

Hidrelétricas e Linhas de Transmissão

Usinas Hidrelétricas Binacionais

Ref.	Países	Nome	Rio	Potência	Situação
1	AR - UY	Salto Grande	Uruguai	1.890	Operação
2	AR - BR	Garabi/Panambi	Uruguai	2.200	Estudo
3	AR - PY	Corpus	Paraná	3.400	Estudo
4	AR - PY	Yacyretá	Paraná	3.200	Operação
5	BR - PY	Itaipu	Paraná	14.000	Operação



Linhas de Transmissão: Operação, Construção e Estudo

Ref.	Países	Local	Tensão (kV)	Potência (MW)	Status
A	AR - UY	Salto Grande (AR) - Salto Grande (UY)	500	1.890	oper.
B	AR - UY	Concepción (AR) - Paysandú (UY)	132-150	100	oper.
C	AR - UY	Colonia Elia (AR) - San Javier (UY)	500	1.386	oper.
D	BR - UY	Pres. Médiçi (BR) - San Carlos (UY)	500	500	constr.
E	BR - UY	Livramento (BR) - Rivera (UY)	230-150	70	oper.
F1	AR - BR	Rincón S.M. (AR) - Garabi/Itá (BR)	500	2.200	oper.
F2	AR - BR	-	-	2.200	est.
G	AR - BR	Paso de Los Libres (AR) - Uruguaiana (BR)	132-230	50	oper.
H	BR - PY	Saídas de Itaipu	750-500	14.000	oper.
I	BR - PY	Foz do Iguaçu (BR) - Acaray (PY)	230-138	70	oper. (*)
J	AR - PY	Clorinda (AR) - Guarambaré	132-220	90	oper.
K	AR - PY	Saídas de Yacyretá	500	3.200	oper.
L	AR - PY	El Dorado (AR) - Mcal. A López (PY)	230-132	30	oper.
M	AR - CL	C.T.TermoAndes (AR) - Sub. Andes (CL)	345	633	oper.
N	BO - PE	La Paz (BO) - Puno (PE)	230-220	150	est.
O	PE - BR	-	-	7.000	est.
P	EC - PE	Machala (EC) - Zorritos (PE)	230	100	oper.
Q	CO - EC	Pasto (CO) - Quito (EC)	230	250	oper.
R	CO - EC	Jamondino (CO) - Santa Tosa (EC)	230	250	oper.
S	CO - EC	Ipiales (CO) - Tulcán/Ibarra (EC)	115-138	113	oper.
T	BR - VE	Boa Vista (BR) - Santa Helena/Guri (VE)	230	200	oper.
U	CO - VE	Cuestecita (CO) - Cuatricentenario (VE)	230	150	oper.
V	CO - VE	Tibú (CO) - La Fría (VE)	115	80	oper.
X	CO - VE	San Mateo (CO) - El Corozo (VE)	230	150	oper.
Z	CO - PA	Cerromatoso (CO) - Panamá (PA)	-	300	est.
W	BR - GY	-	-	1.100	est.

(*) Inativo

Energia na América do Sul

Ano de Referência: 2015

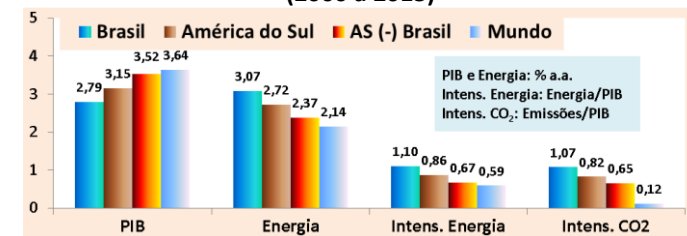
Edição: 24/10/2016

Indicadores de 2000 a 2015

A América do Sul (AS) e o Brasil (BR), de 2000 para 2015, perderam participação na economia mundial: de 6,15% para 5,74%. Já no consumo de energia e nas respectivas emissões de CO₂, ambas as regiões apresentaram taxas médias ao ano (a.a.) superiores às mundiais.

