

11.1. INFORMAÇÕES GERAIS

O suprimento de energia elétrica tem-se tornado fator indispensável ao bem-estar social e ao crescimento econômico do Brasil. Contudo, é ainda muito deficitário em várias regiões, seja pela falta de acesso ou pela precariedade do atendimento. A grande extensão do território nacional, a distribuição geográfica dos recursos e as peculiaridades regionais são importantes desafios ao planejamento da oferta e gerenciamento da demanda.

De uma análise detalhada da disponibilidade de recursos energéticos, tecnologias de aproveitamento, projetos em operação e desenvolvimento e demandas setoriais de energia, resultam as políticas e as diretrizes nacionais do setor de eletricidade. Os três primeiros itens dessa seqüência foram abordados anteriormente. Este capítulo é dedicado, portanto, ao consumo de energia elétrica e seus condicionantes socioeconômicos e demográficos.

11.2. INDICADORES DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS

O Brasil possui extensão territorial de aproximadamente 8,5 milhões de km² e população de 170 milhões de habitantes, o que significa uma densidade demográfica de 20 habitantes por km². Há, porém, forte concentração da população brasileira e de suas atividades socioeconômicas numa pequena proporção do território nacional. Com 11% do território brasileiro, a região Sudeste concentra cerca de 43% da população e 56% em termos de compra. Por outro lado, a região Norte corresponde a 45% do território nacional, 8% da população brasileira e apenas 4,5% do poder de compra (ver Tabela 11.1). Verifica-se, ainda, que 28% da população brasileira vive na região Nordeste, que tem apenas 14,4% do poder de compra.

As concentrações e desigualdades tornam-se ainda mais intensas quando se comparam unidades da Federação (Tabela 11.2). Os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, com 3,4% do território nacional, concentram 30% da população do país e 45% do seu poder de compra. Em termos de Produto Interno Bruto, observa-se que os índices *per capita* variam de R\$ 1.402,00 (Maranhão) a R\$ 10.935,00 (Distrito Federal). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) varia de 0,633 (Alagoas) a 0,844 (Distrito Federal). A Figura 11.1 ilustra a situação do IDH no País.

A Figura 11.2 ilustra a ocupação do território brasileiro segundo o censo demográfico de 2000. De um modo geral, a maioria da população brasileira se concentra numa faixa do território contígua ao litoral. Nas regiões Norte e Centro-Oeste, observa-se uma concentração relativamente forte de pessoas apenas nas capitais dos estados.

Também se observa forte tendência de formação de grandes centros urbanos, inclusive em regiões mais afastadas do litoral. Segundo o censo demográfico de 2000, dos 5.561 municípios existentes, 31 tinham mais de 500 mil habitantes, representando quase 28% da população brasileira (Tabela 11.3). Mais de 50% dos brasileiros viviam em cidades com população superior a cem mil habitantes.

A Figura 11.3 ilustra a situação da renda *per capita* nacional. No interior do Nordeste, observam-se índices mais próximos da média nacional apenas em algumas regiões da Bahia, dentre elas a Microrregião de Barreiras, no sudoeste do Estado. Nas regiões Sudeste e Sul, destacam-se os

Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, respectivamente.

11.2.1. ÍNDICES DE ATENDIMENTO

A Figura 11.4 ilustra a taxa de eletrificação dos domicílios brasileiros, isto é, a proporção de domicílios com energia elétrica, segundo informações do Censo Demográfico de 2000. Confrontando-se esse mapa com os anteriores, verifica-se que há uma forte correlação entre a taxa de eletrificação residencial e os demais indicadores socioeconômicos. De modo geral, verificam-se melhores índices nas regiões Sul, Sudeste e parte da região Centro-Oeste. Entre as regiões com baixos índices de eletrificação, destacam-se a do Alto Solimões, no Amazonas, e grande parte do Estado do Pará, desde a fronteira com Mato Grosso até o Oceano Atlântico. Ainda na região Norte, observam-se índices muito baixos na região central do Acre, no sudoeste do Amazonas e leste do Tocantins. Na região Nordeste, verificam-se várias regiões com baixos índices, entre elas grande parte do Maranhão, Piauí, Ceará e Bahia.

TABELA 11.1 Indicadores socioeconômicos e demográficos – Brasil e suas regiões

Unidade de Federação	Área (km ²)*	População**	Densidade (hab/km ²)	PIB <i>per capita</i> ***	Índice de Potencial de Consumo (%)****
Sul	576.410	25.107.616	43,56	7.692	17,33
Sudeste	924.511	72.412.411	78,33	8.774	55,83
Nordeste	1.554.257	47.741.711	30,72	3.014	14,39
Norte	3.853.327	12.900.704	3,35	3.907	4,52
Centro-Oeste	1.606.372	11.636.728	7,24	6.559	7,93
Brasil	8.514.877	169.799.170	19,94	6.473	100,00

(*) Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Brasil em números. Rio de Janeiro, 2002.

(**) Resultados do universo. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2002.

(***) Produto Interno Bruto *per capita* (R\$/hab) em 2000. Contas Regionais do Brasil 1985-2000, microdados. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Brasil em números. Rio de Janeiro, 2002.

