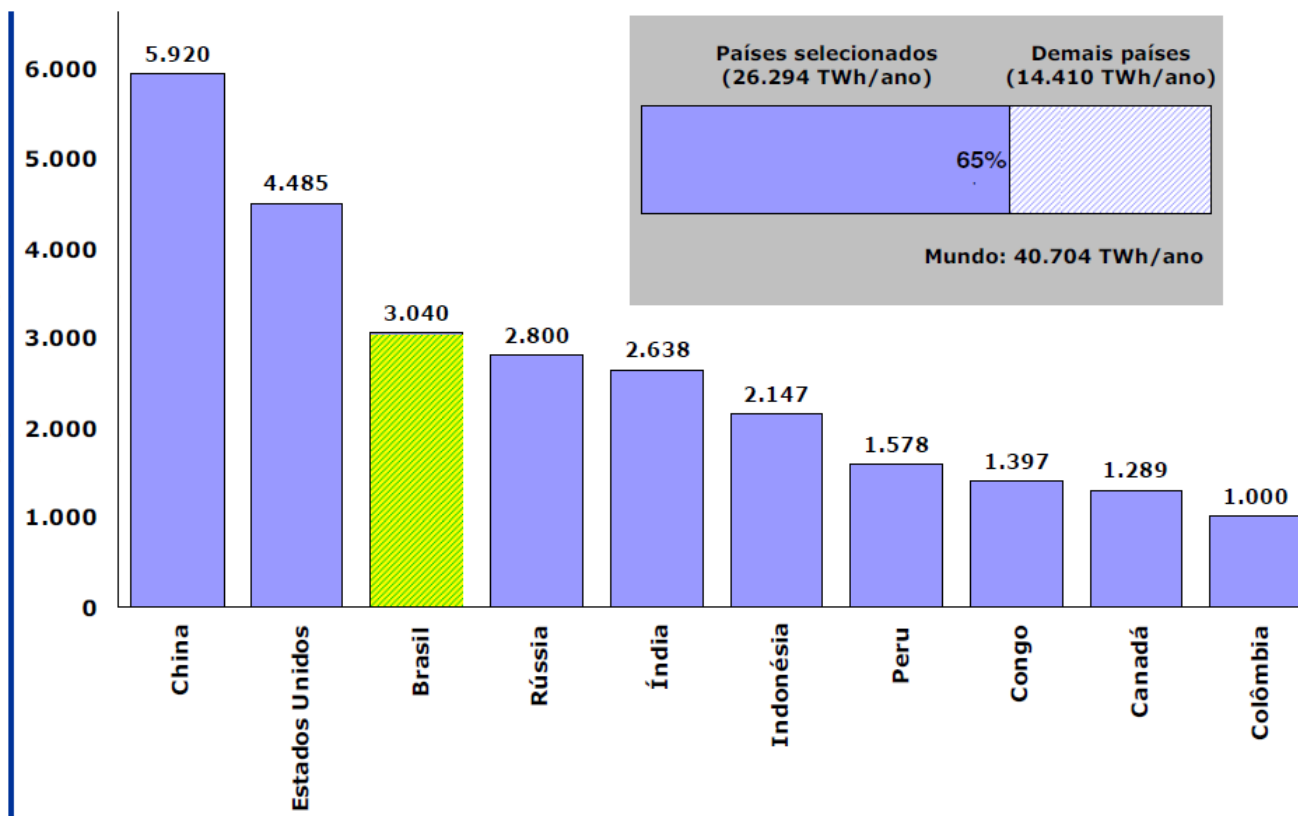
## Energia hidráulica no mundo

### Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico no Mundo



## Energia hidráulica no mundo

### Recurso Hidrelétrico TOTAL



Potencial Brasileiro:

347.032MW

Médios

# Momento de Usar Usinas de Segurança

CAPACIDADE INSTALADA EM MW		
	31-dez-98	30-jun-21
	MW Instalado	MW Instalado
Hidraulicas	84.900	103.027
PCHs		5.474
CGHs		851
Fósseis	14.900	27.176
Nucleares	1.990	1.990
Eólicas	300	18.559
Biomassa		15.720
Solar		3.360
<b>TOTAL</b>	<b>102.090</b>	<b>176.158</b>