Observa-se no gráfico a seguir que o mundo reduziu as emissões de CO₂ em relação ao PIB de forma bem expressiva, mostrando elasticidade de 0,12 no período (PIB=3,64% a.a. e tCO₂=0,4% a.a.).

Taxas Médias ao Ano, Intensidade de Energia e de Emissões (2000 a 2015)



O Brasil, em relação aos demais países da América do Sul [AS (-) BR], perdeu participação na economia, mas aumentou na energia e nas emissões de CO₂.

Em 2015, embora a evolução pouco atraente dos indicadores dos últimos quinze anos, a AS e o BR ainda apresentaram resultados de PIB per capita superiores ao mundial e resultados de emissões de tCO₂ por tep de energia bem inferiores. Prevalece na AS e no BR uma alta participação de fontes renováveis nas matrizes energética e elétrica.

Indicadores Socioeconômicos e Ambientais – 2015

Região / País	População (10 ⁶ hab)	PIB (bilhões US\$)(a)	PIB (PPP) (bilhões US\$)(b)	PIB per capita (PPP) (US\$)	OIE per capita (tep)	Cons. Eletr. per capita (kWh)	CO ₂ /OIE (tCO ₂ /tep)
América do Sul (AS)	414,8	3.691	6.156	14.840	1,4	2.350	1,87
Brasil	204,5	1.775	3.004	14.692	1,5	2.557	1,55
Mundo	7.346,6	73.434	107.278	14.602	1,9	3.028	2,33
AS / Mundo (%)	5,6	5,0	5,7	101,6	75,0	77,6	80,2
Brasil / AS (%)	49,3	48,1	48,8	99,0	104,0	108,8	82,8
Brasil / Mundo (%)	2,8	2,4	2,8	100,6	78,0	84,4	66,4

(a) US\$ corrente; (b) Paridade Poder de Compra, constante de 2011

O PIB, em 2015, cresceu 3,09% no mundo, recuou 1,39% na AS, reduziu 3,85% no Brasil, e cresceu 1,06% na AS (-) BR.

Oferta Interna de Energia

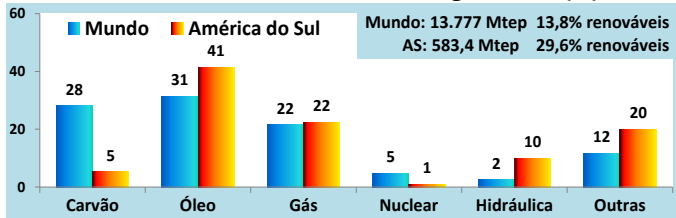
A Oferta Interna de Energia (OIE) da América do Sul – energia necessária para movimentar as economias dos países – atingiu 583



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO
NÚCLEO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS DE ENERGIA

milhões de tep (Mtep) em 2015, mostrando um recuo de 0,7% sobre 2014, equivalente a 4,23% da demanda mundial de energia, esta com crescimento de 0,92% (13.777 Mtep).

Matriz de Oferta Interna de Energia - 2015 (%)



Nas fontes renováveis, a América do Sul apresenta vantagens em relação ao mundo, mostrando uma participação de 29,6% na OIE de 2015 (30,3% em 2011), contra a média mundial de 13,8%.

O petróleo (óleo) apresenta a maior participação na matriz energética da América do Sul, de 41%, vindo em seguida o gás natural, com 22%. Hidráulica responde por 10% da OIE, e por 17,1% da geração hidráulica mundial (20,4% em 2011). Desde 2011, a América do Sul passa por um regime desfavorável de chuvas.

O Brasil consome 51,3% da energia da América do Sul, seguido pela Argentina (15%) e Venezuela (11,2%).

O Paraguai apresenta o maior percentual de fontes renováveis na matriz energética, de 67%. O Uruguai fica em segundo (54%) e o Brasil, em terceiro (41%). A Argentina apresenta o menor percentual de renováveis, de apenas 9%.

A América do Sul consumiu 173 Mtep de fontes renováveis de energia em 2015 (9,1% do mundo), e 405 Mtep de combustíveis fósseis (3,6% dos fósseis do mundo). Os fósseis representam 69% da OIE da América do Sul e 81% na OIE mundial.