(****) Fonte: ATLAS do Mercado Brasileiro da Gazeta Mercantil. São Paulo: Gazeta Mercantil, 2002.

TABELA 11.2 Indicadores socioeconômicos e demográficos no Brasil

Unidade de Federação	Área (km ²)*	População**	Densidade (hab/km ²)	PIB <i>per capita</i> ***	IDH ****
Acre	152.581	557.526	3,65	3.037	0,692
Alagoas	27.767	2.822.621	101,65	2.485	0,633
Amapá	142.814	477.032	3,34	4.098	0,751
Amazonas	1.570.745	2.812.557	1,79	6.668	0,717
Bahia	564.692	13.070.250	23,15	3.680	0,693
Ceará	148.825	7.430.661	49,93	2.794	0,699
Distrito Federal	5.801	2.051.146	353,58	14.405	0,844
Espírito Santo	46.077	3.097.232	67,22	6.931	0,767
Goiás	340.086	5.003.228	14,71	4.316	0,77
Maranhão	331.983	5.651.475	17,02	1.627	0,647
Mato Grosso	903.357	2.504.353	2,77	5.342	0,767
Mato Grosso do Sul	357.124	2.078.001	5,82	5.697	0,769
Minas Gerais	586.528	17.891.494	30,50	5.925	0,766
Pará	1.247.689	6.192.307	4,96	3.041	0,72
Paraíba	56.439	3.443.825	61,02	2.681	0,678
Paraná	199.314	9.563.458	47,48	6.882	0,786
Pernambuco	98.311	7.918.344	80,54	3.673	0,692
Piauí	251.529	2.843.278	11,30	1.872	0,673
Rio de Janeiro	43.696	14.391.282	329,35	9.571	0,802
Rio G. do Norte	52.796	2.776.782	52,59	3.343	0,702
Rio Grande do Sul	281.748	10.187.798	36,16	8.341	0,809
Rondônia	237.576	1.379.787	5,81	4.065	0,729
Roraima	224.298	324.397	1,45	3.417	0,749
Santa Catarina	95.346	5.356.360	56,18	7.902	0,806
São Paulo	248.209	37.032.403	149,20	9.995	0,814
Sergipe	21.910	1.784.475	81,45	3.310	0,687
Tocantins	277.620	1.157.098	4,17	2.110	0,721

(*) Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Brasil em números. Rio de Janeiro, 2002.

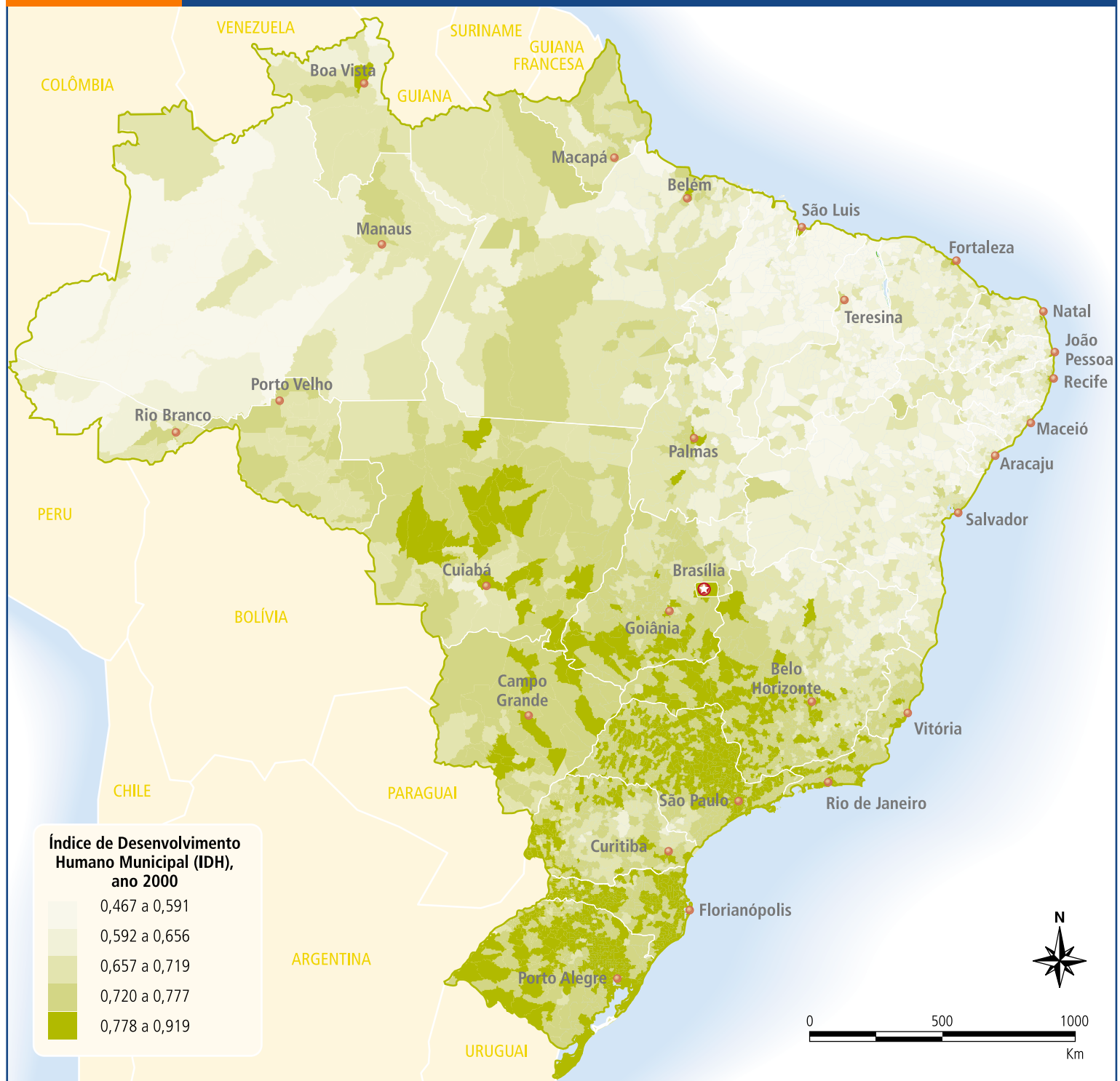
(**) Resultados do universo. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2002.

