



Programa de Pós-Graduação em Energia - PPGE
Instituto de Energia e Ambiente - IEE
Universidade de São Paulo - USP
Prof. Célio Bermann

PEN 5027: Análise Política da Questão Energética e Ambiental

Evolução Histórica da Indústria de Eletricidade no Brasil

30/set/2021 - 1a. Aula

HISTÓRICO

Em junho de **1883**, D. Pedro II inaugurou na cidade de Campos (RJ) o primeiro serviço público municipal de iluminação elétrica no Brasil.

A produção de eletricidade era assegurada por uma instalação térmica composta por uma máquina motriz a vapor de 50 HP de força, que acionava três dínamos de 52 kW de potência total.

A eletricidade resultante era utilizada pelo serviço de iluminação pública composto por 39 lâmpadas, que funcionaram com eficiência durante anos.

HISTÓRICO

Em setembro de **1889**, é construída em Juiz de Fora (MG) a primeira usina hidrelétrica destinada ao serviço de utilidade pública – Marmelos Zero.

Sua construção, conduzida pela Companhia Mineira de Eletricidade, indicou que a utilização do potencial hidráulico existente no Brasil para a produção de energia elétrica poderia ser um bom negócio.

A Usina Marmelos Zero, com capacidade instalada de 250 kW, fornecia eletricidade para a cidade de Juiz de Fora, e para fábricas de tecidos que vieram instalar-se naquela cidade

HISTÓRICO

A hidroeletricidade já havia sido identificada como alternativa energética para a autoprodução, com o início de operação em **1883**, da Usina de Ribeirão do Inferno, construída pela empresas de mineração Santa Maria, em Diamantina (MG).

A termoeletricidade, por seu turno, assumia também importância como alternativa, com a inauguração em **1887**, da Usina Térmica da Cia. Fiat Lux para o serviço público de iluminação elétrica de Porto Alegre (RS).

HISTÓRICO

Por sua vez, em **1888** é instalada em Minas Gerais a Usina Esperança para a produção do ferro-gusa, obtido a partir do processo de redução do minério de ferro utilizando o carvão vegetal.

Este sinal de progresso representou também a gênese da extinção da mata nativa localizada na região do Vale do Rio Doce, devido à sua utilização como matéria-prima para a produção do carvão vegetal a partir da pirólise da lenha.

HISTÓRICO

Em **1899**, a empresa canadense LIGHT começa a operar em São Paulo. Além de fornecer força e luz, a Light também explorava o serviço de bondes elétricos.

O mesmo vai acontecer no Rio de Janeiro, onde a Light começa a operar em **1905**, e onde construirá a Usina Hidrelétrica de Fontes, que em 1909 tinha potência instalada de 24.000 kW (24 MW), sendo uma das maiores do mundo na época.

A Light também monopolizava (era a única empresa) os serviços de fornecimento de gás e telefonia no Rio de Janeiro.

HISTÓRICO

Além da Light, outra companhia estrangeira vai se destacar no período: a norte-americana AMFORP. Na década de 20, a Light e a Amforp controlavam São Paulo (capital e interior), Rio de Janeiro e a maior parte das capitais do país.

Ao lado destas duas gigantes, pequenas companhias privadas sobreviviam em pequenas cidades, cujo pequeno e pouco lucrativo mercado não interessava às duas empresas monopolistas.

HISTÓRICO

Durante este período o Estado não intervinha na produção e distribuição de energia, apenas conferia autorizações para o funcionamento das companhias. Não havia qualquer legislação sobre a energia elétrica e sobre recursos hídricos. Os estados e municípios gozavam de grande autonomia para estabelecer contratos e autorizações para as empresas privadas de energia.

E as companhias tinham direito a corrigir suas tarifas e a receber o equivalente em ouro (a chamada “cláusula-ouro”), de maneira a ficarem protegidas da inflação e da desvalorização da moeda brasileira – naquela época era o mil réis.

O Código de Águas - 1934

- **A propriedade dos rios** deixava de ser do proprietário da terra onde corriam e passava, conforme o caso, a ser propriedade do município, do estado ou da União. Por outro lado, o Código estabelecia uma série de regras e restrições ao uso das águas, determinando que o uso para abastecimento humano era o mais importante.
- **A propriedade das quedas d'água e do potencial hidrelético** deixava de ser do proprietário da terra e passava a ser patrimônio da nação, sob a forma de propriedade da União. A partir de então, o aproveitamento de potencial hidrelétrico passou a depender de autorização ou concessão (por prazo máximo de 30 ou 50 anos, conforme o montante dos investimentos).