Oferta Interna de Energia, por Fonte e por País – 2015 (%)

País	Carvão		Gás		Nu- clear	Hi- draú- lica	Outras	Total	%	%
	Mine- ral	Óleo	Natu- ral	Natu- ral						
Argentina	2	39	49	2	5	4	100	87	9	89
Bolívia	0	44	41	0	2	13	100	9	15	85
Brasil	6	37	14	1	11	30	100	299	41	58
Chile	17	45	10	0	5	22	100	37	28	72
Colômbia	13	41	23	0	12	11	100	35	23	77
Equador	0	81	4	0	8	7	100	14	15	85
Guiana	0	78	0	0	0	22	100	1	22	78
Paraguai	0	33	0	0	25	42	100	5	67	33
Peru	3	43	34	0	8	12	100	25	20	80
Suriname	0	76	0	0	17	7	100	1	24	76
Uruguai	0	45	1	0	16	38	100	5	54	46
Venezuela	0	52	35	0	12	1	100	65	13	87
Total AS	5	41	22	1	10	20	100	583	30	69

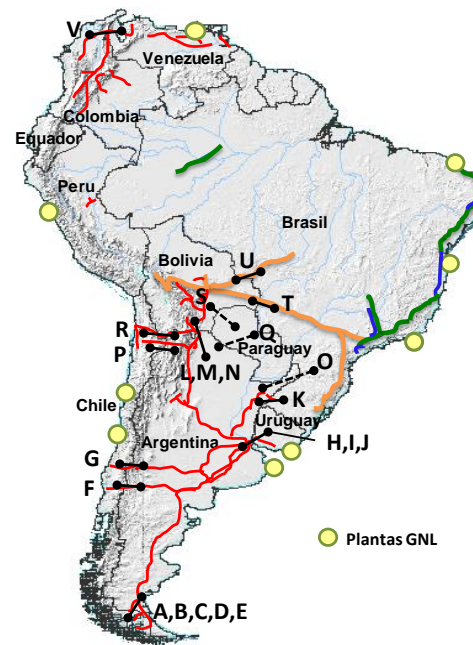
Nota: Estimativas do N3E, tomando-se os dados de 2014 da Agência Internacional de Energia, e aplicando as taxas de crescimento de 2014 para 2015 da British Petroleum para: óleo, gás, carvão, nuclear, hidro, eólica, solar e outras renováveis.

Comércio Externo de Energia

A América do Sul é uma região exportadora de energia. Em 2015, as exportações líquidas da região ficaram próximas de 190 Mtep, mostrando superávit de 31% sobre a demanda interna de energia