(***) Produto Interno Bruto *per capita* (R\$/hab) em 2000. Contas Regionais do Brasil 1985-2000, microdados. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Brasil em números. Rio de Janeiro, 2002.

(****) Índice de Desenvolvimento Humano IDH-M. É obtido pela média aritmética simples de três índices, referentes às dimensões Longevidade (IDHM-Longevidade),

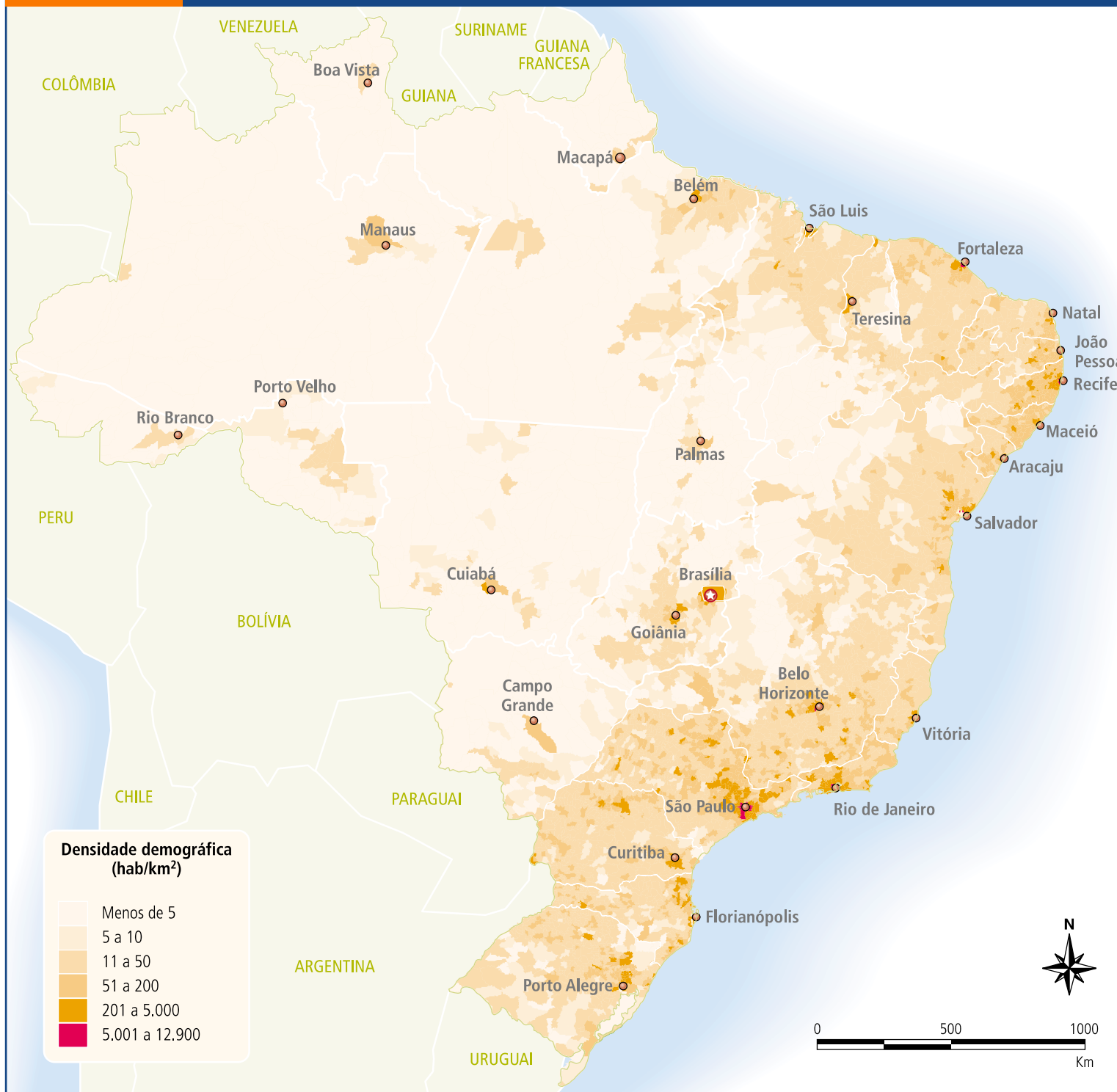
Educação (IDHM-Educação) e Renda (IDHM-Renda). Fonte: PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2002. Disponível em: www.pnud.org.br/index.php?lay=inst&id=atla.

