

Visão do Setor Elétrico Nacional

Programa Decenal de Energia Elétrica

A Eletricidade é o oxigênio da Sociedade Moderna

Visão do Setor Elétrico Nacional

Agentes intervenientes do Setor Elétrico, responsáveis pelo Planejamento, Concessão, Fiscalização de obras para Geração, Transformação, Transmissão de energia elétrica, Operação e Comercialização.

1. Ministério de Minas e Energia
 - Secretaria de Energia
 - Conselho Nacional de Política Energética
 - ANEEL – Agência Nacional de Energética
 - EPE – Empresa de Pesquisa Energética
 - Eletrobrás
 - CCEE - Câmara de Compensação de Energia Elétrica
2. ONS – Operador Nacional de Sistema Elétrico
3. Empresas Concessionárias de Geração, Transmissão e Distribuição
4. Itaipu Binacional
5. Consumidores Cativos
6. Consumidores Livres
7. Auto Produtores
8. Empresa de Comercialização de Energia
9. Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
10. No Estado de São Paulo, ainda temos a ARSESP, Agência Reguladora de Saneamento e Energia de São Paulo

Finalidade e Atribuições

CNPE – Conselho Nacional de Política Energética

Formulação das Políticas e Diretrizes de Energia para o desenvolvimento Nacional Equilibrado

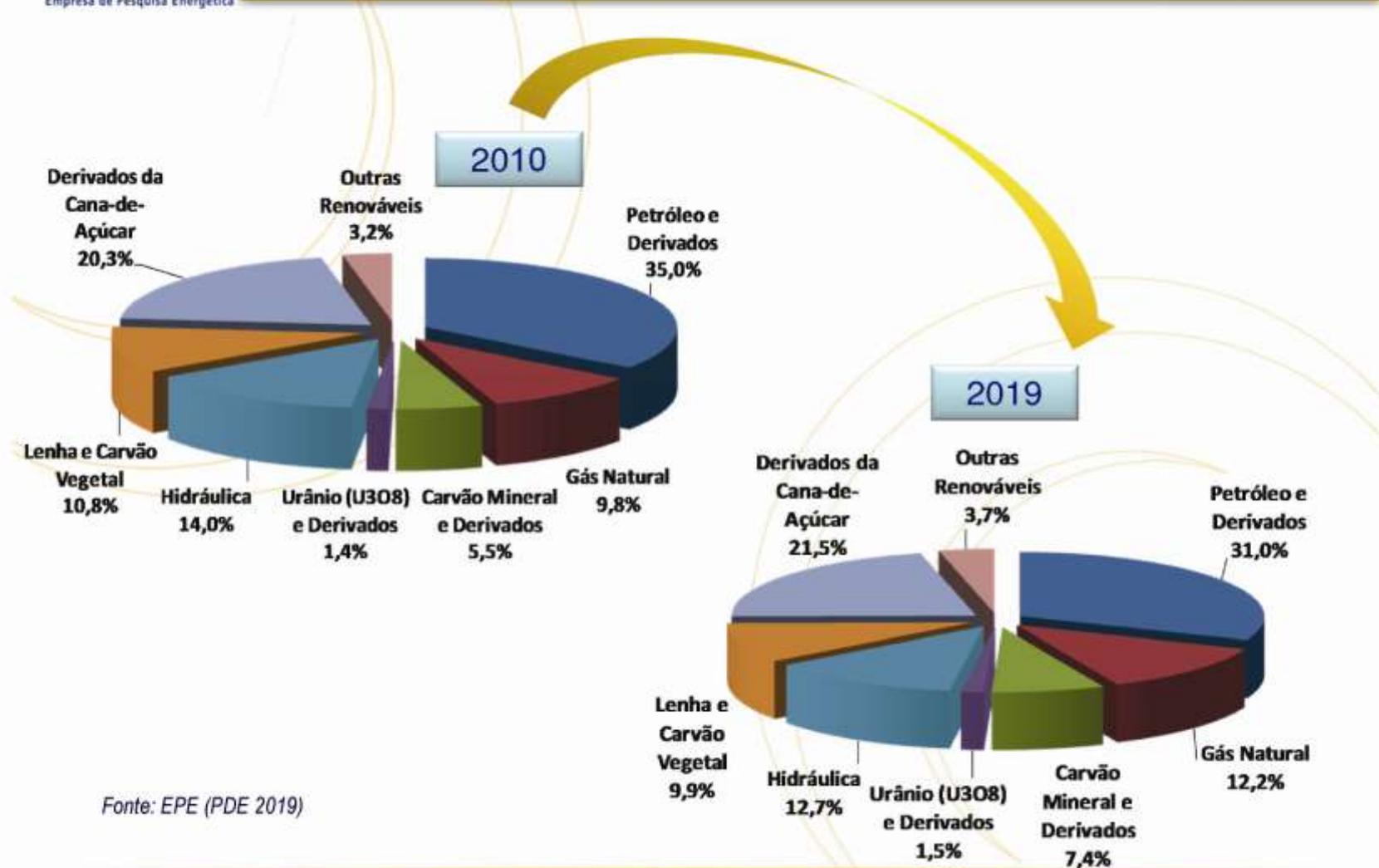
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

Regular e fiscalizar a produção, transmissão e distribuição da Energia Elétrica no BRASIL, zelando pelo trato Isonômico dispensado aos usuários e pelo controle da razoabilidade das tarifas cobradas dos consumidores, preservando sempre a viabilidade econômica e financeira dos Agentes e da Indústria.

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico

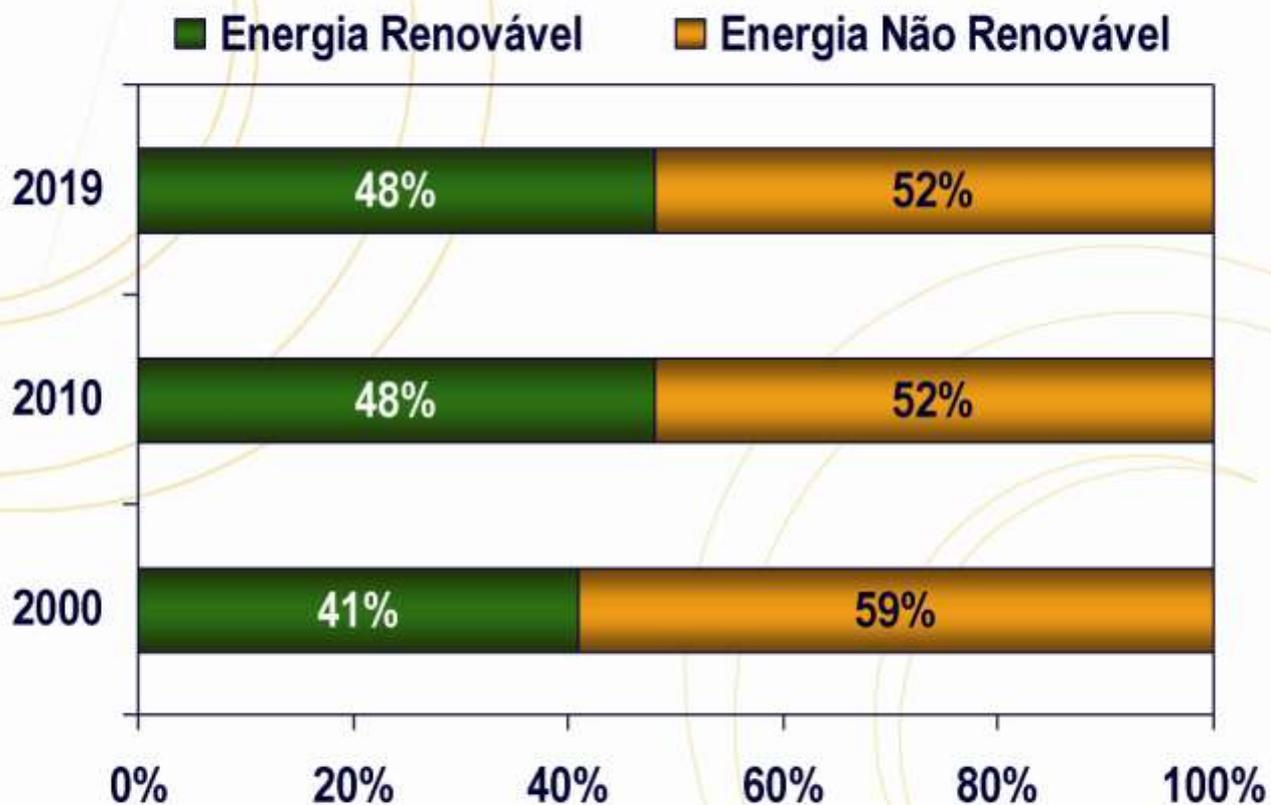
É o responsável pela Coordenação e Controle da Operação de Geração e Transmissão da energia elétrica do Sistema Interligado Nacional - SIN