Interconexões entre Países

Gasodutos



Gasodutos: Operação, Projeto e Estudo

Ref. Mapa	Países	Gasoduto	Diâmetro (Polegada)	Capacidade (Mm³/d)	Situação
A	AR - CL	San Sebastián (AR) - Pta. Arenas (CL) (Bandurria)	10	4	Oper.
B	AR - CL	Bateria de Recepción 7 - T del Fuego	6	1,5	Oper.
C	AR - CL	Pta Dungeness (AR) - C.Negro (CL) (Dungeness)	8	2	Oper.
D	AR - CL	El Cóndor (AR) - Posesión (CL)	12	2,3	Oper.
E	AR - CL	Pta. Magallanes (Ar) - Posesión (CL)	18	1	Oper.
F	AR - CL	L. La Lata (AR) - Concepción (CL) (Gas Pacífico)	24-20	3,5	Oper.
G	AR - CL	La Mora (AR) - Santiago (CL) (Gasandes)	24	10	Oper.
H	AR - UY	Gto. Entrerriano (AR) - Paysandú (UY) (Del Litoral)	10	1	Oper.
I	AR - UY	Gto. Entrerriano (AR) - Casa Blanca (UY)	16	5-2	Oper. (*)
J	AR - UY	Bs. Aires (AR) - Montevideo (UY) (Cruz del Sur)	24	6	Oper.
K	AR - BR	Aldea Brasileira (AR) - Uruguiana (BR)	24	15-10	Oper.
L	AR - BO	Ramos (AR) - Bermejo (BO)	8-13	1,2	Oper.
M	AR - BO	Campo Durán (AR) - Madrejones (BO)	24	7	Oper.
N	AR - BO	Miraflores (AR) - Tupiza (BO) (Puna)	-	-	Proj.
O	AR - BR	Cnel. Cornejo (AR) - São Paulo (BR)	-	-	Proj.
P	AR - CL	Cnel. Cornejo (AR) - Mejillones (CL) (Casatacama)	20	9	Oper.
Q	AR - PY	Cnel. Cornejo (AR) - C.del Este (PY)	-	-	Est.
R	AR - CL	Gasod. Norte (AR) - Tocopilla (CL) (Norandino)	20	8,5	Oper.
S	BO - PY	Vuelta Grande (BO) - Asunción (PY)	-	-	Est.
T	BO - BR	Río Grande (BO) - São Paulo (BR) (Gasbol)	32	30	Oper.
U	BO - BR	Río Grande (BO) - Cuiabá (BR)	18	2,8	Oper.
V	CO - VE	Est. Ballena (CO) - Maracaibo (VE)	18	4,2	Oper.

(*) Nunca se usou

Montagem do Folder (etapa 1- pg 1, 2, 7 e 8)

- Dobrar o primeiro 1/3 da folha até a linha à esquerda
- Ir para a folha seguinte

Indicadores Gerais da América do Sul – 2015

Países	População (10 ⁶ hab)	PIB (bilhões US\$)(a)	PIB (PPP) (bilhões US\$)(b)	Produção de Energia (Mtep)	Importação líquida (Mtep) (c)	OIE (Mtep)	Consumo de Eletricidade (TWh)
Argentina	43,4	589,2	893,5	72,7	14,7	87,4	134,6
Bolívia	10,7	33,2	69,5	23,0	-14,3	8,7	8,0
Brasil	204,5	1.774,7	3.004,4	286,5	24,5	299,2	522,8
Chile	17,9	240,2	397,5	13,6	23,1	36,7	66,4
Colômbia	48,2	292,1	626,4	125,6	-90,3	35,3	65,0
Equador	16,1	100,9	173,0	30,1	-15,9	14,2	22,2
Guiana	0,8	3,2	5,4	0,2	0,7	0,9	0,8
Paraguai	6,6	27,6	57,4	7,2	-1,8	5,4	10,6
Peru	31,4	192,1	366,2	26,3	-1,4	24,9	42,8
Suriname	0,5	4,9	8,7	1,0	-0,3	0,7	2,0
Uruguai	3,4	53,4	68,5	2,6	2,2	4,8	10,8
Venezuela	31,1	379,8	485,4	185,2	-119,9	65,3	88,8
Total AS	415	3.691	6.156	774	-179	583	975
Mundo	7.347	73.434	107.278	13.777		13.777	22.245
% AS/Mundo	5,6	5,0	5,7	5,6		4,2	4,4

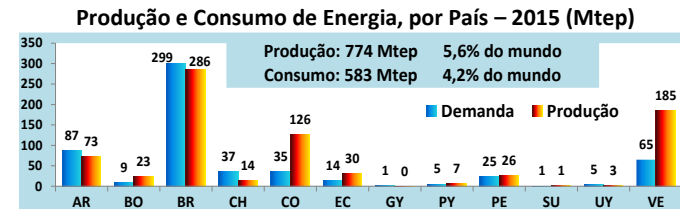
(a) US\$ corrente; (b) Paridade Poder de Compra constante de 2011; (c) Exportação líquida (-)