TÉRMICAS + NUCLEARES = 44.936MW

EÓLICAS + SOLARES = 21.929MW

CARGA ATUAL = 60.000 – 70.000MW

DEVERIAM CONSEGUIR COBRIR SECA

PROBLEMA DEVERIA SER SÓ CUSTO

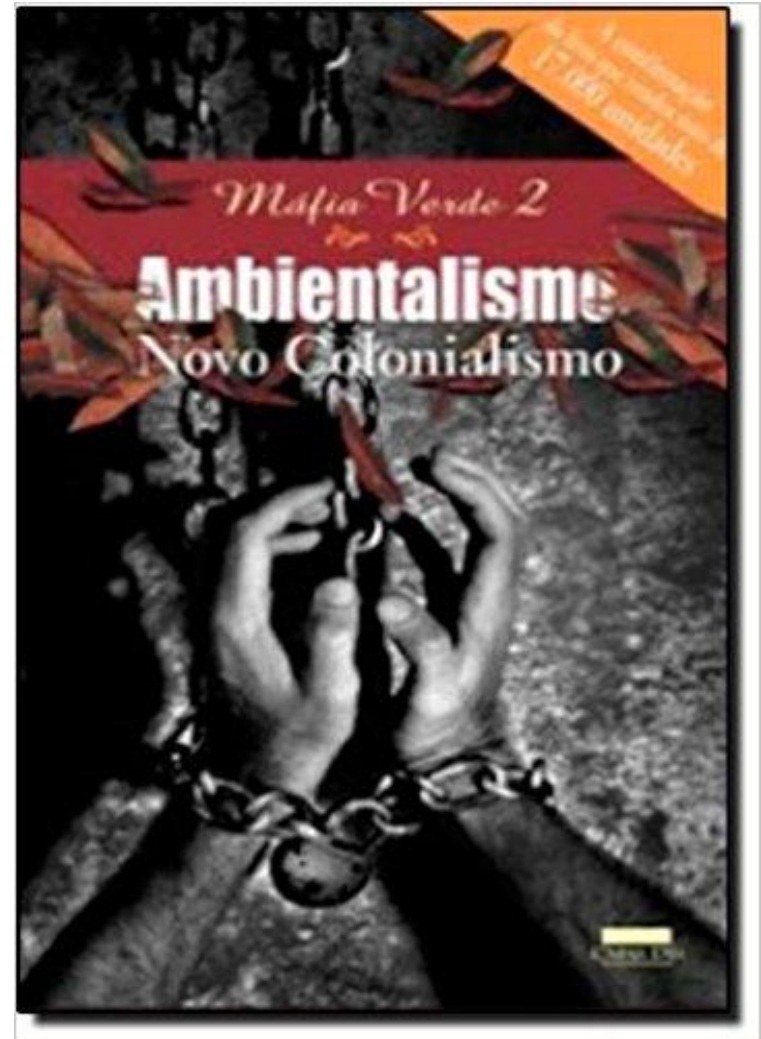
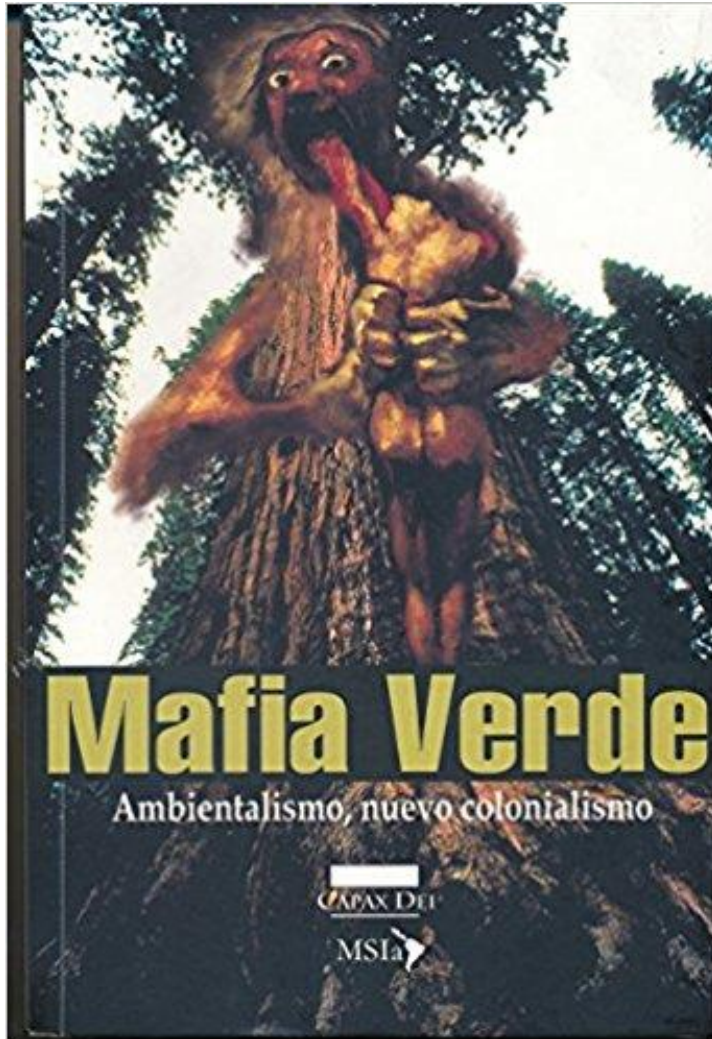
# COMO SURTIU MOVIMENTO DE DEMONIZAÇÃO E MASSACRE DAS PEQUENAS HIDRELÉTRICAS