OFERTA INTERNA DE ENERGIA



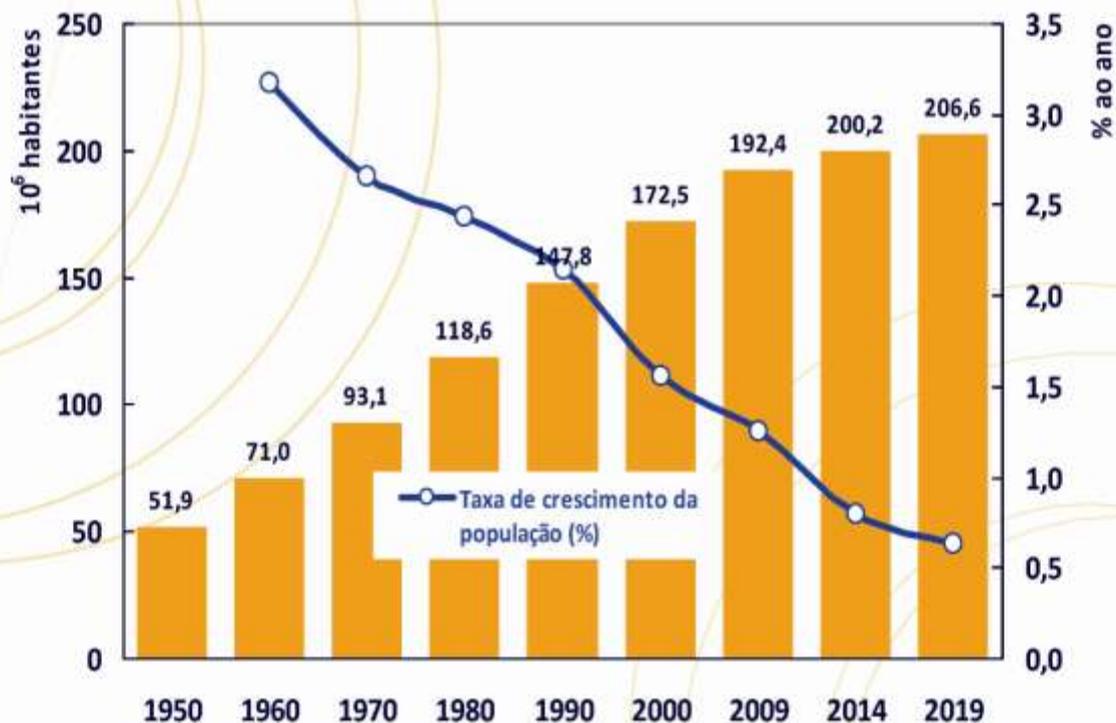
Fonte: EPE (PDE 2019)

OFERTA INTERNA DE ENERGIA ENERGIA RENOVÁVEL VS NÃO RENOVÁVEL (%)



Fonte: EPE (PDE 2019)

POPULAÇÃO E DOMICÍLIOS



POPULAÇÃO	
10 ⁶ habitantes	
2009	192,4
2019	206,6
↷ 14,2	

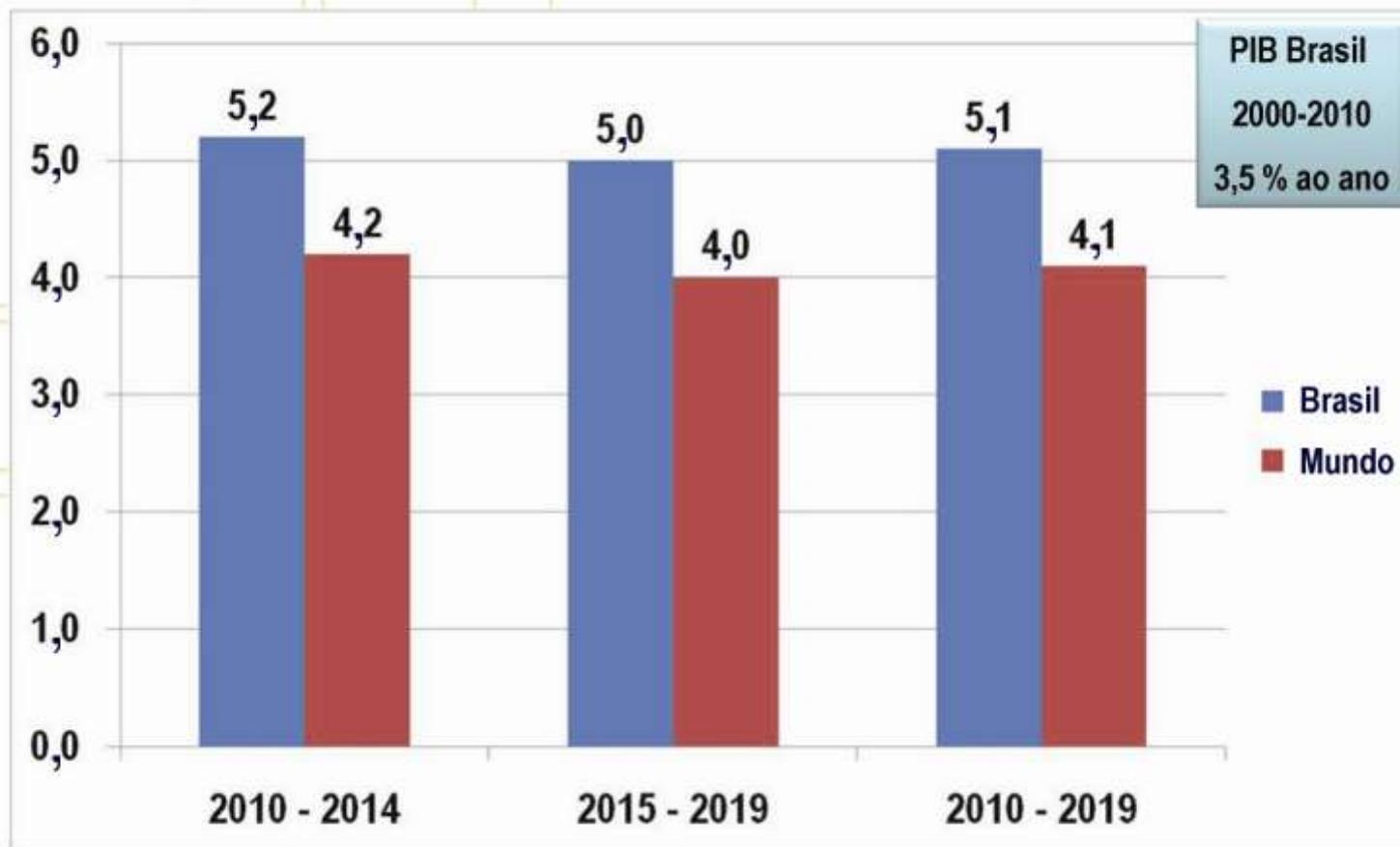
POPULAÇÃO DO CHILE
16,3 milhões (2007)

POPULAÇÃO DA BAHIA
14,4 milhões (2007)

Habitação/Domicílio	
2009	3,2
2019	2,8
↷ - 0,4	

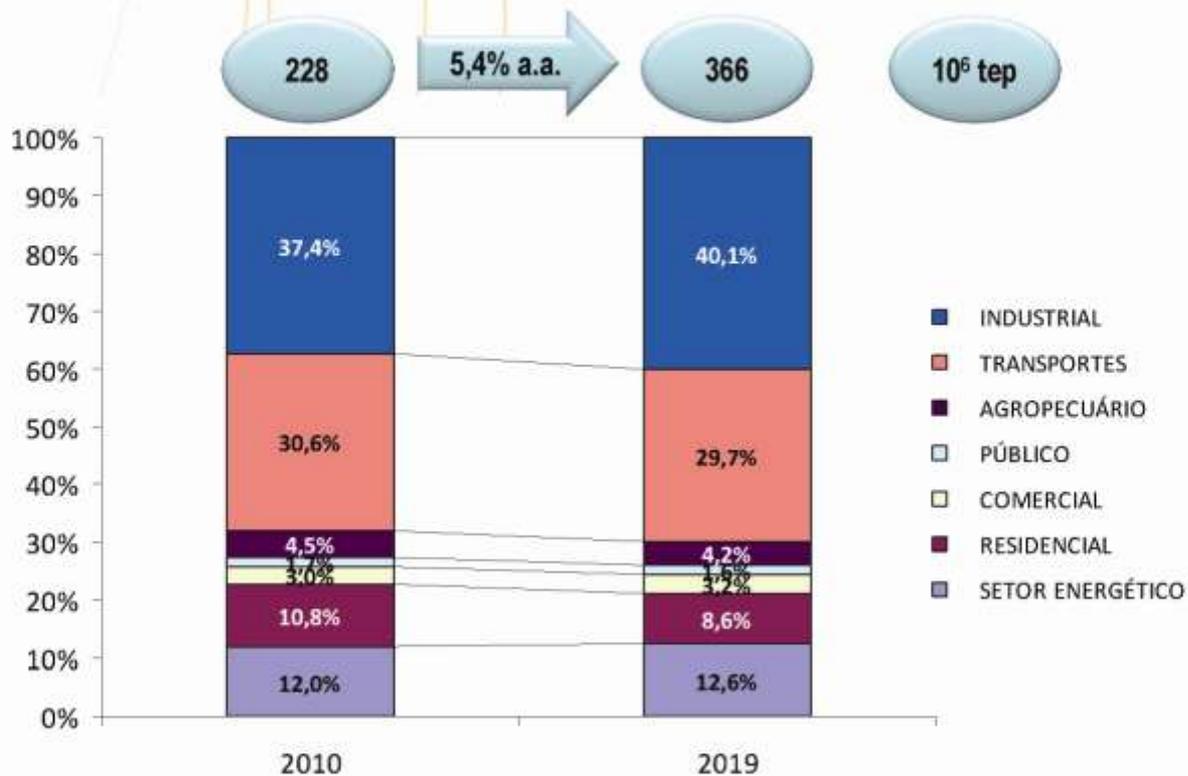
CENÁRIO DE CRESCIMENTO ECONÔMICO

PRODUTO INTERNO BRUTO - PIB (% ao ano)



Fonte: EPE (PDE 2019)

CONSUMO FINAL ENERGÉTICO, POR SETOR



Fonte: EPE (PDE 2019)