FIGURA 11.1 IDH 2000 (Elaborado por município)

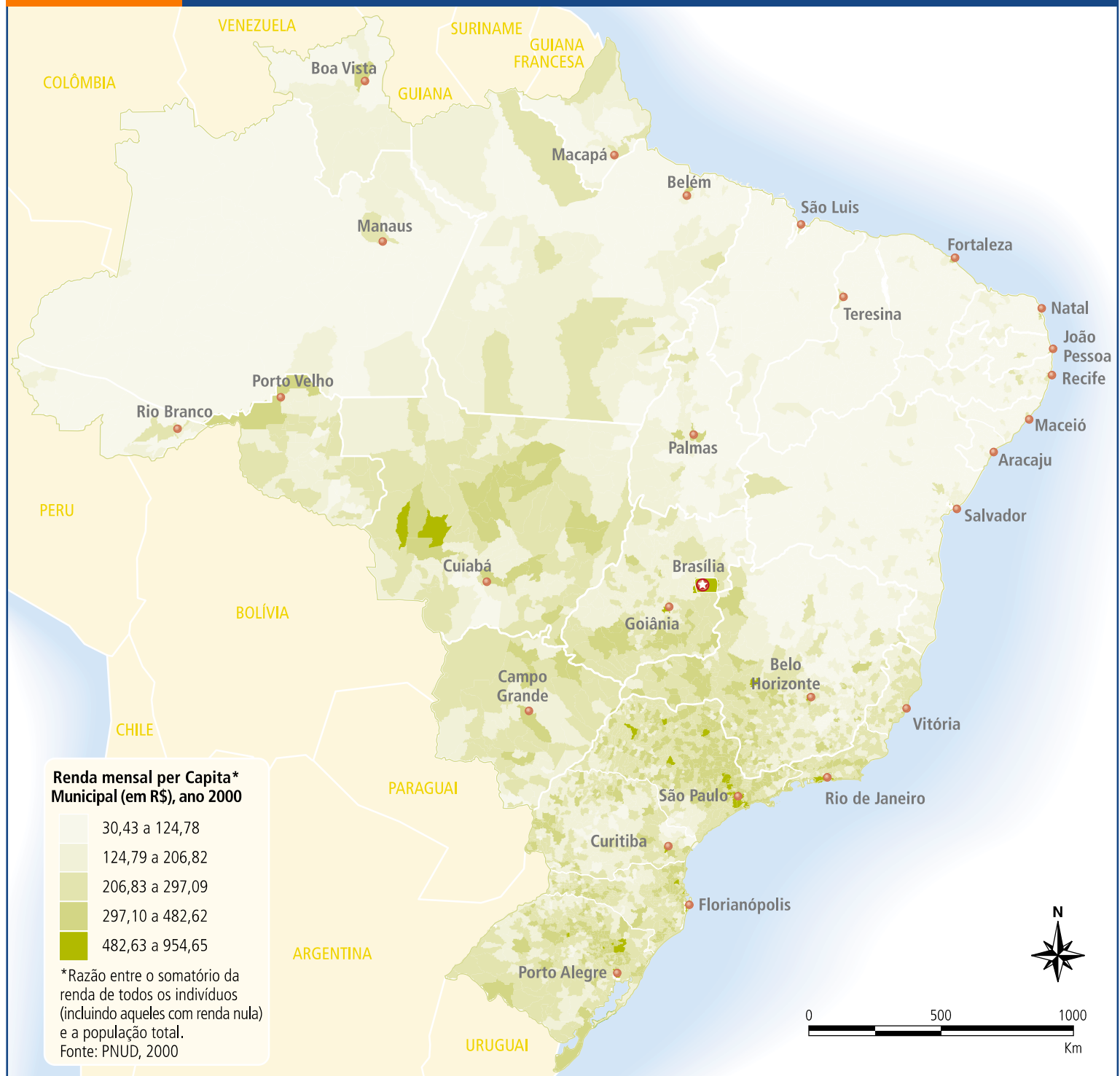


Fonte: Elaborado com base em dados do PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2002. Disponível em: www.pnud.org.br/index.php?lay=inst&id=atla.

FIGURA 11.2 Distribuição espacial da população brasileira (densidade demográfica – hab/km²)