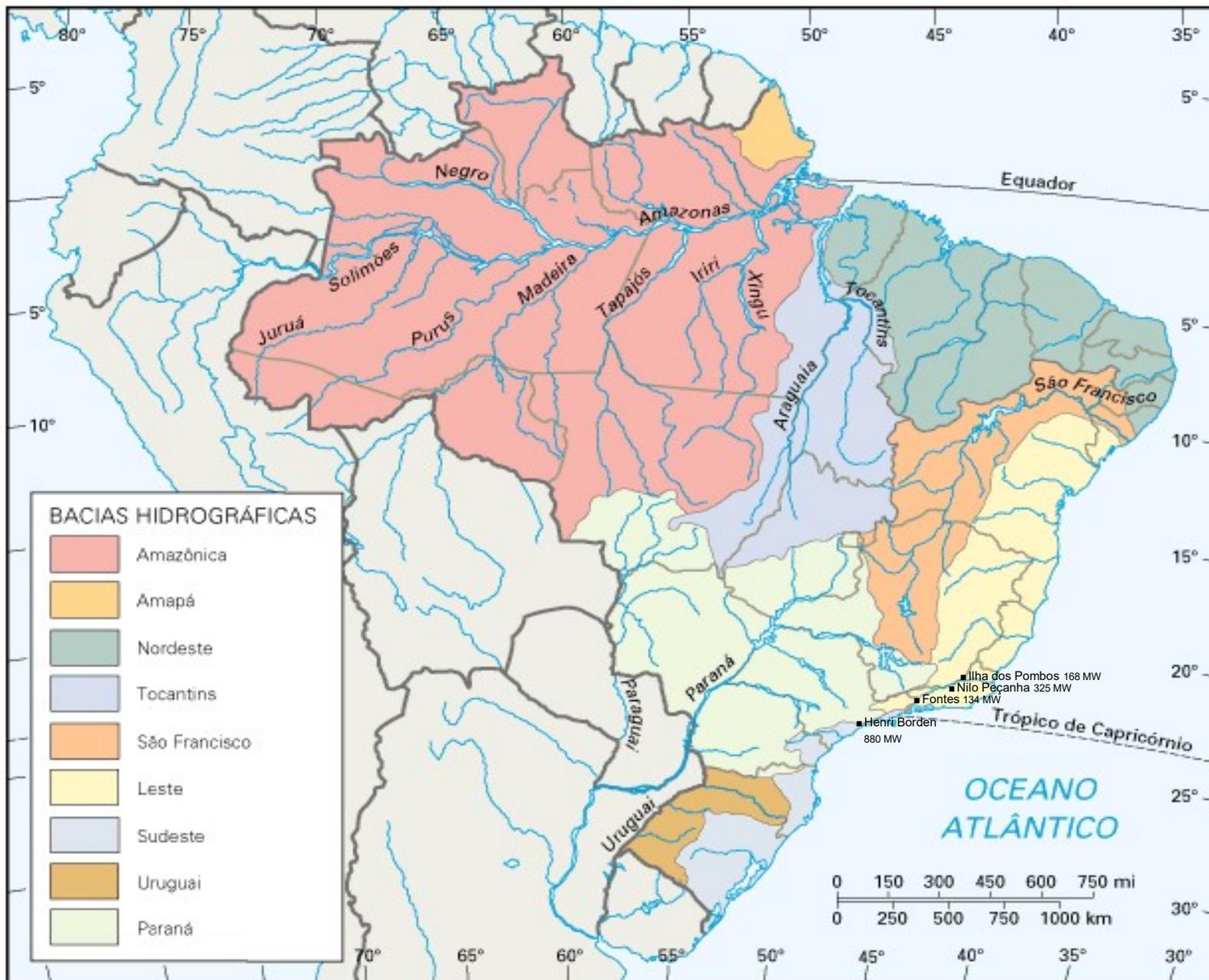
O Código de Águas - 1934

- **As tarifas passaram a ser fixadas segundo os custos de operação e o valor histórico dos investimentos, o que significava o fim da “cláusula-ouro” e da correção monetária automática conforme a variação cambial.**
- **Estado (governo federal) passava a deter o poder de concessão e de fiscalização, estabelecendo, pelo menos teoricamente, as condições para controlar as atividades das empresas privadas.**

Evolução de indicadores econômicos selecionados(*) (1933-1945)

ANO	Potência Instalada (MW)			PIB (%)	Produto Industrial	Produto Agrícola
	Total	Hidráulica	Térmica			
1933	817	658	159	8,9	11,7	12,0
1934	828	665	163	9,2	11,1	6,2
1935	850	677	173	3,0	11,9	-2,5
1936	925	746	179	12,1	17,2	9,5
1937	947	755	192	4,6	5,4	0,1
1938	1162	947	215	4,5	3,7	4,2
1939	1176	952	224	2,5	9,3	-2,3
1940	1244	1009	235	-1,0	-2,7	-1,8
1941	1261	1019	242	4,9	6,4	6,3
1942	1308	1061	247	-2,7	1,4	-4,4
1943	1315	1067	248	8,5	13,5	7,3
1944	1334	1077	257	7,6	10,7	2,4
1945	1342	1080	262	3,2	5,5	-2,2

(*) Os dados apresentados para o PIB, os produtos industrial e agrícola referem-se à variação em relação ao ano anterior, disponibilizados em Abreu (1990). No caso da potência instalada, os dados foram extraídos de Lima (1984, p. 31).