Países	Emisões de CO ₂ (MtCO ₂)	PIB (PPP) per capita (US\$)	OIE per capita (tep)	OIE/PIB (tep/US\$)	OIE/PIB (PPP) (tep/US\$)	Cons. Eletr. per capita (kWh)	CO ₂ /OIE (tCO ₂ /tep)
Argentina	199,3	20.580	2,01	0,148	0,098	3.100	2,28
Bolívia	20,0	6.476	0,81	0,261	0,125	742	2,31
Brasil	463,1	14.692	1,46	0,169	0,100	2.557	1,55
Chile	79,8	22.145	2,05	0,153	0,092	3.698	2,17
Colômbia	76,8	12.988	0,73	0,121	0,056	1.348	2,17
Equador	33,2	10.718	0,88	0,141	0,082	1.377	2,34
Guiana	2,1	7.064	1,14	0,277	0,162	1.035	2,38
Paraguai	5,3	8.644	0,82	0,196	0,094	1.601	0,98
Peru	56,7	11.672	0,79	0,129	0,068	1.365	2,28
Suriname	1,5	15.970	1,29	0,144	0,081	3.745	2,19
Uruguai	6,6	19.952	1,39	0,089	0,070	3.150	1,39
Venezuela	145,5	15.603	2,10	0,172	0,134	2.853	2,23
Total AS	1.090	14.840	1,41	0,158	0,095	2.350	1,87
Mundo	32.093	14.602	1,88	0,188	0,128	3.028	2,33
% AS/Mundo	3,4	101,6	75,0	84,2	73,8	77,6	80,2

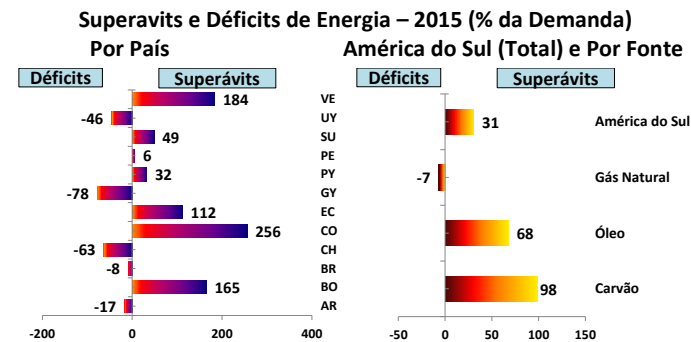
Países	Reservas de Petróleo (Gbb)(a)	Reservas de Gás (Gm ³)(a)	Reservas de Urânio (kt)(b)	Reservas de Carvão Mineral (Mt)(a)	Potencial Hidráulico (TWh)(c)	Potência Instalada (GW)	Capacidade de Refino (mil b/d)
Argentina	2,4	332	19	500	169	35,8	657,0
Bolívia	0,4	281			126	1,7	69,7
Brasil	13,0	429	309	7.039	1.250	140,9	2.398,0
Chile	0,03	41	2	155	162	20,8	258,0
Colômbia	2,4	135		6.746	200	16,4	421,0
Equador	8,0	6		24	134	5,6	175,0
Guiana					37	0,4	0,0
Paraguai					85	9,0	7,5
Peru	1,4	414	3	44	395	11,8	253,0
Suriname	0,1				13	0,4	7,0
Uruguai					10	3,8	50,0
Venezuela	300,0	5.617		479	261	31,4	1.303,0
Total AS	327,7	7.256	333	14.987	2.842	277,9	5.599
Mundo	1.698	186.875	6.306	891.531	15.955	6.000	97.227
% AS/Mundo	19,3	3,9	5,3	1,7	17,8	4,6	5,8

(a) medidas (b) medidas e inferidas (c) tecnicamente explorável

(OIE). O maior exportador foi a Venezuela, com quase 120 Mtep, sendo os Estados Unidos o maior importador (petróleo). (Comércio externo=produção(-)consumo(-)rejeição e não aprov.)



A Colômbia é uma grande exportadora de carvão mineral. Em 2015, suas exportações líquidas ficaram acima de 90 Mtep, para um consumo interno de 35 Mtep. A Venezuela exporta um pouco acima de 180% de suas necessidades de energia. Bolívia (gás) e Equador (óleo) são, também, exportadores líquidos de energia, com superávits de 165% e 112%, respectivamente. A América do Sul é dependente de gás natural e de urânio, em pequena escala.