# Preocupação Ambiental Seletiva

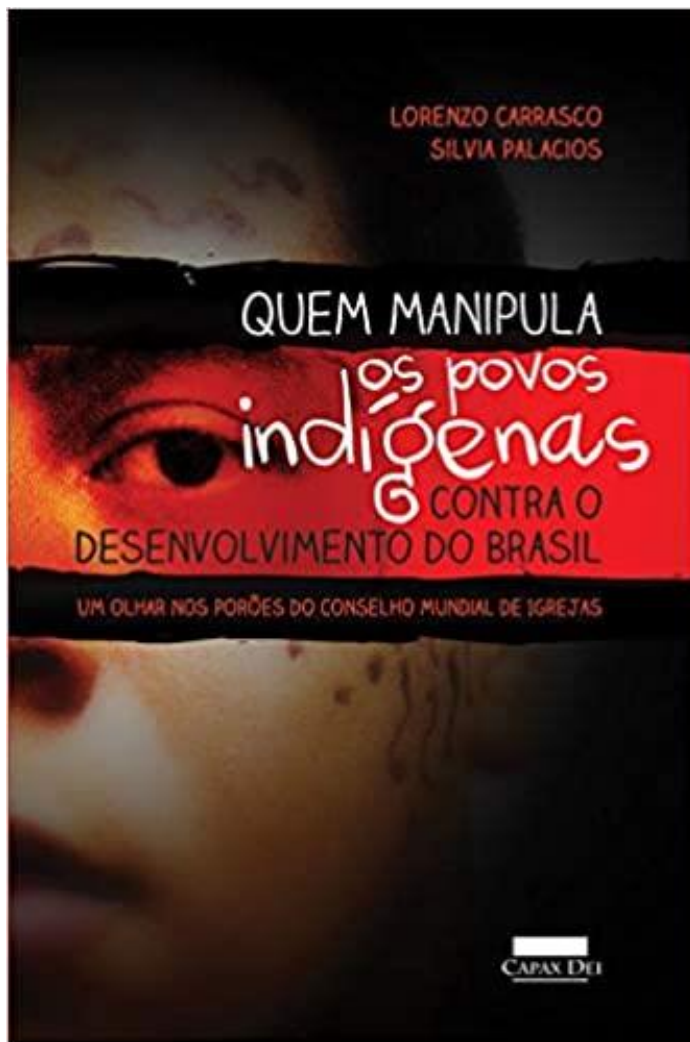




# Preocupação Ambiental ou Defesa de Interesses?



# Preocupação Ambiental ou Defesa de Interesses?



# Video Embrapa – Evaristo de Miranda

- Evaristo de Miranda – Chefe Geral da EMBRAPA Territorial
- [evaristo.miranda@embrapa.br](mailto:evaristo.miranda@embrapa.br)
- Livro: Tons de Verde – A Sustentabilidade da Agricultura no Brasil
- [Meio Ambiente: Preservação, Proteção Produção e Alimentação](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=eoyoeCSizL8>

# **BONS EXEMPLOS DOS MICRO, PEQUENOS MÉDIOS EMPREENDEDORES DE PCHs E CGHs**



# EXEMPLOS DE CGHs





# EXEMPLOS DE CGHs





# EXEMPLOS DE CGHs





# EXEMPLOS DE CGHs





# EXEMPLOS DE CGHs



# AS BOAS NOTÍCIAS

# MUNDO SE CONSCIENTIZANDO DO PROBLEMA

Agência Internacional de Energia (AIE) estimula construção de hidrelétricas e defende o investimento como forma de permitir a redução no volume de emissões de gases causadores do efeito estufa

Em relatório divulgado nesta quarta-feira, a IEA espera que a capacidade de geração hídrica tenha aumento de 17% até 2030, impulsionada por países como a China, que acaba de inaugurar a segunda maior usina do mundo, Índia, Turquia e Etiópia.

"A energia hidrelétrica é o gigante esquecido da eletricidade limpa e precisa ser colocada de volta na agenda energética e climática se os países levarem a sério o cumprimento de suas metas de emissão zero", disse Fatih Birol, diretor-executivo da agência.

Ele continua: "As hidrelétricas trazem escala e flexibilidade para ajudar os sistemas elétricos a se ajustarem rapidamente às mudanças na demanda e para compensar as flutuações na oferta de outras fontes".