Usinas Hidrelétricas (> 100 MW) até 1955



Usinas Hidrelétricas (> 100 MW) até 1955

Comissão Mista Brasil - Estados Unidos Programa de Energia Elétrica (1952-1957)

Empresas	Investimentos (Cr\$ milhões)	Acréscimo de Capacidade Geradora (MW)
Públicas (*)	4.240	331,2
Grupo Light	696	160,0
Grupo Amforp	2.179	170,6
Independentes (**)	114	21,1
T O T A L	7.229	682,9

Obs.: (*) Empresas Públicas: Chesf, CEEE (RS), Cemig (MG) e Uselpa (SP).

(**) Empresas Independentes: Companhia Nacional de Energia Elétrica e Companhia Matogrossense de Eletricidade

Fonte: Extraído de Lima (1995, p. 60), elaborada a partir do *Relatório Geral da Comissão Mista Brasil – Estado Unidos para o Desenvolvimento Econômico*.

Plano de Metas
Previsão de acréscimo de potência instalada de energia elétrica,
por grupos de obras
(1957-1965)

Grupos de Obras	Acréscimo de Potência (MW)	Participação relativa (%)
Grupo A	3.202	67,2
- Concessionárias Privadas	941	19,8
- Concessionárias Públicas Federais	1.220	25,6
- Concessionárias Públicas Estaduais	1.041	21,8
Grupo B	462	9,7
- Concessionárias Privadas	90	1,9
- Concessionárias Públicas Federais	246	5,2
- Concessionárias Públicas Estaduais	126	2,6
Grupo C	1.100	23,1
Total	4.764	100,0

Grupo A: obras já planejadas e com orçamento definido

Grupo B: obras já estudadas, mas sem orçamento realizado

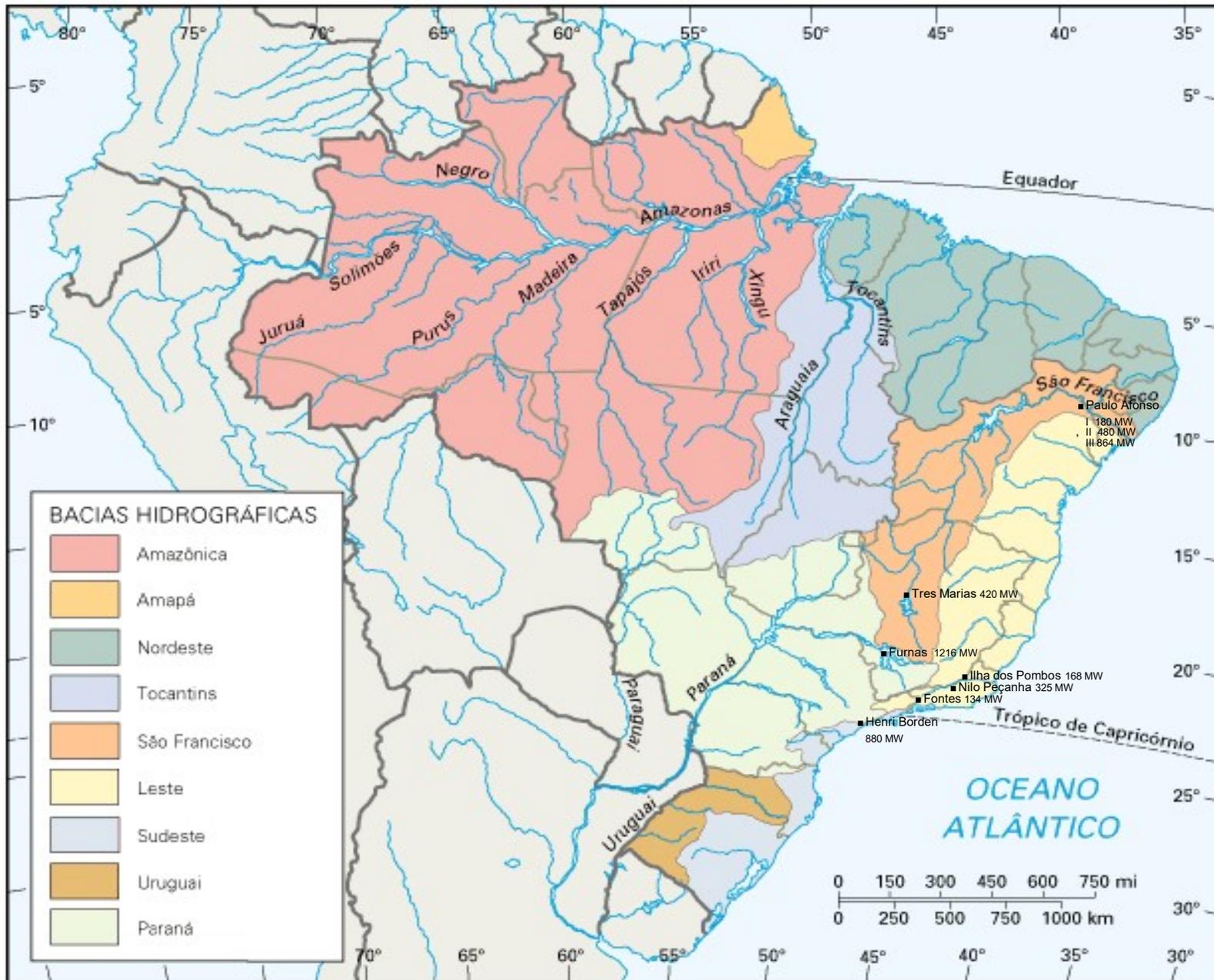
Grupo C: obras necessárias ao programa, mas ainda não estudadas