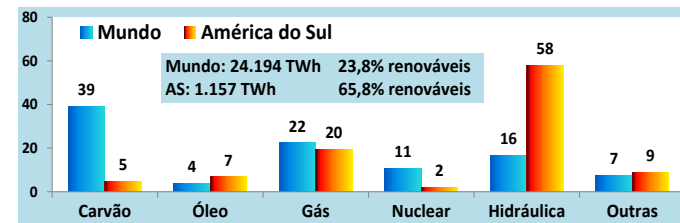


Pelo relativo porte, o Chile se destaca como um país com grande dependência externa de energia, de 63% da OIE de 2015.

Matriz de Geração de Energia Elétrica

A geração de energia elétrica da América do Sul atingiu 1.157 TWh em 2015, com uma taxa de crescimento de apenas 0,4% sobre 2014 e representando 4,8% da oferta mundial de eletricidade.

Matriz de Eletricidade, no Mundo e na América do Sul - 2015 (%)



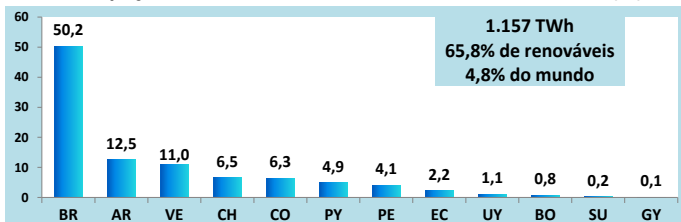
A geração hidráulica responde por 58% do total (68% em 2011). O gás natural responde por 20% (15% em 2011) e os derivados de petróleo (óleo), por 7% (6,7% em 2011).

As fontes renováveis na matriz de eletricidade da América do Sul atingiram o montante de 761 TWh em 2015, correspondendo a

13,2% da geração renovável do mundo (17,2% em 2011). Estas fontes, com participação significativa de 65,8% na América do Sul (72,4% em 2011), superam, em muito, os 23,8% de renováveis da matriz mundial de eletricidade.

O Brasil responde por 50,2% da geração de eletricidade da América do Sul, seguido da Argentina (12,5%) e Venezuela (11%).

Participação na Matriz Elétrica da América do Sul – 2015 (%)



Geração Interna de Eletricidade, por Fonte e por País - 2015 (%)

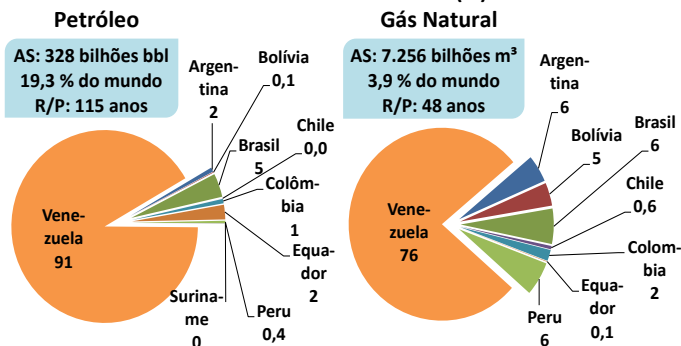
País	Carvão	Gás	Nu-	Hi-	Ou-	Total	%	%		
	Mine-	Óleo	clear	draú-	tras	(TWh)	Renov-	Fós-		
	ral	Natural		lica	(*)		váveis	seis		
Argentina	3	14	47	5	29	3	100	32	63	
Bolívia	0	2	72	0	24	2	100	9	26	74
Brasil	3	4	14	3	62	14	100	581	74	23
Chile	34	6	17	0	31	12	100	75	43	57
Colombia	12	0	17	0	68	3	100	73	71	29
Equador	0	35	12	0	51	2	100	26	53	47
Guiana	0	95	0	0	0	5	100	1	5	95
Paraguai	0	0	0	0	100	0	100	57	100	0
Peru	1	1	46	0	49	4	100	48	52	48
Suriname	0	38	0	0	62	0	100	2	62	38
Uruguai	0	9	0	0	73	18	100	13	91	9
Venezuela	0	12	17	0	71	0	100	128	71	29
Total AS	5	7	20	2	58	9	100	1.157	66	32

(*) Inclui biomassa, biogás, eólica, solar e gases industriais.