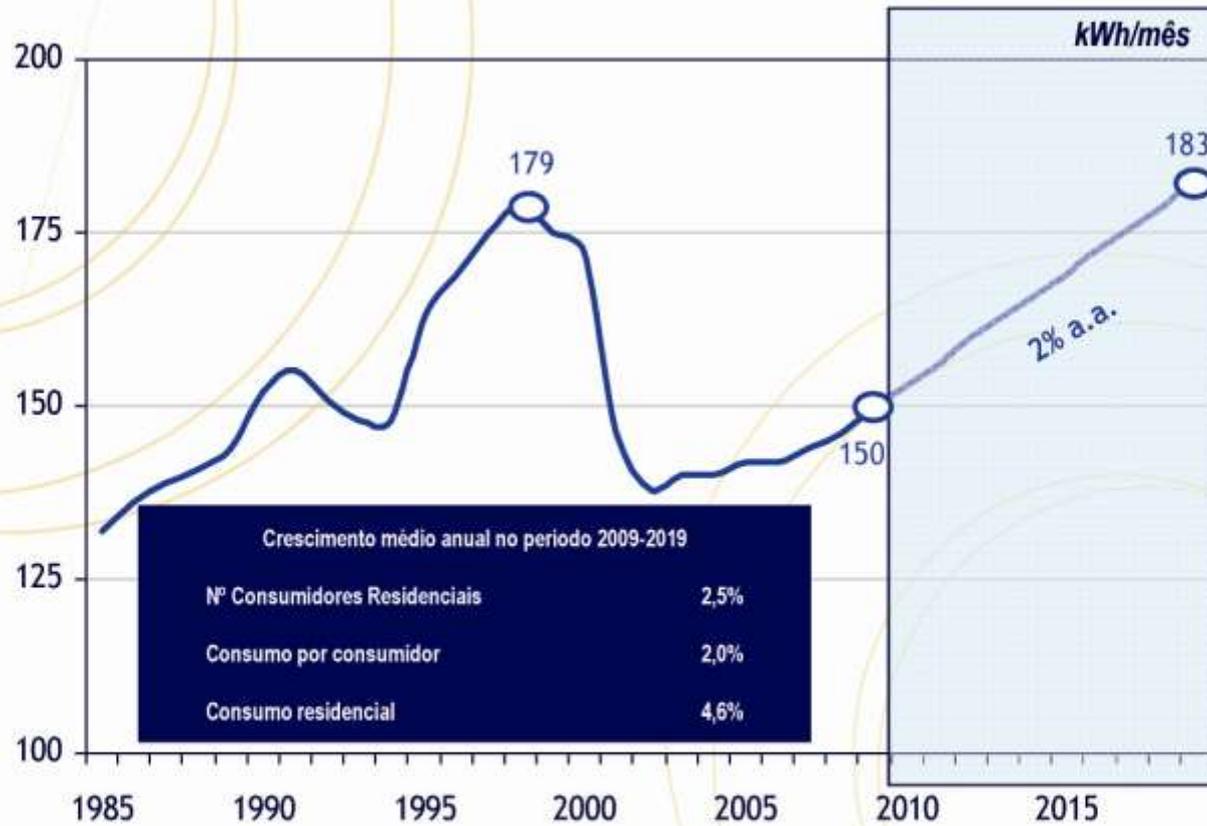
CONSUMO DE ELETRICIDADE NA REDE

CONSUMO POR CLASSE (TWh)

Classe	2009	2010	2019	Variação (% ao ano)	
				2009-2010	2010-2019
Residencial	100,3	105,5	156,5	5,3	4,5
Industrial	166,5	182,3	274,8	9,5	4,7
Comercial	65,0	69,2	118,4	6,6	6,1
Outras	56,3	58,8	83,3	4,4	4,0
Total	388,0	415,9	633,0	7,2	4,8

Fonte: EPE (PDE 2019)

CONSUMO RESIDENCIAL POR CONSUMIDOR (kWh/mês)



Fonte: EPE (PDE 2019)

- ❑ Critérios estabelecidos pelo CNPE: $CMO=CME$ e riscos $\leq 5\%$
- ❑ $CME = R\$ 113/MWh$, com base nos preços médios dos leilões de energia nova de 2008 e dos leilões de projetos estruturantes (Santo Antônio e Jirau)
- ❑ Priorização dos empreendimentos:
 - Fontes renováveis de geração de energia elétrica (hidrelétrica, biomassa e eólica)
 - Usinas com prazo de desenvolvimento e viabilidade socioambiental compatível com os próximos leilões

CARGA DE ENERGIA ELÉTRICA MERCADO MÉDIO ANUAL (MWmed)

Mercado Médio Anual (MWmed)									
	SE/CO	S	NE	N	AC/ RO	Manaus / AP	SIN	Crescimento % e MWmed	
2010	33 637	9 189	8 242	3 950	426	0	55 444	6,8%	3544
2011	35 451	9 583	8 683	4 228	463	183	58 591	5,7%	3147
2012	37 265	9 982	9 110	4 431	497	1 098	62 383	6,5%	3792
2013	39 216	10 397	9 566	4 705	525	1 152	65 561	5,1%	3178
2014	40 915	10 828	10 043	4 960	568	1 228	68 542	4,5%	2981
2015	42 545	11 276	10 528	5 293	600	1 312	71 554	4,4%	3012
2016	44 255	11 783	11 052	5 780	632	1 395	74 897	4,7%	3343
2017	46 072	12 308	11 583	6 201	668	1 464	78 296	4,5%	3399
2018	48 132	12 810	12 205	6 449	711	1 536	81 843	4,5%	3547
2019	50 152	13 332	12 743	6 625	756	1 624	85 232	4,1%	3389

Crescimento médio 2010-2019 = **5,1%** **3333**

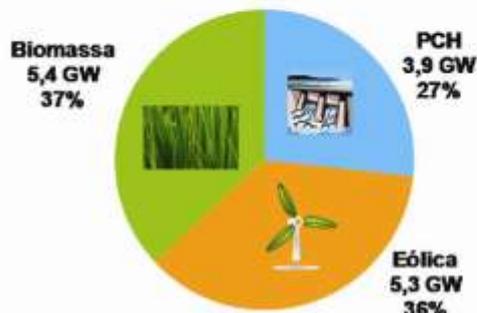
Fonte: EPE (PDE 2019)

EXPANSÃO DAS FONTES ALTERNATIVAS EM 2010-2019

ACRÉSCIMO DE POTÊNCIA INSTALADA

Expansão Contratada + Planejada

14.655 MW



Fonte: EPE (PDE 2019)

EXPANSÃO TERMELÉTRICA FÓSSIL EM 2010-2019

ACRÉSCIMO DE POTÊNCIA INSTALADA - 12.175 MW

12.175 MW



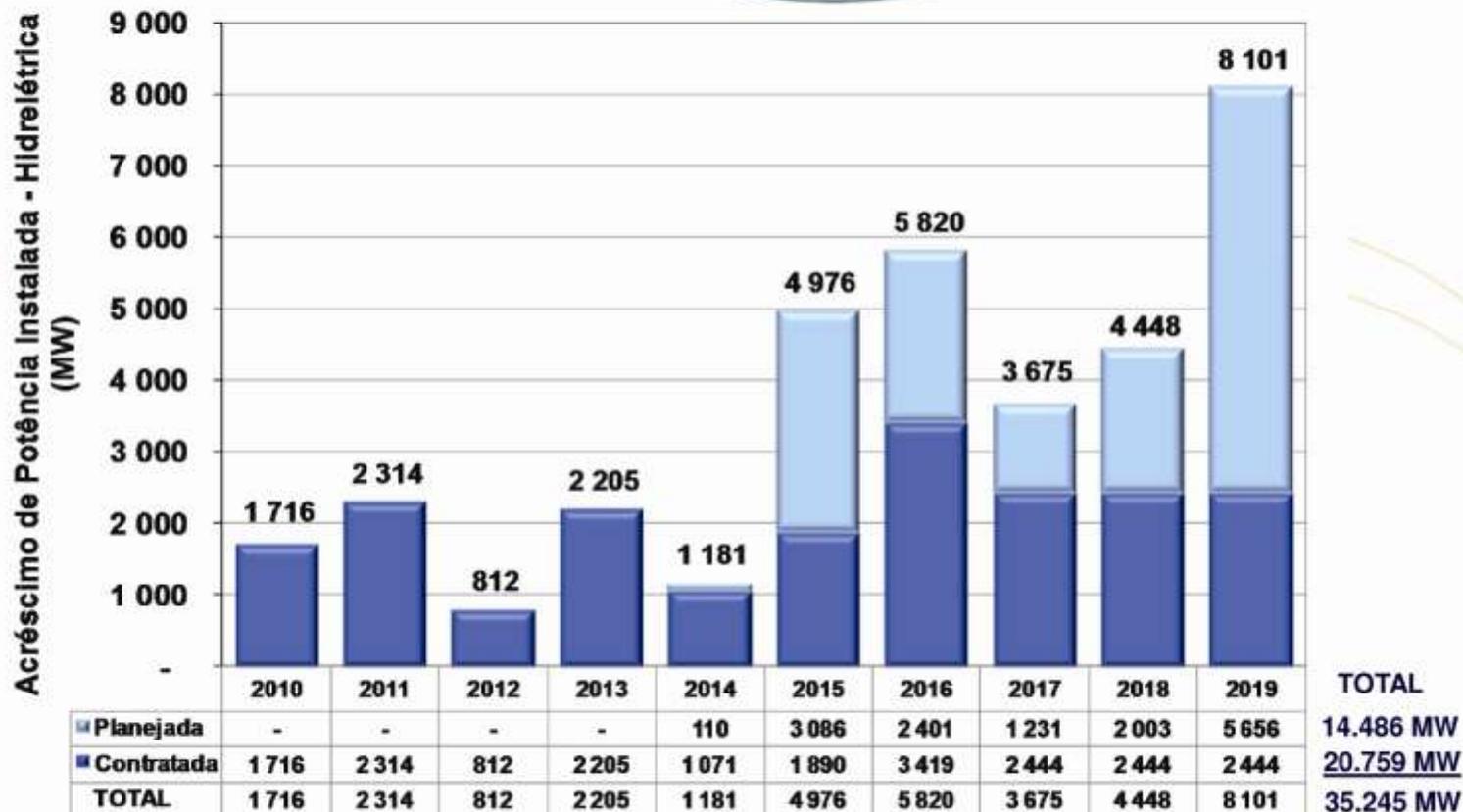
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
■ GÁS NATURAL	412	496	300	1124						
■ CARVÃO MINERAL	350	720	720							
■ ÓLEO COMBUSTÍVEL	1905	1440	426	3618						
■ ÓLEO DIESEL		174								
■ GÁS DE PROCESSO	490									

Fonte: EPE (PDE 2019)

EXPANSÃO HIDRELÉTRICA EM 2010-2019

ACRÉSCIMO DE POTÊNCIA INSTALADA

35.245 MW



Fonte: EPE (PDE 2019), incorporando Belo Monte à capacidade contratada.