Fonte: Extraído de Lima (1984, p. 97), elaborada a partir da Presidência da República, Conselho de Desenvolvimento. *Plano de Desenvolvimento Econômico, 1957.*

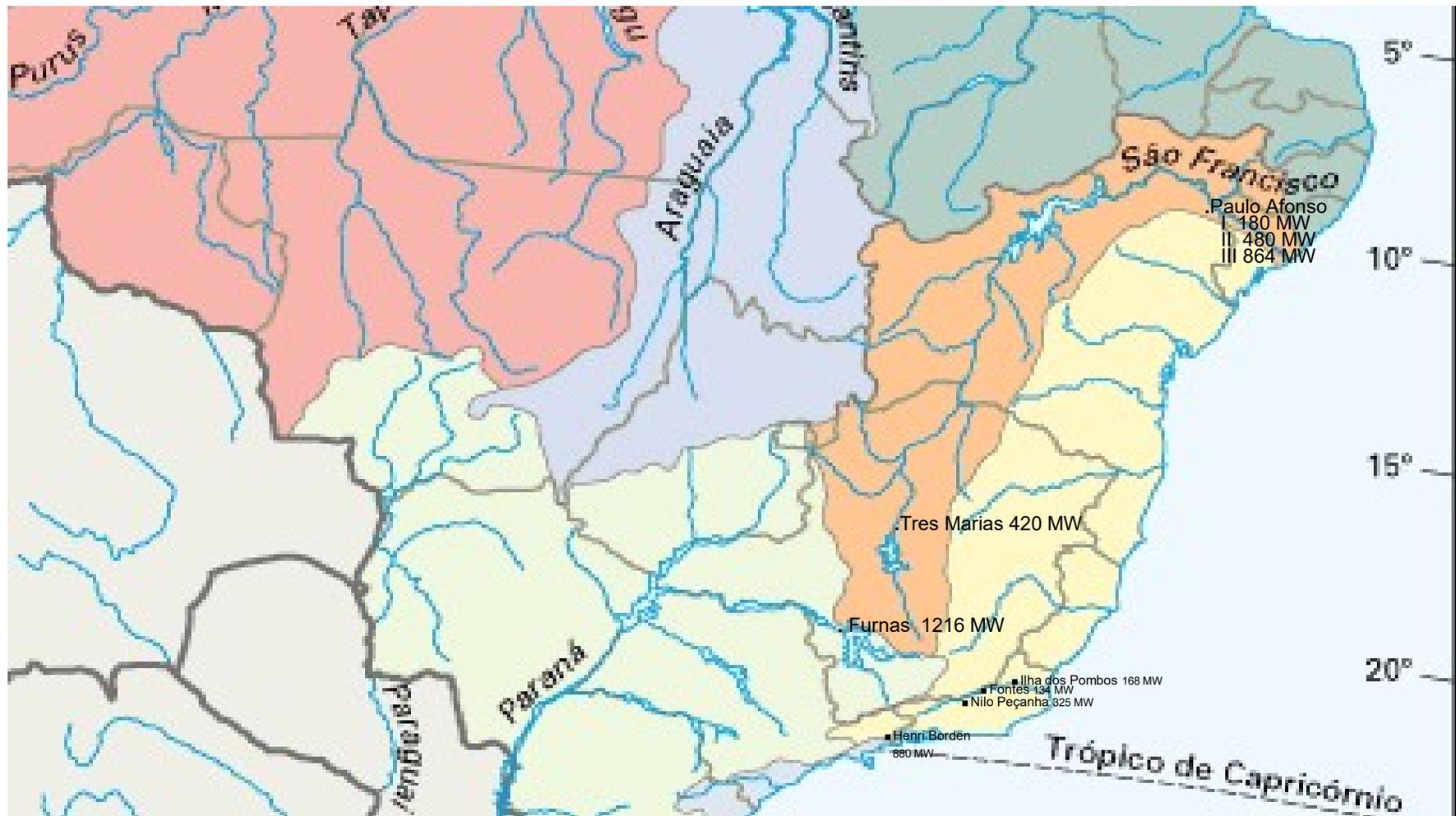
Setor elétrico: evolução da capacidade instalada e do consumo de energia elétrica (1963-1973)