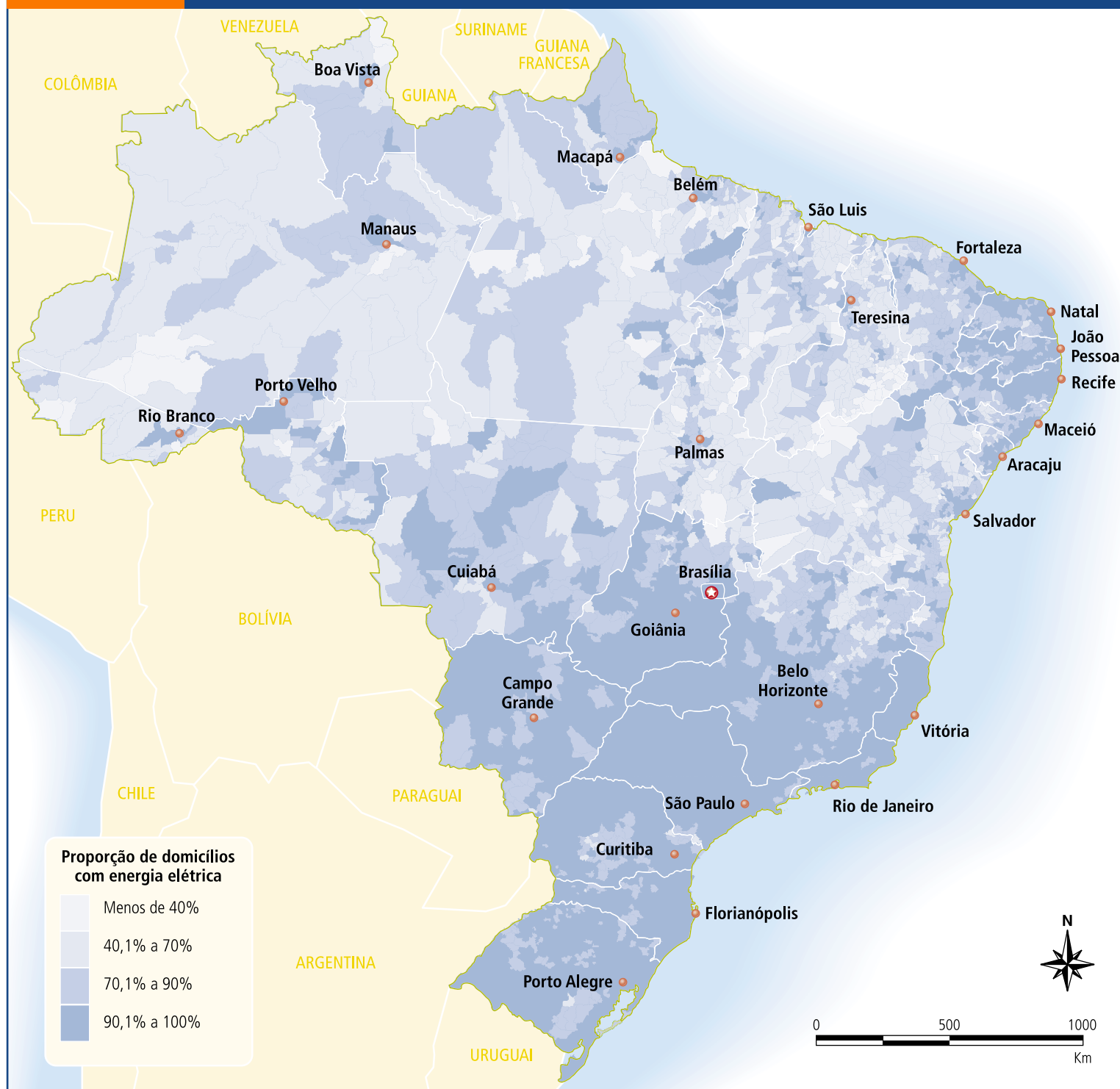


Fonte: Elaborado com base em dados do INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2002.

FIGURA 11.3 Renda *per capita* no Brasil (R\$/hab)


Fonte: Elaborado com base em dados do PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2002. Disponível em: www.pnud.org.br/index.php?lay=inst&id=atla.

FIGURA 11.4 Taxa de eletrificação domiciliar em 2000 (por municípios)



Fonte: Elaborado com base em dados do INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2002.

TABELA 11.3 Distribuição dos municípios e da população brasileira segundo o tamanho das cidades

Unidades da Federação e classes de tamanho da população dos municípios (habitantes)	Número de municípios	População residente		
		Total	Urbana	Rural
Brasil	5 561	169 799 170	137 953 959	31 845 211
Até 5 000	1 382	4 617 749	2 308 128	2 309 621
De 5 001 até 10 000	1 308	9 346 280	5 080 633	4 265 647
De 10 001 até 20 000	1 384	19 654 828	11 103 602	8 551 226
De 20 001 até 50 000	963	28 831 791	19 132 661	9 699 130
De 50 001 até 100 000	299	20 786 695	16 898 508	3 888 187
De 100 001 até 500 000	194	39 754 874	37 572 942	2 181 932
Mais de 500 000	31	46 806 953	45 857 485	949 468

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2002.

O maior *deficit* de atendimento está na área rural, principalmente nas regiões Norte e Nordeste (Figura 11.5), o que dificulta a contabilização do contingente de brasileiros que vivem sem o acesso à energia elétrica. A situação da eletrificação na área urbana está ilustrada na Figura 11.6. A Tabela 11.4 apresenta a evolução da eletrificação domiciliar no País, segundo dados dos censos. Para melhorar esse quadro, estão sendo implantadas políticas de universalização dos serviços de energia elétrica, nos termos da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002.

Um indicador fortemente relacionado ao grau de desenvolvimento econômico de uma região e à taxa de eletrificação é a posse de eletrodomésticos. As Figuras 11.7 e 11.8, respectivamente, ilustram a quantidade de domicílios com televisão e geladeira.