Na última semana, o diretor-geral do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Luiz Carlos Ciochi, também defendeu a volta dos investimentos de usinas hidrelétricas como forma de aumentar a segurança energética.

# FUTURO BRILHANTE DA ENERGIA RENOVÁVEL

- Eletrificação da matriz energética é irreversível;
- Eletrificação e crescimento consumo per capita de eletricidade no Brasil deve mais que dobrar mercado em 10 anos;
- Brasil pode atender a demanda com combinação de hidrelétricas, solares, biomassa e eólicas;
- Reservatórios: “bateria” mais limpa, barata, duradora e segura do mundo;
- Oportunidades para “ganha-ganha”:
  - Usinas reversíveis;
  - Projetos híbridos;
  - Micro-redes;
  - Geração Distribuída;
- Exportação de Hidrogênio Verde;
- Exportação de petróleo e gás.



# CONCLUSÃO

- Evoluímos bem no tema dos reservatórios, mas ainda tem muito trabalho;
- Momento nunca foi tão favorável para conseguirmos medidas concretas;
- Setores do Agro, Indústria, Saneamento e Pesca podem ser grandes aliados;
- Todas as renováveis vão “bombar”;
- Não é só falta d’água, é também falta de caixa d’água;
- Problema é estratégico e vital para interesses da nação;
- Hidros são ganha-ganha para outras fontes e outros setores:
  - Viabilizam inserção e manutenção do crescimento das intermitentes;
  - Oportunidade de investimento para petrodólares e petroreais;
  - Energia limpa, renovável, barata que pode re-viabilizar indústria eletro-intensiva;
- Comunicação com autoridades diferente da com a sociedade;
- Contamos com o CBDB e todos os participantes deste evento. Estaremos juntos nesta luta, por um bem maior.