Ano	Capacidade Instalada (MW)			Consumo (GWh)		
	Total	Hidráulica	Térmica	Total	Industrial	Outros
1963	6.355	4.479	1.876	22.618	11.555	11.063
1964	6.840	4.894	1.946	23.521	11.958	11.563
1965	7.411	5.391	2.020	24.268	12.108	12.160
1966	7.566	5.524	2.042	26.494	13.596	12.898
1967	8.042	5.787	2.255	27.988	13.861	14.127
1968	8.555	6.183	2.372	31.399	16.166	15.283
1969	10.262	7.857	2.405	34.201	17.266	16.935
1970	11.233	8.828	2.405	37.673	19.345	18.328
1971	12.670	10.244	4.426	42.487	22.094	20.393
1972	13.249	10.721	2.528	47.374	25.024	22.350
1973	15.324	12.495	2.859	52.842	28.532	24.310

Fonte: IBGE. *Estatísticas Históricas do Brasil*, v. 3, apud Lima, J.L. *Políticas de Governo e Desenvolvimento do Setor de energia elétrica do Código de Águas à Crise dos Anos 80 (1934-1984)*, 1995, p. 144.



Usinas Hidrelétricas (> 100 MW) até 1974



Usinas Hidrelétricas (> 100 MW) até 1974

Setor elétrico: evolução da capacidade instalada e do consumo de energia elétrica (1973-1979)

Ano	Capacidade Instalada (MW)			Consumo (GWh)		
	Total	Hidráulica	Térmica	Total	Industrial	Outros
1973	15.324	12.495	2.859	52.842	28.532	24.310
1974	17.526	14.285	3.241	58.741	31.674	27.067
1975	19.056	16.150	2.906	66.013	35.616	30.397
1976	20.827	17.670	3.157	75.267	41.748	33.519
1977	22.491	19.293	3.198	83.989	46.526	37.463
1978	25.300	21.740	3.560	93.699	52.438	41.261
1979	27.970	24.265	3.705	104.825	58.791	46.034

Fonte: IBGE. *Estatísticas Históricas do Brasil*, v. 3, apud Lima, J.L. *Políticas de Governo e Desenvolvimento do Setor de energia elétrica do Código de Águas à Crise dos Anos 80 (1934-1984)*, 1995, p. 144.

Indicadores Seleccionados para o período 1980-1991

Anos	PIB (%)	Capacidade Instalada		Investimentos		Consumo Total	
		MW	variação anual (%)	US\$ milhões ⁽¹⁾	variação anual (%)	GWh	variação anual (%)
1980	9,20	33.472	-	8.155,00	-	121.837	-
1981	-4,25	37.269	11,34	8.624,00	5,75	125.141	2,71
1982	0,83	39.346	5,57	9.161,00	6,23	132.202	5,64
1983	-2,93	40.366	2,59	7.045,00	-23,10	142.620	7,88
1984	5,40	41.096	1,81	6.312,00	-10,40	158.517	11,15
1985	7,85	44.107	7,33	7.037,00	11,49	172.712	8,95
1986	7,49	44.953	1,92	6.698,90	-4,80	186.414	7,93
1987	3,53	47.561	5,80	9.426,10	40,71	192.224	3,12
1988	-0,06	49.575	4,23	7.793,00	-17,33	204.248	6,26
1989	3,16	52.125	5,14	6.402,00	-17,85	212.324	3,95
1990	-4,35	53.050	1,77	5.515,00	-13,86	216.535	1,98
1991	1,03	54.141	2,06	3.978,90	-27,85	227.660	5,13

(1) Informação extraída de Prado (1996, p. 123)

Fonte: IBGE e Balanço Energético Nacional 1996.

Indicadores econômicos observados no Brasil de 1985 a 2002

Ano	Governo	Valor e crescimento do PIB		Poupança (% do PIB)	Comportamento da taxa	
		(US\$ milhões)	(% real)		inflação	desemprego
1985		211,1	7,9	20,3	235,0	5,3
1986	José Sarney	257,8	8,0	18,0	65,0	3,6
1987		282,4	3,6	22,7	416,0	3,7
1988		305,7	(0,1)	25,7	1.038,0	3,8
1989		415,9	3,3	27,1	1.783,0	3,3
1990	Fernando	469,3	(4,3)	18,0	1.477,0	4,3
1991	Collor	405,7	1,3	11,4	480,0	4,8
1992	e	387,3	(0,5)	12,9	1.158,0	5,8
1993	Itamar	429,7	4,9	14,6	2.708,0	5,3
1994	Franco	543,1	5,9	16,6	1.094,0	5,1
1995		705,4	4,2	20,3	21,9	4,4
1996		775,5	2,6	18,0	9,1	5,2
1997	Fernando Henrique Cardoso	807,8	3,2	17,7	4,3	5,1
1998		787,5	0,1	17,2	2,5	7,2
1999		529,4	0,8	16,0	8,4	7,3
2000		588,0	4,3	17,7	5,2	7,6
2001		510,4	1,3	18,1	7,7	6,8
2002		456,2	1,9	18,3	12,5	10,5

Fonte: Elaboração própria a partir de ALMEIDA, P.R. (2008) e utilizando dados fornecidos pelo IBGE, 2004.