OBS: Projetos hidrelétricos de grande porte (ex.: Jirau, Santo Antônio e outros), motorizam por vários anos.

PROJETOS A SEREM VIABILIZADOS 2014-2016 POR REGIÃO

**POTÊNCIA TOTAL DOS
EMPREENDIMENTOS**

11.418 MW



Total 10.188

		Total
2015	UHE Santo Antônio Jari *	300
	UHE Teles Pires	1.820
	UHE Colíder	300
	UHE São Manoel	746
	UHE Foz do Apiacás	275
	UHE Sinop	461
2016	UHE Ferreira Gomes	153
	UHE São Luiz do Tapajós	6.133

Total 430

2015	UHE Cachoeira	63
	UHE Castelhana	64
	UHE Estreito	56
	UHE Uruçui	134
	UHE Ribeiro Gonçalves	113

Total 443

2014	UHE Bau I *	110
2016	UHE Couto Magalhães *	150
	UHE Toricoejo	76
	UHE Davinópolis	107

Total 357

2015	UHE Tijuco Alto *	129
	UHE Garibaldi	175
	UHE Salto Grande Chopim	53



Empresa de Pesquisa Energética

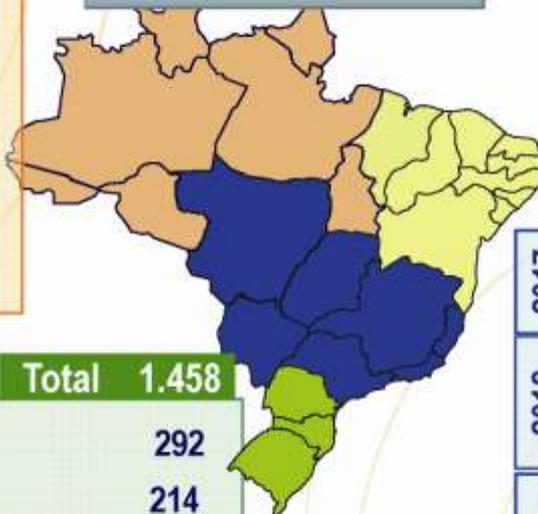
PROJETOS A SEREM VIABILIZADOS 2017-2019 POR REGIÃO

Total 8.262

2018	UHE Marabá	2.160
	UHE Serra Quebrada	1.328
2019	UHE Jatobá	2.336
	UHE Jardim do Ouro	227
	UHE Cachoeira dos Patos	528
	UHE Jamanxim	881
	UHE Cachoeira do Cai	802

POTÊNCIA TOTAL DOS
EMPREENDIMENTOS
10.733 MW

TOTAL 2014-2019
22.151 MW



Total 1.458

2017	UHE Pai Querê*	292
	UHE São Roque	214
2018	UHE Itapiranga	725
	UHE Telêmaco Borba	120
2019	UHE São João*	62
	UHE Cachoeirinha*	45

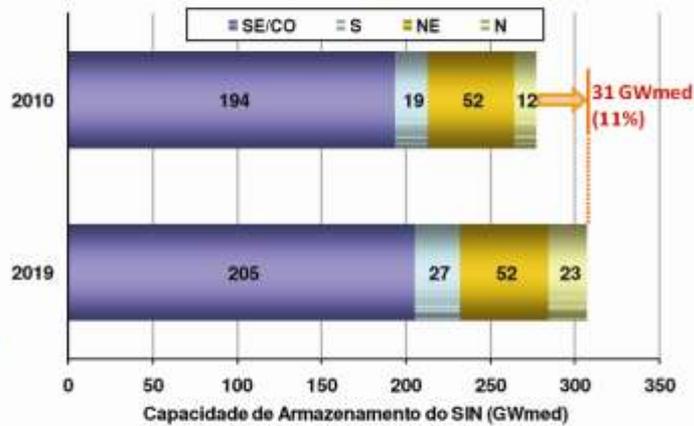
Total 1.013

2017	UHE São Miguel	65
2018	UHE Mirador	80
	UHE Água Limpa	320
2019	UHE Torixoréu	408
	UHE Barra do Pomba	80
	UHE Traira II	60

Fonte: EPE (PDE 2019)

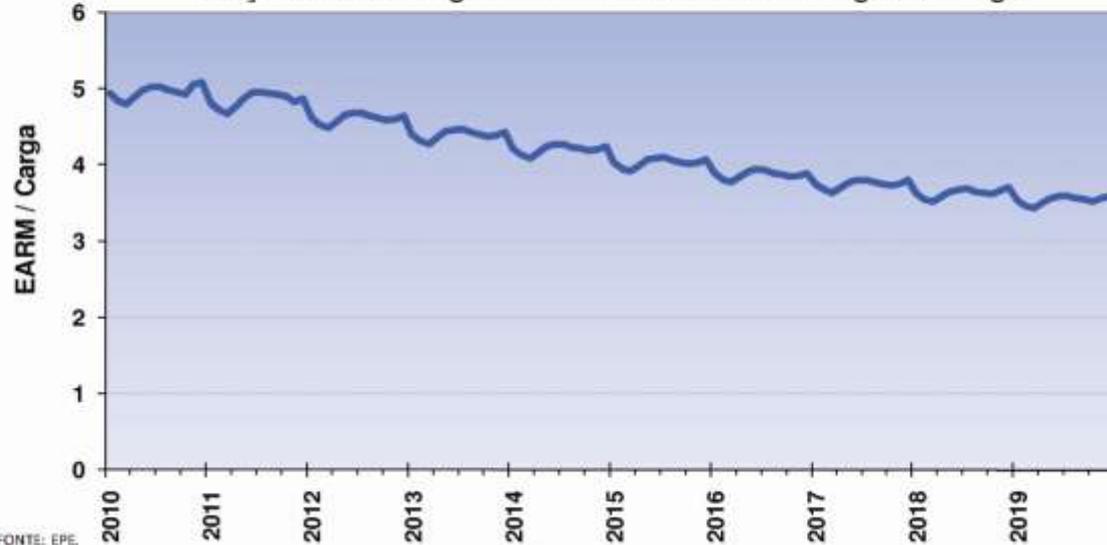
(*) Projetos já concedidos.

EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL - SIN



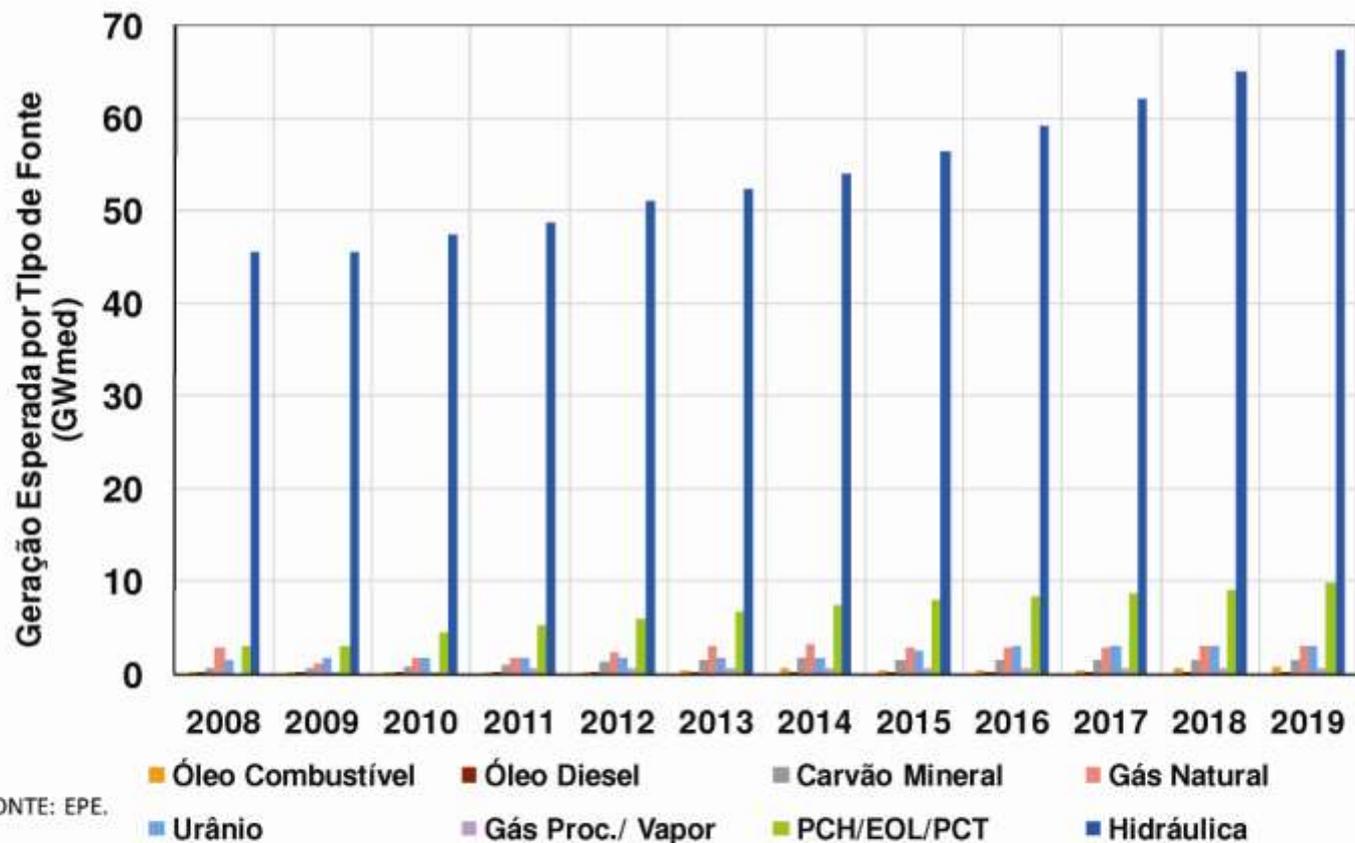
FORNTE: EPE.