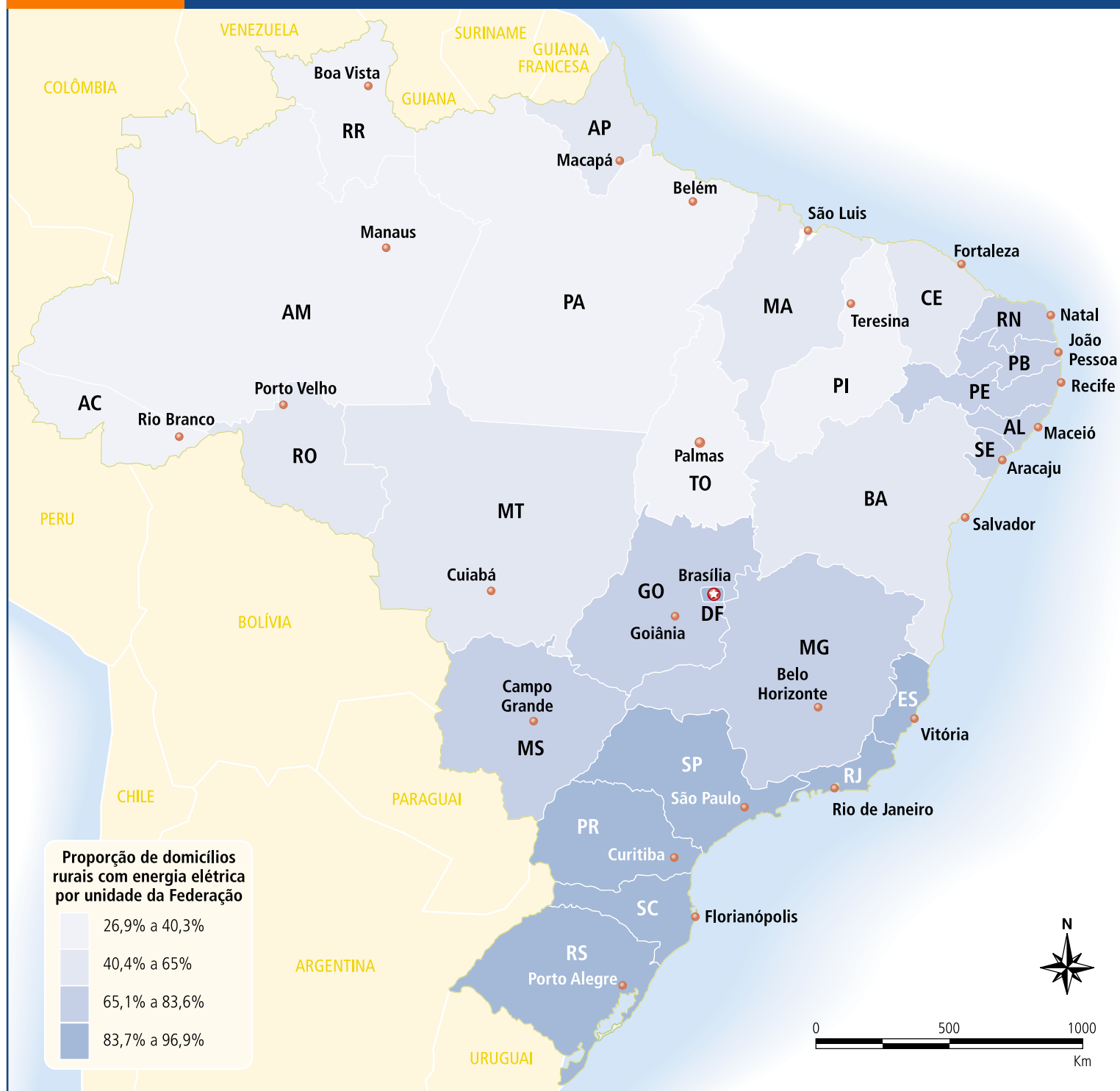
O grau de difusão e intensidade da iluminação elétrica no Brasil é ilustrado na Figura 11.9, por meio de imagens de satélite (vista noturna do continente sul-americano) produzidas pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE).