# MUITO OBRIGADO!

**Paulo Arbex**

**Presidente**

**[paulo.arbex@abrapch.org.br](mailto:paulo.arbex@abrapch.org.br)**

***(11) 98282-6789, (11) 2361-0180,***

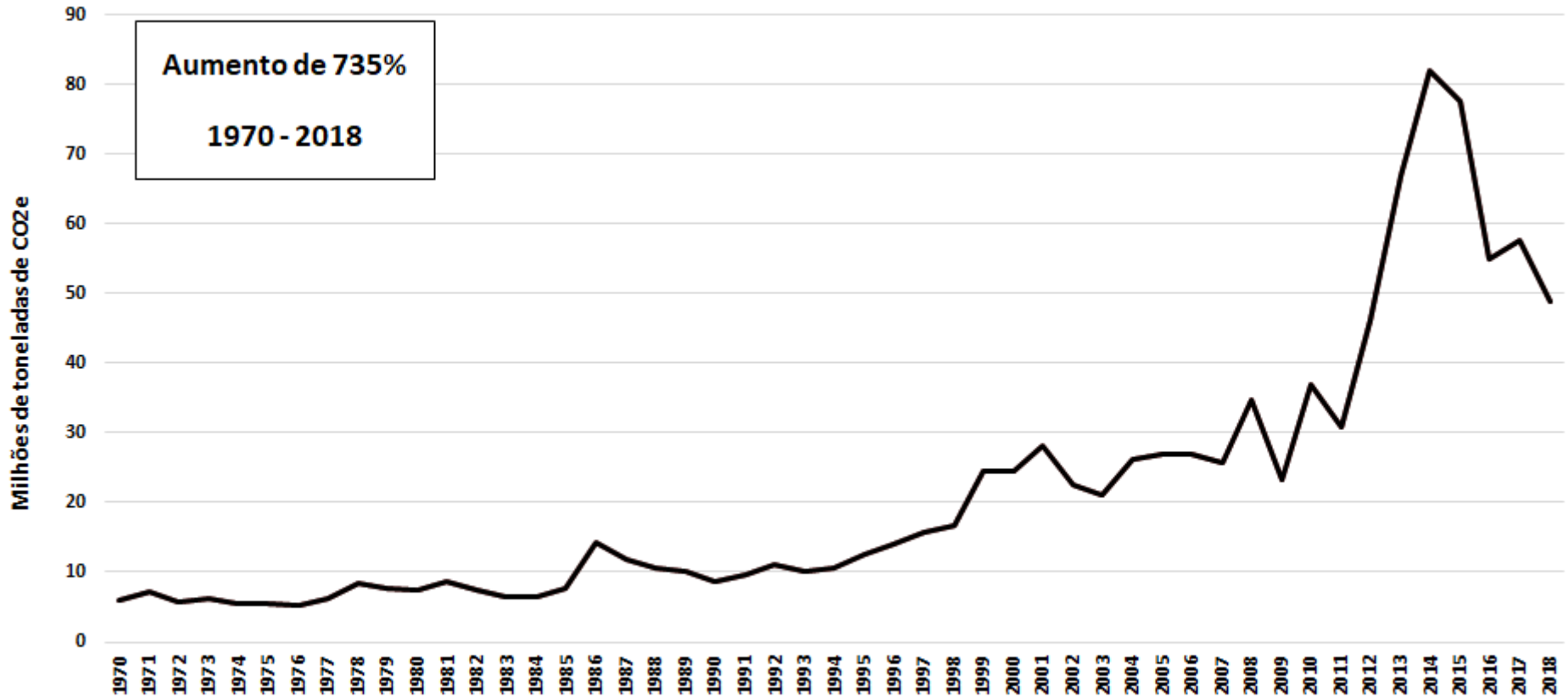
***(61) 3036-9216; (41) 4101-1596;***