Relação entre a Energia Armazenável Máxima e a Carga de Energia



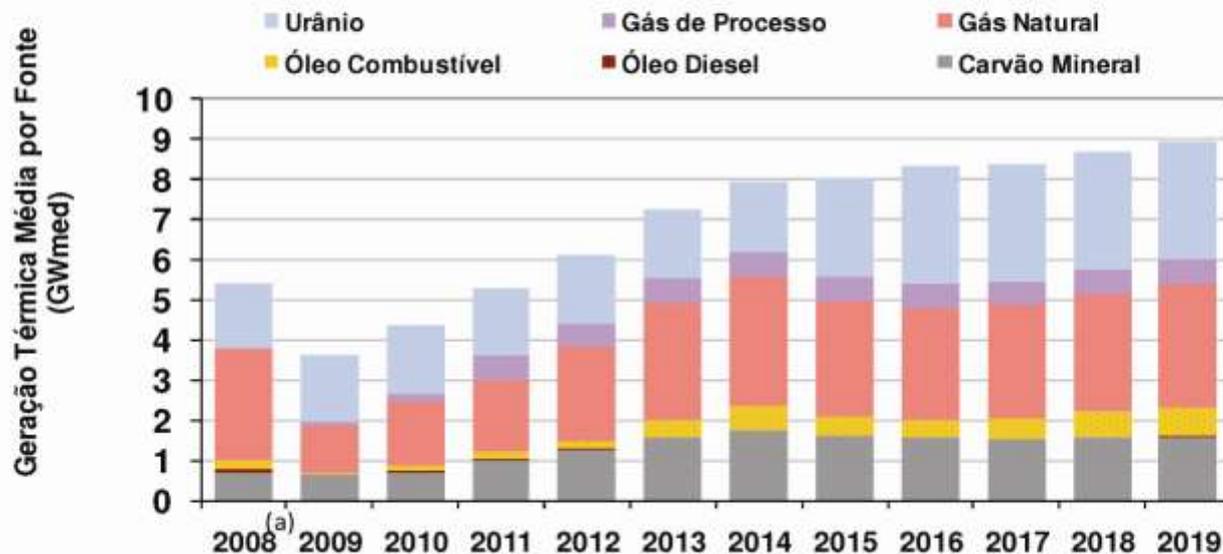
FORNTE: EPE.

GERAÇÃO HIDROTÉRMICA ESPERADA (2000 CENÁRIOS)



FONTE: EPE.

GERAÇÃO TERMELÉTRICA ESPERADA (2000 CENÁRIOS)

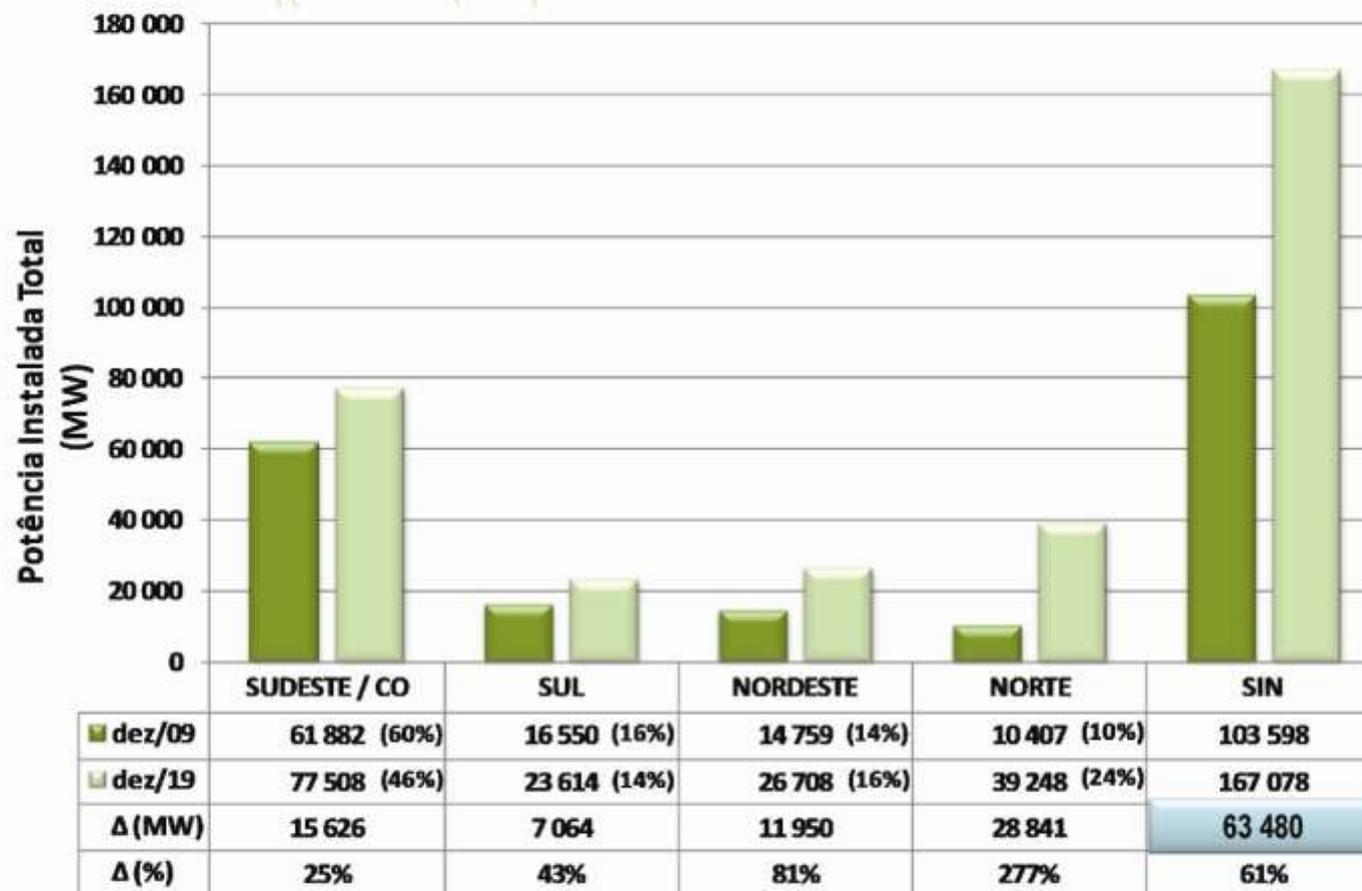


FONTES: EPE.

(a) Geração verificada, conforme publicado no relatório "Dados Relevantes ONS 2008".

Fator de Capacidade no final do horizonte	
Urânio	86%
Gás de Processo	85%
Gás Natural	27%
Óleo Combustível	8%
Óleo Diesel	1%
Carvão Mineral	50%
TOTAL	5%

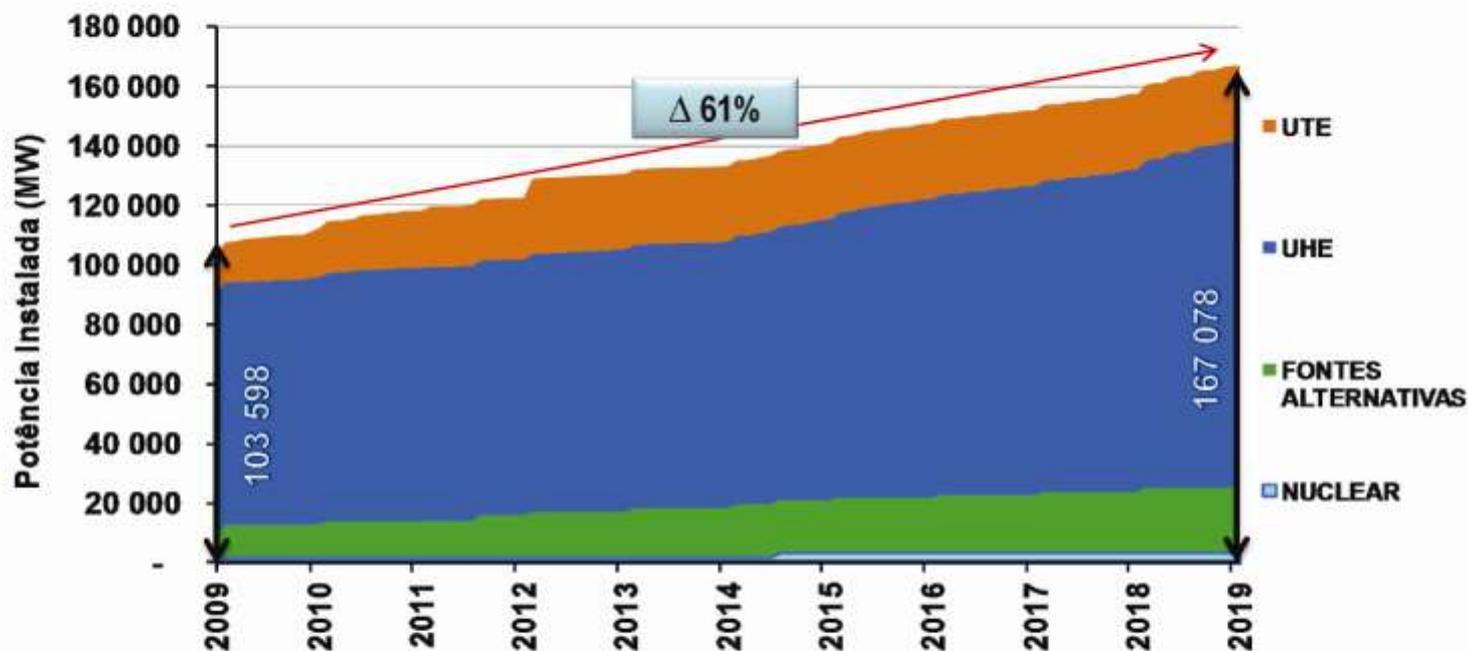
EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL - SIN