Evolução da capacidade instalada de geração de energia elétrica – 1996 a 2002 (MW)

Ano	Hidrelétrica	Térmica	Nuclear	Total
1996	53.119	7.025	657	60.801
1997	54.889	7.426	657	62.972
1998	56.759	7.793	657	65.209
1999	58.997	8.526	657	68.181
2000	61.063	10.642	2.007	73.712
2001	62.523	11.725	2.007	76.255
2002	65.311	15.140	2.007	82.458
Varição no período	12.192	8.115	1.350	21.657
% de variação	22,95	115,16	205,48	35,62

Fonte: BEN, 2007

Evolução da capacidade instalada de geração de energia elétrica – 2003 a 2006 (MW)

Ano	Hidrelétrica	Térmica	Nuclear	Total
2003	67.793	16.705	2.007	86.505
2004	68.999	19.727	2.007	90.733
2005	70.858	20.293	2.007	93.158
2006	73.434	21.194	2.007	96.634
Variação no período	5.641	4.489	0	10.129
% de variação	8,32	26,87	0	11,71

Fonte: BEN, 2007.

Evolução da capacidade instalada de geração de energia elétrica – 2008 a 2012 (MW)

	2008	2009	2010	2011	2012	$\Delta\%$ (2012/11)	Part. % (2012)
<i>Total</i>	102.949	106.569	113.327	117.135	120.973	3,3	100,0
Usinas Hidrelétricas	74.901	75.484	77.090	78.371	79.811	1,8	66,0
Usinas Termelétricas	22.999	25.350	29.689	31.244	32.778	4,9	27,1
PCH	2.490	2.953	3.428	3.870	4.248	9,8	3,5
CGH	154	173	185	216	235	8,8	0,2
Usinas Nucleares	2.007	2.007	2.007	2.007	2.007	0,0	1,7
Usinas Eólicas	398	602	927	1.425	1.886	32,4	1,6
Solar	-	-	1	1	8	597,1	0,0

Notas: Usinas Hidrelétricas – Considera-se a parte nacional de Itaipu (6.300 MW até o ano de 2006, 7.000 MW a partir de 2007). PCH: Pequena Central Hidrelétrica; CGH: Central Geradora Hidrelétrica

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL); para o ano de 2012, Balanço Energetico Nacional (BEN) 2013; Elaboração: EPE

Evolução da capacidade instalada de geração de energia elétrica – 2011 a 2015 (MW)

	2011	2012	2013	2014	2015	Δ% (2015/2014)	Part. % (2015)
Total	117.136	120.974	126.743	133.913	140.272	4,7	100
Usinas Hidrelétricas	78.347	79.956	81.132	84.095	86.002	2,3	61,3
Usinas Termelétricas	31.243	32.778	36.528	37.827	39.393	4,1	28,1
PCH	3.896	4.101	4.620	4.790	4.840	1,0	3,5
CGH	216	236	266	308	395	28,3	0,3
Usinas Nucleares	2.007	2.007	1.990	1.990	1.990	0,0	1,4
Usinas Eólicas	1.426	1.894	2.202	4.888	7.630	56,1	5,4
Solar	1	2	5	15	21	40,0	0,0

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) BIG acessado em 04/01/2016 Potência Fiscalizada; BEN 2016; Elaboração: EPE

Nota: Inclui autoprodução clássica; Considera-se a parte nacional de Itaipu (6.300 MW até o ano de 2006, 7.000 MW a partir de 2007)

PCH: Pequena Central Hidrelétrica; CGH: Central Geradora Hidrelétrica

Nuclear: Queda de 17 MW observada em 2013, verificar Aneel - Resolução Autorizativa nº 3.334, de 14 de fevereiro de 2012 que estabeleceram a capacidade instalada da Usina Termonuclear Almirante Álvaro Alberto – Unidade I (Angra I).

Nas Hidrelétricas não incluem-se as do tipo "pumped storages"

Evolução da capacidade instalada de geração de energia elétrica – 2014 a 2018 (MW)

	2014	2015	2016	2017	2018	$\Delta\%$ (2018/2017)	Part. % (2018)	
Total	133.913	140.858	150.338	157.112	162.840	3,6	100	Total
Usinas Hidrelétricas	84.095	86.366	91.499	94.662	98.287	3,8	60,4	Hydropower Plants
Usinas Termelétricas	37.827	39.564	41.275	41.628	40.523	-2,7	24,9	Thermoelectric Plants
PCH	4.790	4.886	4.941	5.020	5.157	2,7	3,2	SHP
CGH	308	398	484	594	695	17,1	0,4	CHG
Usinas Nucleares	1.990	1.990	1.990	1.990	1.990	0,0	1,2	Nuclear Power Plants
Usinas Eólicas	4.888	7.633	10.124	12.283	14.390	17,2	8,8	Wind Power Plants
Solar	15	21	24	935	1.798	92,2	1,1	Solar Power Plants

Fonte: Aneel/BIG, consulta em 2 set. 2019; BEN, 2018; elaboração: EPE.