**[www.abrapch.org.br](http://www.abrapch.org.br)**

# AS CONSEQUÊNCIAS DA REDUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DAS HIDRELÉTRICAS NA MATRIZ

# Transição Energética às Avesas

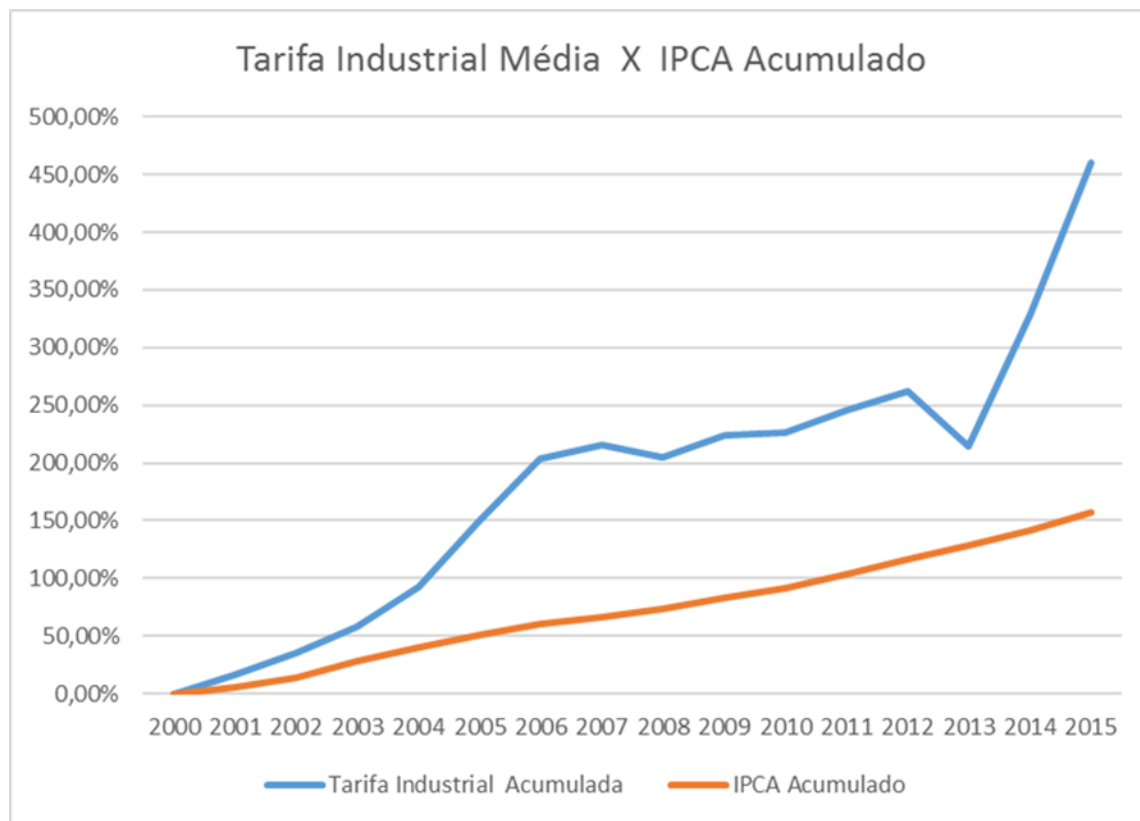
Emissões totais de GEE no setor de Energia Elétrica