Fonte: EPE (PDE 2019)

OBS.: Considerada a importação de Itaipu proveniente da potência contratada do Paraguai.

EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL - SIN

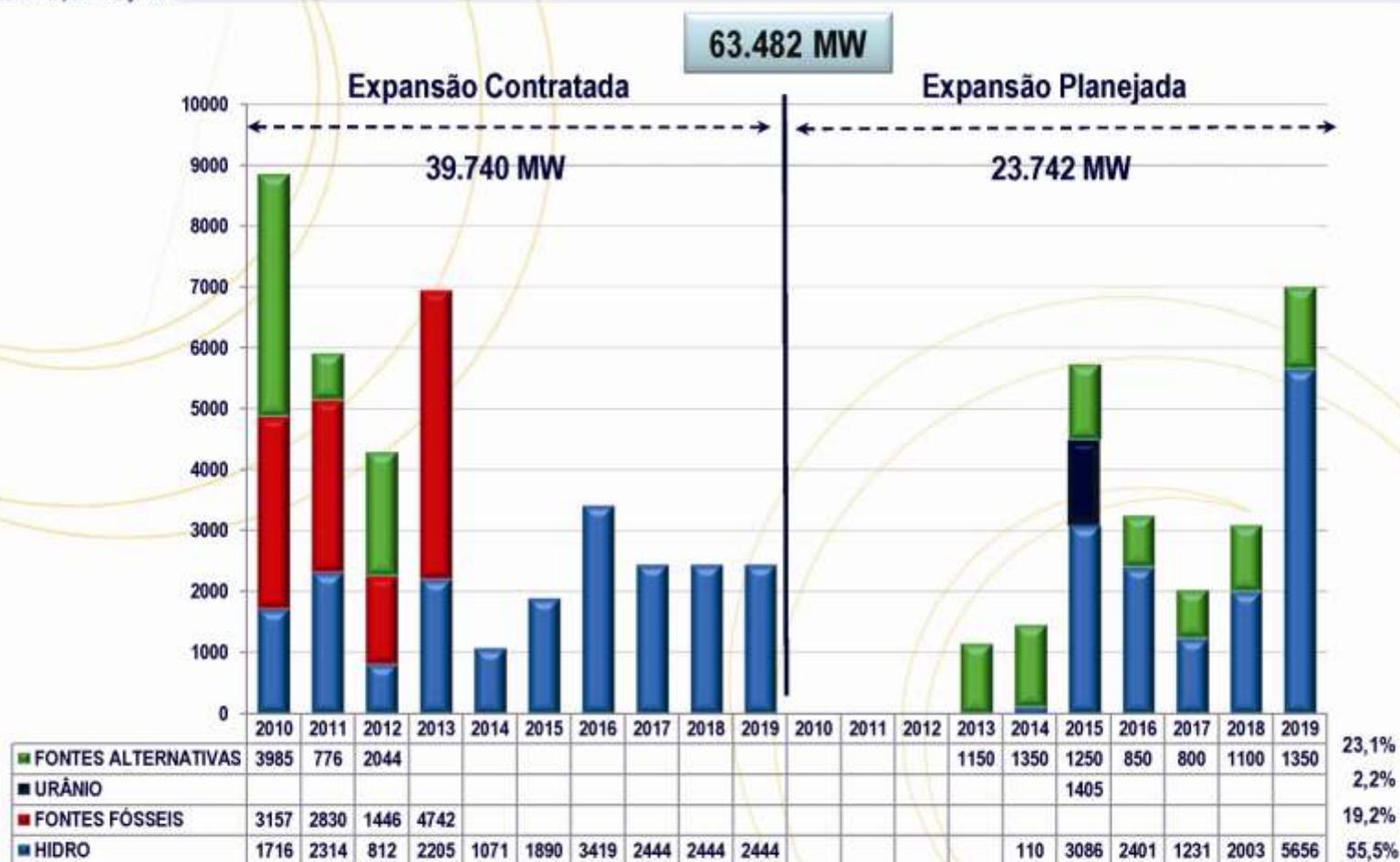


Fonte: EPE (PDE 2019)

Os aproveitamentos Belo Monte, Santo Antônio e Jirau, juntos, serão responsáveis por cerca de 10% da capacidade instalada do SIN em 2019. Ao se incluir os empreendimentos dos rios Teles Pires, Tapajós e Jamanxim, a participação de todas essas usinas fica em torno de 15% do total.