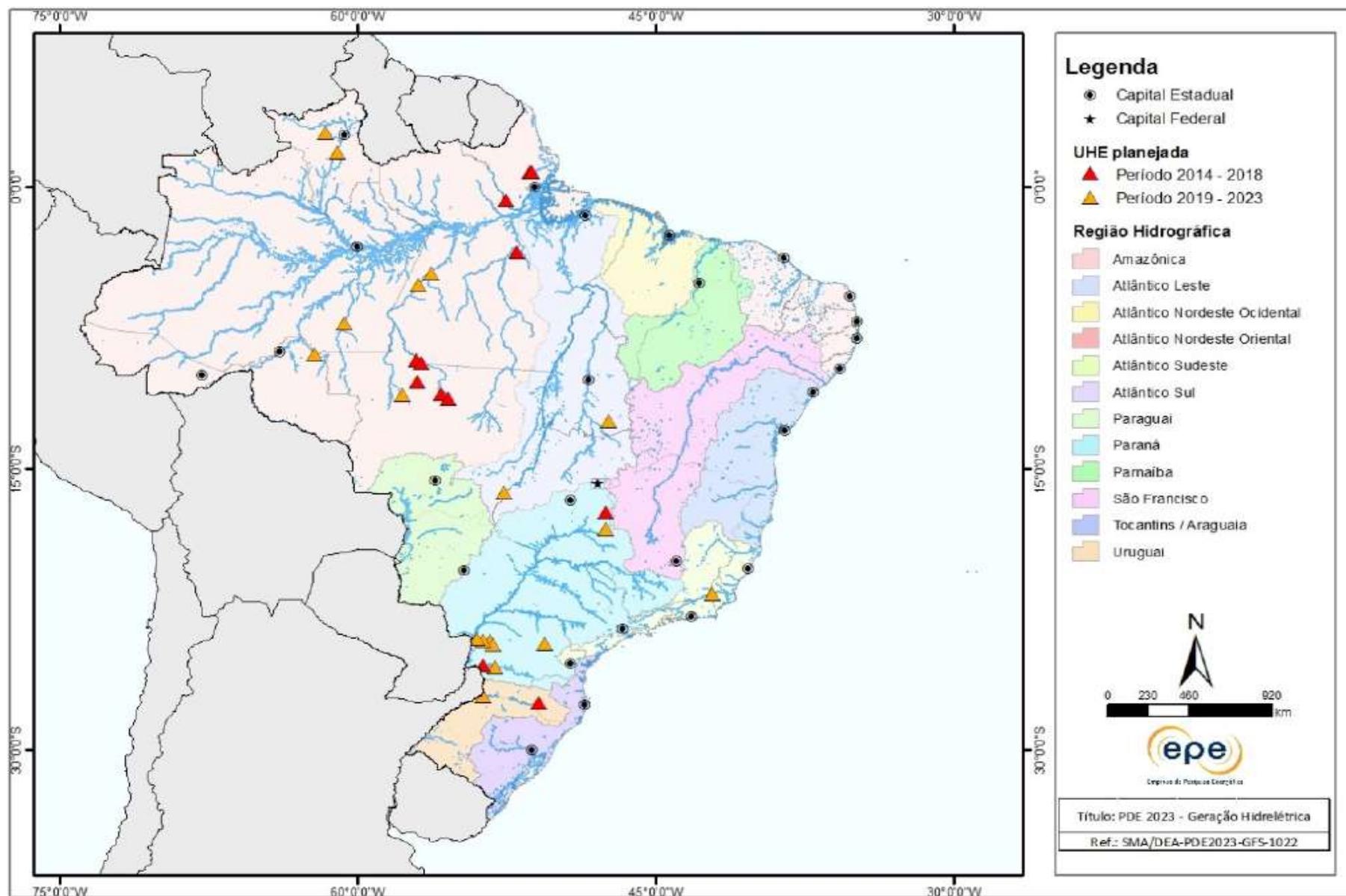
Nota: Inclui autoprodução clássica; Considera-se a parte nacional de Itaipu (6.300 MW até o ano de 2006, 7.000 MW a partir de 2007);

PCH: pequena central hidrelétrica; CGH: central geradora hidrelétrica;

Nuclear: Queda de 17 MW observada em 2013, verificar Aneel – Resolução Autorizativa nº 3.334, de 14 de fevereiro de 2012 que estabeleceram a capacidade instalada da Usina Termonuclear Almirante Álvaro Alberto – Unidade I (Angra I);