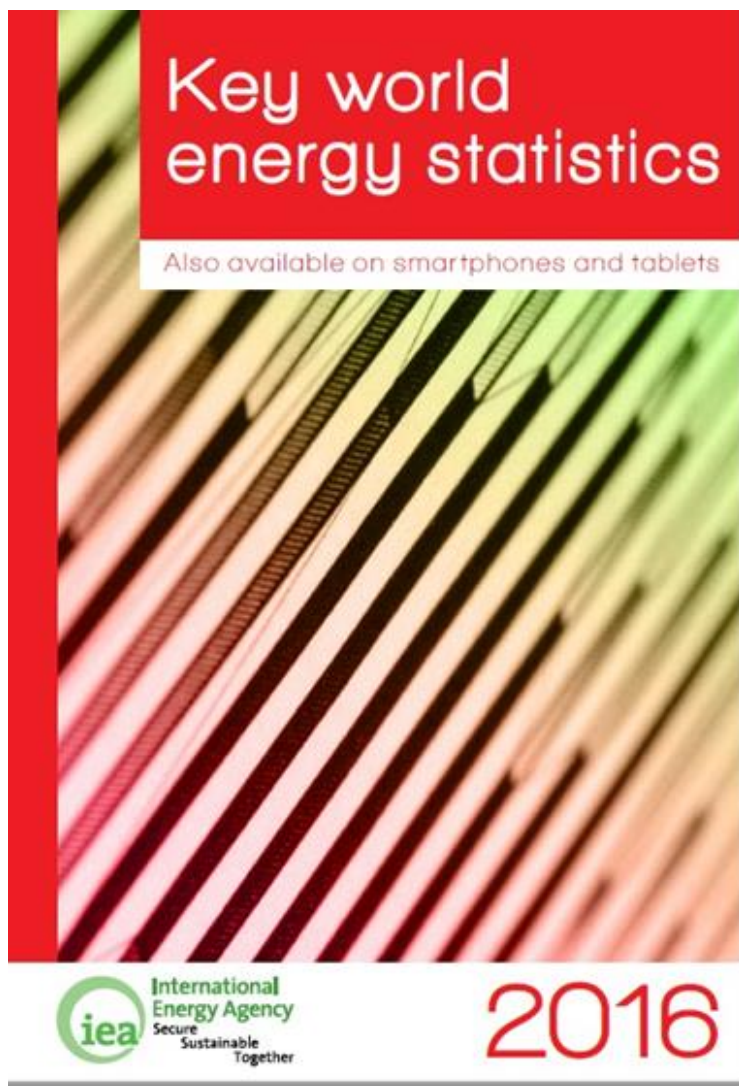
Fonte: SEEG

# EXPLOSÃO DAS TARIFAS AO CONSUMIDOR

Potência Instalada Outorgada em Operação (%)			
Tipo	2001	2008	jun/2016
CGH/PCH	1,14%	2,40%	3,30%
Eólica	0,03%	0,26%	5,71%
Solar	0,00%	0,00%	0,02%
UHE	82,21%	71,20%	63,44%
Térmica	14,00%	24,22%	26,28%
Nuclear	2,63%	1,91%	1,25%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>



# DA ENERGIA MAIS BARATA DO MUNDO PARA 5ª MAIS CARA EM 20 ANOS



Colunas	Country	US\$/MWh
1	Denmark	337.38
2	Germany	327.07
3	Portugal	253.13
4	Ireland	252.37
5	<b>BRASIL</b>	<b>242.94</b>
6	United Kingdom	236.95
7	Belgium	226.9
8	Japan	225.12
9	Austria	221.51
10	Australia	215.79
11	Netherlands	206.9
12	Switzerland	205.94
13	Greece	196.23
14	New Zealand	195.59
15	Luxembourg	188.57
16	France	181.48
17	Slovenia	176.26
18	Slovak Republic	171.2
19	Sweden	170.59
20	Finland	168.91
21	Poland	163.8
22	Chile	157.85
23	Czech Republic	146.59
24	Israel	146.41
25	Turkey	145.27
26	Estonia	139.43
27	Hungary	128.14
28	United States	126.71
29	Canada	107.17
30	Korea	102.71
31	Norway	94.52
32	Mexico	75.33

Fonte: Noticia Instituto Ilumina 08/12/16



# Explosão “Frete” e Perdas (PCHs Evitariam)

## TRANSMISSÃO INVESTIMENTOS



\*Considerando os empreendimentos previstos para 2016, mesmo sem programação de

- PCHs bancam construção e operação de suas linhas e ainda pagam pedágio para usá-las;
- Redução de perdas de 15% para 9% = 4.500MW = R\$8 bilhões/ano (R\$200/MWh);