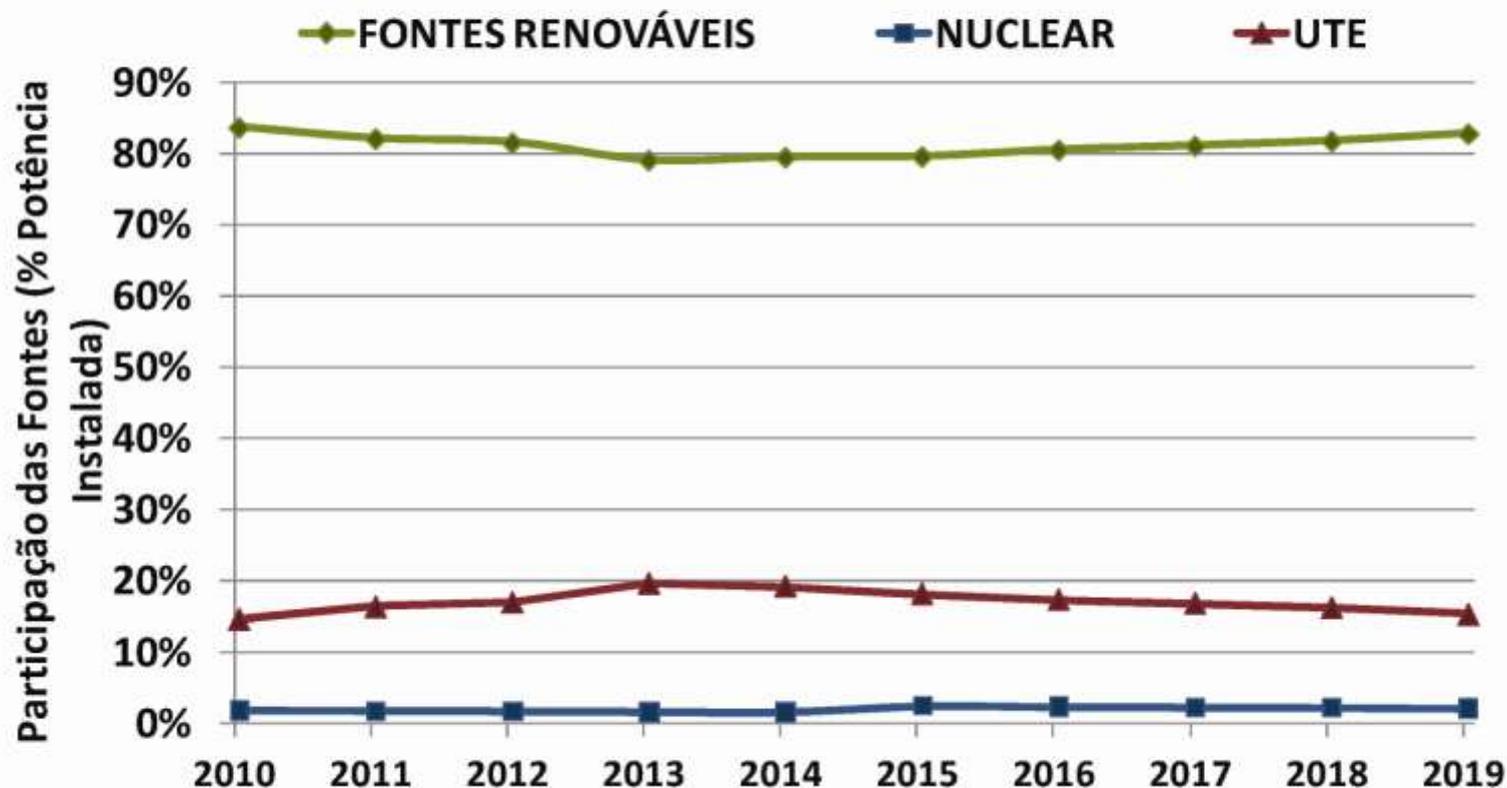
EXPANSÃO DA CAPACIDADE EM 2010-2019

ACRÉSCIMO DE POTÊNCIA INSTALADA POR TIPO DE FONTE

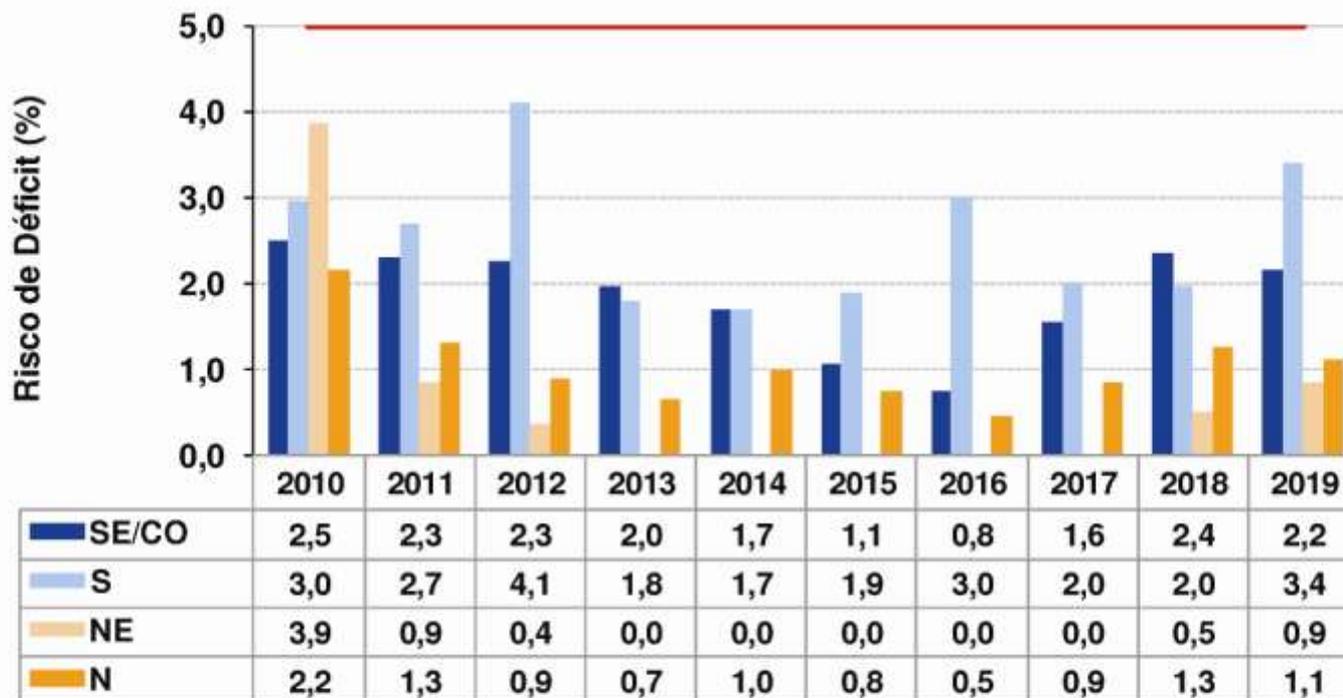


Fonte: EPE (PDE 2019), incorporando Belo Monte à capacidade contratada.

EVOLUÇÃO DO FATOR DE PARTICIPAÇÃO DAS FONTES DE GERAÇÃO

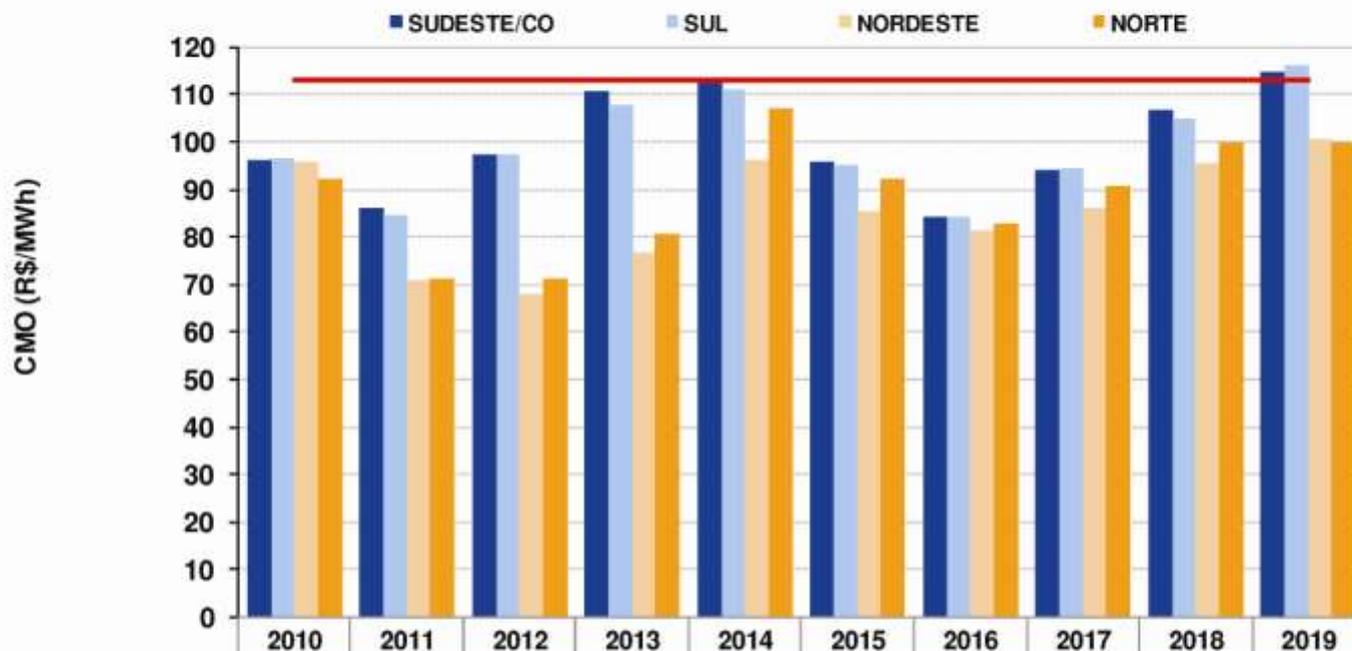


Fonte: EPE (PDE 2019)



Fonte: EPE (PDE 2019)

CUSTOS MARGINAIS DE OPERAÇÃO

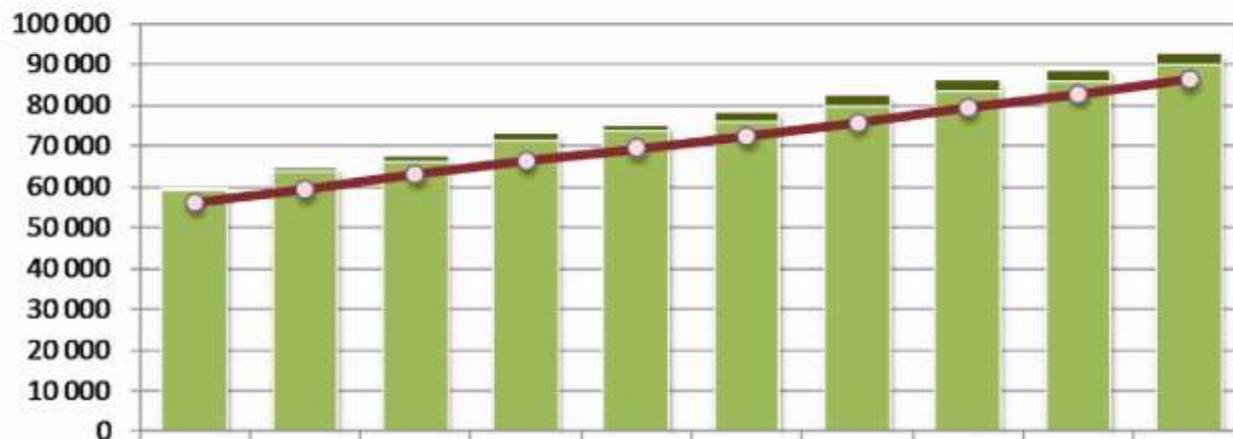


	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SUDESTE/CO	96	86	97	111	114	96	84	94	107	115
SUL	96	84	97	108	111	95	84	95	105	116
NORDESTE	96	71	68	77	96	85	81	86	95	100
NORTE	92	71	71	81	107	92	83	91	100	100
ITAIPU	96	86	97	111	114	96	84	94	107	115
AC/RO	96	86	97	111	114	96	84	93	106	114
MANAUS/AP	0	15	71	81	107	92	83	91	100	100
B. MONTE	0	15	71	81	107	92	83	91	100	100
T. PIRES/TAPAJÓS	0	0	0	0	0	96	69	93	107	115

Fonte: EPE (PDE 2019)

BALANÇO ESTÁTICO DE GARANTIA FÍSICA CONSIDERA A ENERGIA CONTRATADA NOS LEILÕES DE RESERVA

Balanço Estático de GF do SIN com
Energia de Reserva
(MWmed)