11.2.2. CONSUMO DE ELETRICIDADE POR REGIÃO E SETOR DE ATIVIDADE

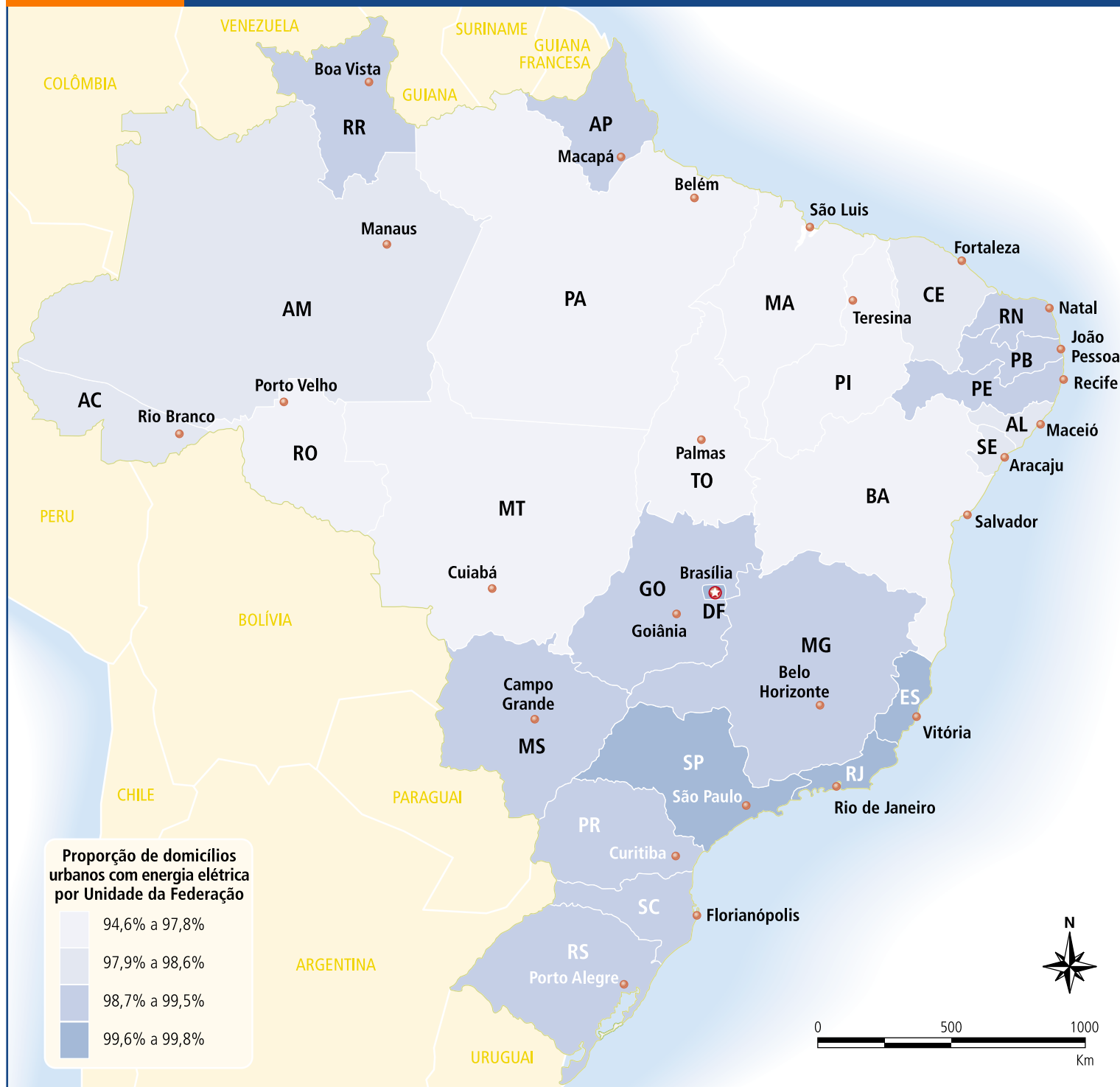
No Brasil, o consumo de eletricidade, que era cerca de 213 GWh em 1991, chegou a quase 306 GWh em 2000, observando-se uma redução no ano seguinte para 282 GWh (próximo ao patamar de 97), em função de práticas de racionalização de consumo durante e depois da ocorrência do racionamento em 2001. A Figura 11.10 ilustra a evolução do consumo nos últimos anos. Em 2002 e 2003 o consumo atingiu cerca de 289 GWh e 291 GWh, respectivamente, como pode ser observado na Tabela 11.5, que permite ainda uma análise comparativa entre as classes de consumo e entre as regiões do país. O consumo de energia elétrica para cada Estado da Federação consta na Tabela 11.6.

Em termos setoriais, destaca-se o setor industrial, responsável por 41,1% do consumo nacional em 2003 (Figura 11.11). Observa-se, porém, uma tendência de redução de sua participação, que era de 50,4% em 1991. O setor residencial, aquele que mais contribuiu para a racionalização do consumo em 2001, é o segundo maior consumidor de energia elétrica no País.

FIGURA 11.5 Taxa de eletrificação domiciliar rural em 2000 (por Estados da Federação)



Fonte: Elaborado com base em dados do INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2002.

FIGURA 11.6 Taxa de eletrificação domiciliar urbana em 2000 (por Estados da Federação)


Fonte: Elaborado com base em dados do INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2002.