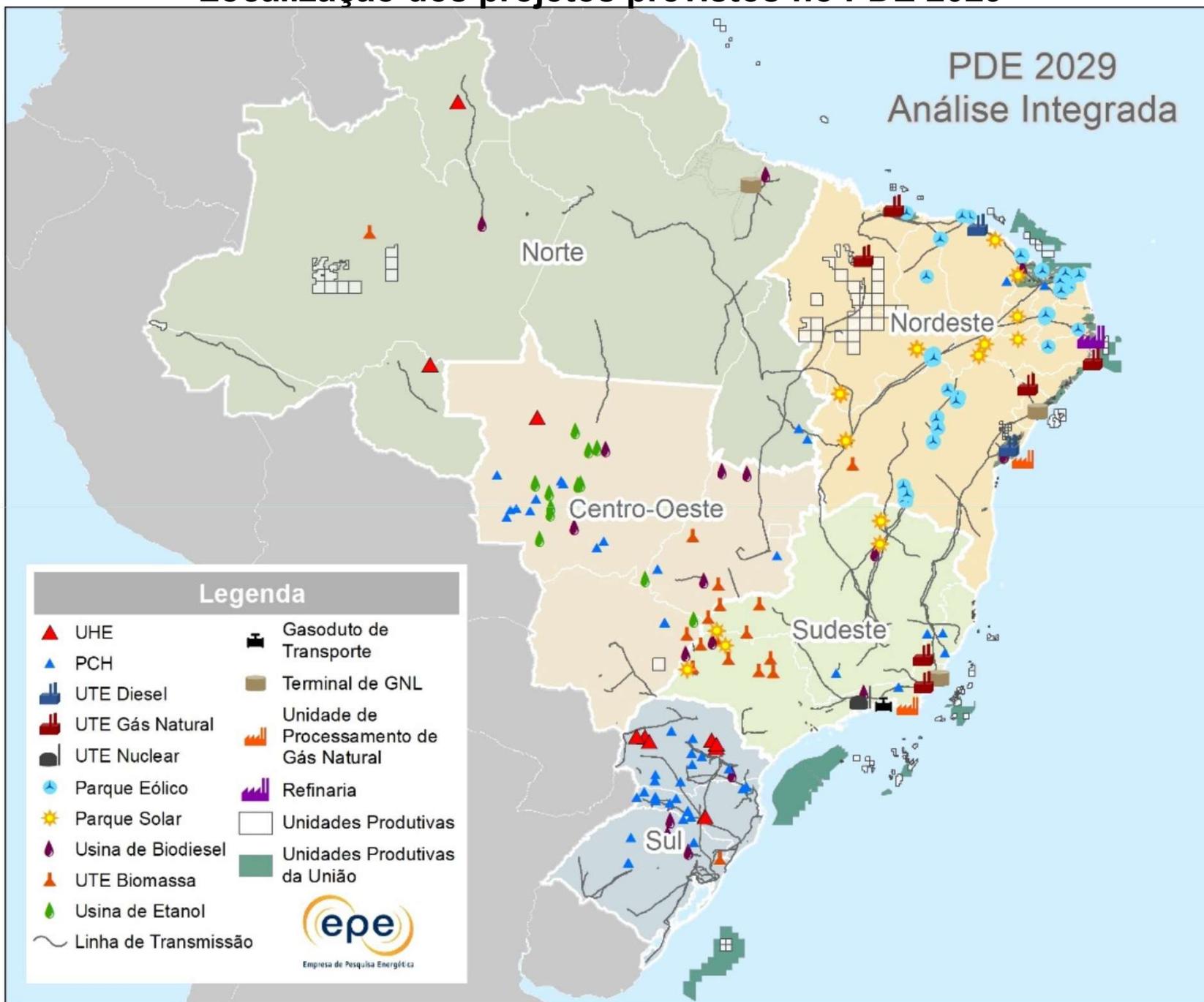
Nas Hidrelétricas não se incluem as do tipo *pumped storages*.

Figura 38 – Localização da usinas hidrelétricas planejadas no PDE 2023



Fontes: EPE, 2014; IBGE, 2009 [242] e ANA, 2012 [210].

Localização dos projetos previstos no PDE 2029



Referências bibliográficas utilizadas

ABREU, M. P. A. et al. A ordem do progresso: cem anos de política econômica republicana, 1889-1989. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1990.

LANDI, Mônica. Energia elétrica e políticas públicas: a experiência do setor elétrico brasileiro no período 1934 a 2005. (Tese de Doutorado) Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia da USP, 2006.

Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-10112011-102906/publico/TeseLandi.pdf>

Lima, J. L. Estado e Energia no Brasil. O setor elétrico no Brasil: das origens à criação da Eletrobrás (1890-1962), IPE/USP, São Paulo, 1984.

_____. Políticas de governo e desenvolvimento do setor de energia elétrica: do Código de Águas à crise dos anos 80 (1934-1984). Memória da Eletricidade, Rio de Janeiro, 1995.