Recursos e Reservas de Energia

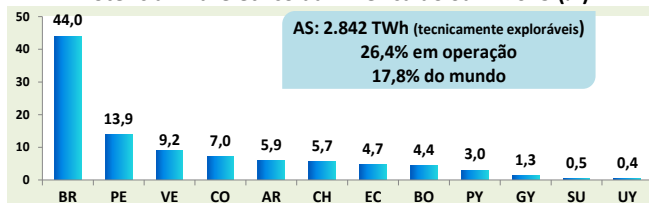
As reservas medidas de petróleo da América do Sul representam 19,3% das reservas mundiais e equivalem a 115 anos da produção de 2015. A Venezuela responde por 91% das reservas da região. O Brasil vem em segundo lugar, com 5%.

Reservas Medidas - 2015 (%)

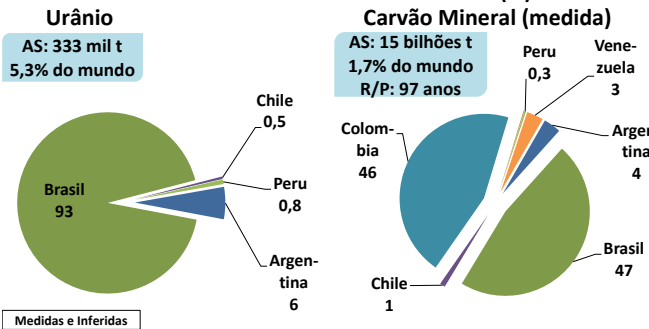


O potencial hidrelétrico da América do Sul, de 2.842 TWh, 26,4% dos quais em operação, equivale a 18% do potencial mundial. O Brasil detém o maior potencial da região (44% do total), seguido pelo Peru, com 13,9%.

Potencial Hidrelétrico da América do Sul – 2015 (%)



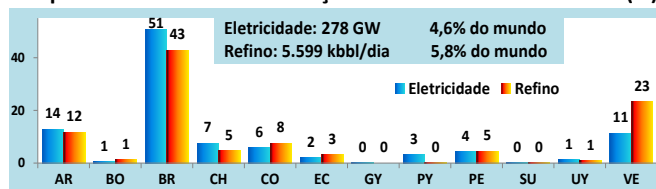
Reservas de Urânio e Carvão – 2015 (%)



Instalações Energéticas

A capacidade instalada de geração elétrica da América do Sul estava em 278 GW ao final de 2015, dos quais 140,9 GW (51%) correspondentes ao Brasil.

Capacidade Instalada de Geração Elétrica e de Refino - 2015 (%)



A capacidade instalada de refino da América do Sul, de 5.599 mil bbl/dia ao final de 2015, representava 5,8% da mundial. O Brasil, com 2.398 mil bbl/dia, respondia por 42,8% da capacidade instalada da AS e por 2,5% da mundial.

Fontes de dados: (a) Oferta e demanda de energia: as taxas de 2015 da British Petroleum foram aplicadas sobre os dados de 2014 da Agência Internacional de Energia, para óleo, gás, carvão, nuclear, hidro, solar, eólica e outras renováveis; (b) Reservas: British Petroleum e Conselho Mundial de Energia; (c) Dados do Brasil: Resenha Energética, MME; (d) PIB e População: FMI e Banco Mundial.

Montagem do Folder (etapa 2 pg 3, 4, 5 e 6)

- Dobrar o primeiro 1/3 da folha até a linha à esquerda
- Encaixar esta folha dobrada no interior da primeira
- Grampear na dobra da encadernação
- Cortar nas linhas pontilhadas, para eliminar partes em branco

Instruções para imprimir o folder:

- Impressora colorida
- Nenhum para dimensionamento de pgs
- Imprimir nos dois lados
- Dobrar na borda horizontal
- Clicar em Sim par
- a mensagem de margem