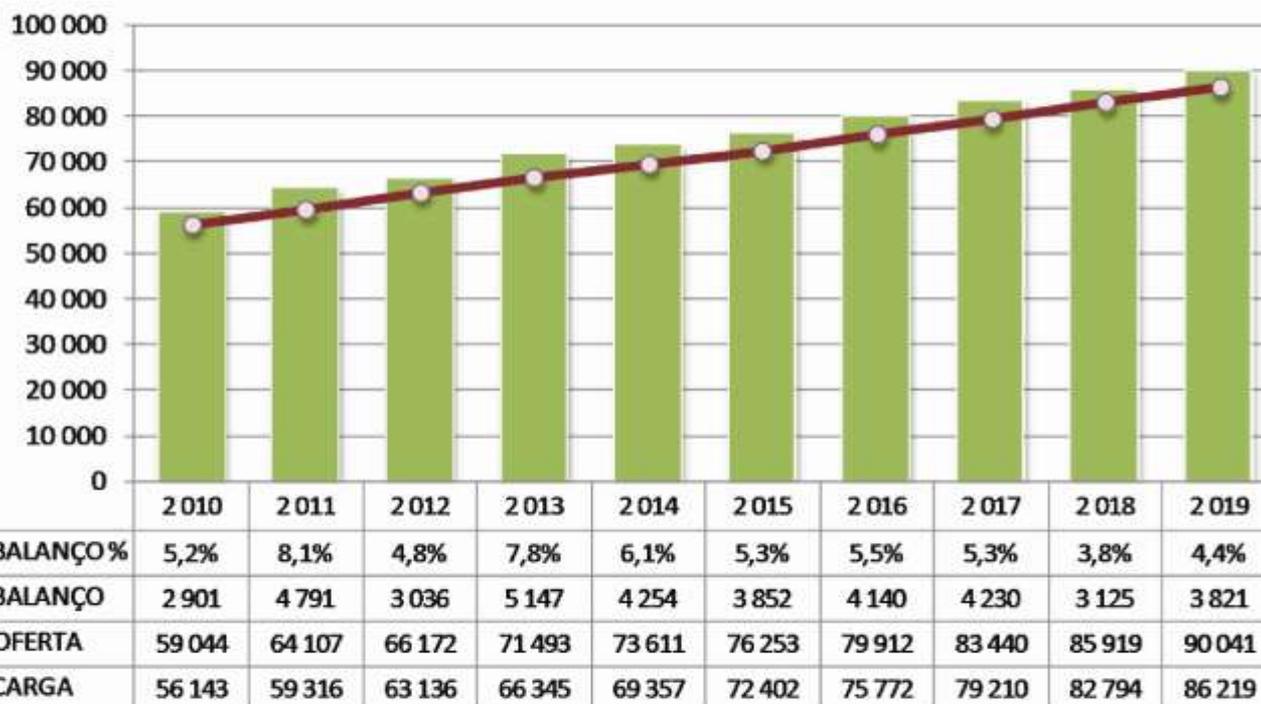
	2 010	2 011	2 012	2 013	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019
BALANÇO %	6,3%	9,4%	7,3%	10,1%	8,4%	8,5%	9,1%	8,8%	7,1%	7,7%
BALANÇO	3 521	5 559	4 599	6 710	5 817	6 122	6 916	7 006	5 900	6 597
RESERVA	620	768	1 563	1 563	1 563	2 270	2 776	2 776	2 776	2 776
OFERTA	59 044	64 107	66 172	71 493	73 611	76 253	79 912	83 440	85 919	90 041
CARGA	56 143	59 316	63 136	66 345	69 357	72 402	75 772	79 210	82 794	86 219

Fonte: EPE (PDE 2019)

Os saldos positivos do balanço estático de GF, entre 6% e 10% da carga, indicam que o cenário de oferta considerado se mostra suficiente para suprir a demanda esperada.

BALANÇO ESTÁTICO DE GARANTIA FÍSICA DESCONSIDERA A ENERGIA CONTRATADA NOS LEILÕES DE RESERVA

Balanço Estático de GF do SIN sem
Energia de Reserva
(MWmed)



Fonte: EPE (PDE 2019)

EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

EVOLUÇÃO FÍSICA DO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL - SIN

SIN - Linhas de transmissão (km)

Evolução Prevista de LTs, em km, por nível de tensão

Tensão	750 kV	±600 kV	500 kV	440 kV	345 kV	230 kV
Existente em 2009	2.698	1.612	33.507	6.791	9.394	41.580
Evolução 2010-2019	-	9.350	16.146	17	538	10.746
Estimativa em 2019	2.698	10.962	49.653	6.808	9.932	52.326
Total instalado em 2009 -			95.582 km			
Total previsto em 2019 -			132.379 km			

Fonte: EPE (PDE 2019)

+ 36.797 km = + 38%



Empresa de Pesquisa Energética

EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO EVOLUÇÃO FÍSICA DO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL (SIN)

SIN - Transformação (MVA)

Evolução Prevista de Transformadores^(*), em MVA, por nível de tensão

Tensão	750 kV	500 kV	440 kV	345 kV	230 kV
Existente em 2009	21.000	80.939	18.402	30.635	55.236
Evolução 2010-2019	-	39.076	5.733	8.864	22.466
Estimativa em 2019	21.000	120.015	24.135	39.499	77.702
Total existente em 2009 -		206.212 MVA			
Total previsto para 2019 -		282.351 MVA			

+ 76.139 MVA
+ 37%

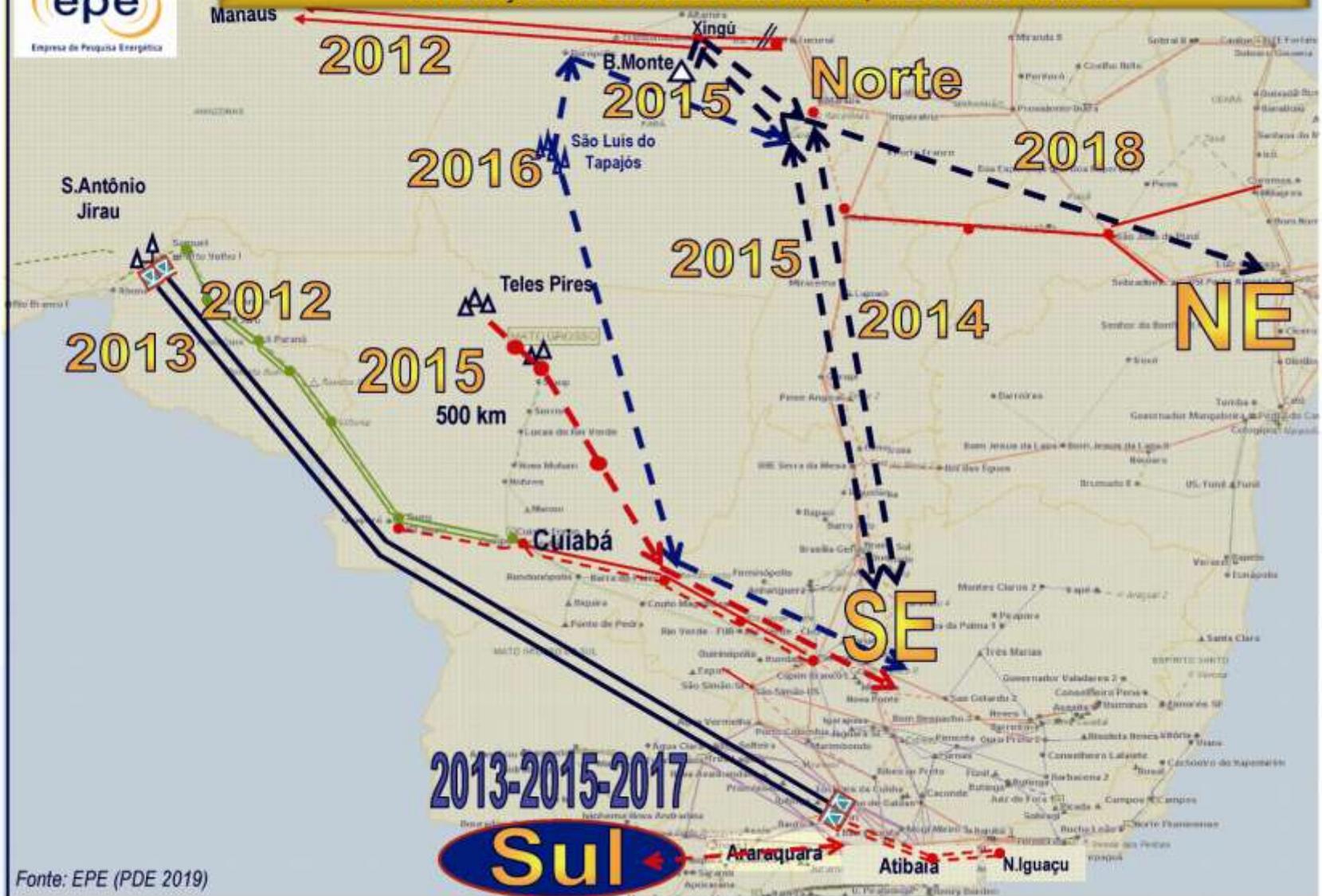
(*) Inclui os transformadores de fronteira.

Fonte: EPE (PDE 2019)

SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS

	R\$ bilhões Período 2010-2019	%
Oferta de Energia Elétrica	214	22,5%
<i>Geração</i>	175	18,4%
<i>Transmissão</i>	39	4,1%
Petróleo e Gás Natural	672	70,6%
<i>Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural</i>	506	53,1%
<i>Oferta de Derivados de Petróleo</i>	151	15,9%
<i>Oferta de Gás Natural</i>	15	1,6%
Oferta de Biocombustíveis Líquidos	66	6,9%
<i>Etanol - Usinas de produção</i>	58	6,1%
<i>Etanol - Infraestrutura dutoviária</i>	7	0,8%
<i>Biodiesel - Usinas de produção</i>	0,5	0,1%
TOTAL	951	100,0%

**AMPLIAÇÃO DAS INTERLIGAÇÕES, INCLUINDO TUCURUÍ-MACAPÁ-MANAUS
INTEGRAÇÃO DAS USINAS DE BELO MONTE, TELES PIRES E TAPAJÓS**



Fonte: EPE (PDE 2019)