# Gastos Anuais Por Fonte (Reais)

	Custo Anual (R\$ milhões/ano) - ACR												TOTAL GERAL
	UHE	PCH/CGH	Eólica	Solar	Biomassa	Sub-Total Renováveis	Nuclear	Gás/GNL (*)	Óleo	Diesel	Carvão	Sub-Total Fósseis	
2013	25.589	496	1.149		2.414	29.649	2.780	15.431	5.815	3.386	3.846	31.258	60.906
2014	19.690	386	1.710		2.595	24.381	3.018	19.140	9.078	4.498	4.163	39.896	64.278
2015	28.574	485	2.759		2.616	34.434	2.944	18.814	7.760	3.456	4.236	37.209	71.643
2016	25.680	572	3.133		3.043	32.428	3.389	12.194	4.205	917	3.935	24.640	57.068
2017	13.887	406	3.669		2.823	20.786	3.440	14.012	4.647	1.763	3.922	27.785	48.571
2018	15.337	640	5.284	959	3.334	25.554	3.589	11.246	3.717	1.665	3.685	23.902	49.456
2019	10.604	709	9.401	1.624	3.018	25.356	3.556	7.604	2.560	512	3.212	17.443	42.799
<b>TOTAL 13-19</b>	<b>139.361</b>	<b>3.695</b>	<b>27.105</b>	<b>2.582</b>	<b>19.844</b>	<b>192.587</b>	<b>22.715</b>	<b>98.441</b>	<b>37.781</b>	<b>16.197</b>	<b>26.998</b>	<b>202.133</b>	<b>394.721</b>
	GERAÇÃO ANUAL - ACR (MWh) (* Exclui Itaipu)												TOTAL GERAL
	UHE	PCH/CGH	Eólica	Solar	Biomassa	Sub-Total Renováveis	Nuclear	Gás/GNL	Óleo	Diesel	Carvão	Sub-Total Fósseis	
2013	152.296.628	2.017.741	4.118.767		6.707.700	165.140.837	12.715.316	43.875.241	7.069.517	3.576.603	11.642.961	78.879.639	244.020.476
2014	114.295.859	1.874.377	5.244.817		7.468.984	128.884.037	14.181.995	36.535.205	16.680.726	5.016.884	17.039.524	89.454.335	218.338.372
2015	132.397.814	2.301.374	10.227.699		8.051.625	152.978.513	12.926.219	35.160.263	13.720.726	2.612.977	17.583.531	82.003.716	234.982.229
2016	127.384.761	2.198.421	12.933.908		9.672.982	152.190.071	14.588.890	25.235.039	4.995.598	78.816	15.503.373	60.401.716	212.591.787
2017	100.412.034	1.914.259	16.171.006		8.887.068	127.384.368	13.587.839	34.114.636	5.114.707	71.081	15.207.145	68.095.408	195.479.775
2018	97.567.747	4.807.136	23.520.409	2.374.301	9.938.571	138.208.164	13.516.303	23.460.200	1.386.658	67.508	9.915.618	48.346.287	186.554.451
2019	59.720.840	3.057.248	44.050.551	4.471.739	9.137.637	120.438.015	14.813.708	15.452.233	2.176.156	33.262	6.733.185	39.208.543	159.646.558
<b>TOTAL 13-19</b>	<b>784.075.683</b>	<b>18.170.557</b>	<b>116.267.158</b>	<b>6.846.040</b>	<b>59.864.567</b>	<b>985.224.006</b>	<b>96.330.270</b>	<b>213.832.818</b>	<b>51.144.088</b>	<b>11.457.132</b>	<b>93.625.337</b>	<b>466.389.644</b>	<b>1.451.613.650</b>
	(*) Excluídas as inflexíveis a custo nulo												

FONTE: Estudo da Engenho Consultoria

# Custo Direto Efetivo por Fonte (R\$/MWh)

	Custo Energia Entregue (R\$/MWh)									
	UHE	PCH/CGH	Eólica	Solar	Biomassa	Nuclear	Gás/GNL	Óleo	Diesel	Carvão
2013	168	246	279		360	219	352	822	947	330
2014	172	206	326		347	213	524	544	897	244
2015	216	211	270		325	228	535	566	1.322	241
2016	202	260	242		315	232	483	842	11.640	254
2017	138	212	227		318	253	411	909	24.807	258
2018	157	133	225	404	335	266	479	2.681	24.667	372
2019	178	232	213	363	330	240	492	1.176	15.391	477

**FONTE: Estudo da Engenho Consultoria**