TABELA 11.4 Evolução de eletrificação domiciliar no Brasil

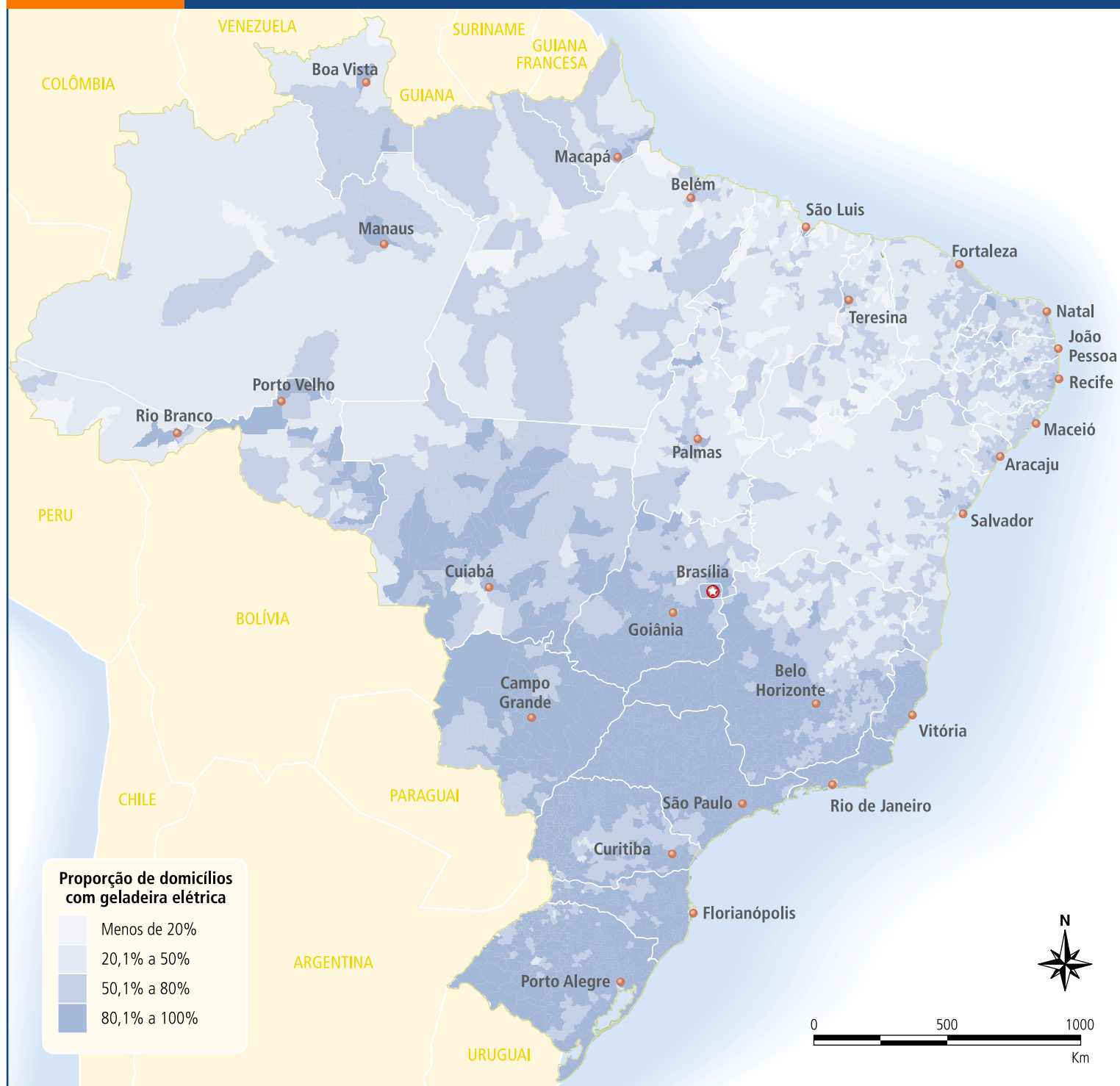
CENSO	Condição do domicílio	Domicílios			População		
		Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
1950	Total	10.046.199	3.730.368	6.315.831	51.584.665	18.322.488	33.262.177
	Com iluminação elétrica	2.466.898	2.237.710	229.188	12.718.063	11.469.007	1.249.056
	Percentual de atendimento	24,6%	60,0%	3,6%	24,7%	62,6%	3,8%
1960	Total	13.497.823	6.350.126	7.147.697	69.222.849	30.594.387	38.628.462
	Com iluminação elétrica	5.201.521	4.604.057	597.464	25.485.545	22.271.065	3.214.480
	Percentual de atendimento	38,5%	72,5%	8,4%	36,8%	72,8%	8,3%
1970	Total	17.628.699	10.276.340	7.352.359	89.967.148	50.387.125	39.580.023
	Com iluminação elétrica	8.383.994	7.768.721	615.273	41.131.060	37.783.389	3.347.671
	Percentual de atendimento	47,6%	75,6%	8,4%	45,7%	75,0%	8,5%
1980	Total	25.210.639	17.770.981	7.439.658	117.348.286	79.317.752	38.030.534
	Com iluminação elétrica	17.269.475	15.674.731	1.594.744	77.738.884	69.697.278	8.041.606
	Percentual de atendimento	68,5%	88,2%	21,4%	66,2%	87,9%	21,1%
1991	Total	34.743.433	27.166.832	7.576.601	145.685.534	110.157.700	35.527.834
	Com iluminação elétrica	30.180.139	26.435.326	3.744.813	123.720.313	106.979.253	16.741.060
	Percentual de atendimento	86,9%	97,3%	49,4%	84,9%	97,1%	47,1%
2000	Total	44.721.434	37.363.856	7.357.579	168.292.527	137.072.327	31.220.199
	Com iluminação elétrica	41.596.986	36.404.466	5.192.521	154.694.718	133.409.117	21.285.601
	Percentual de atendimento	93,0%	97,4%	70,6%	91,9%	97,3%	68,2%

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2002.

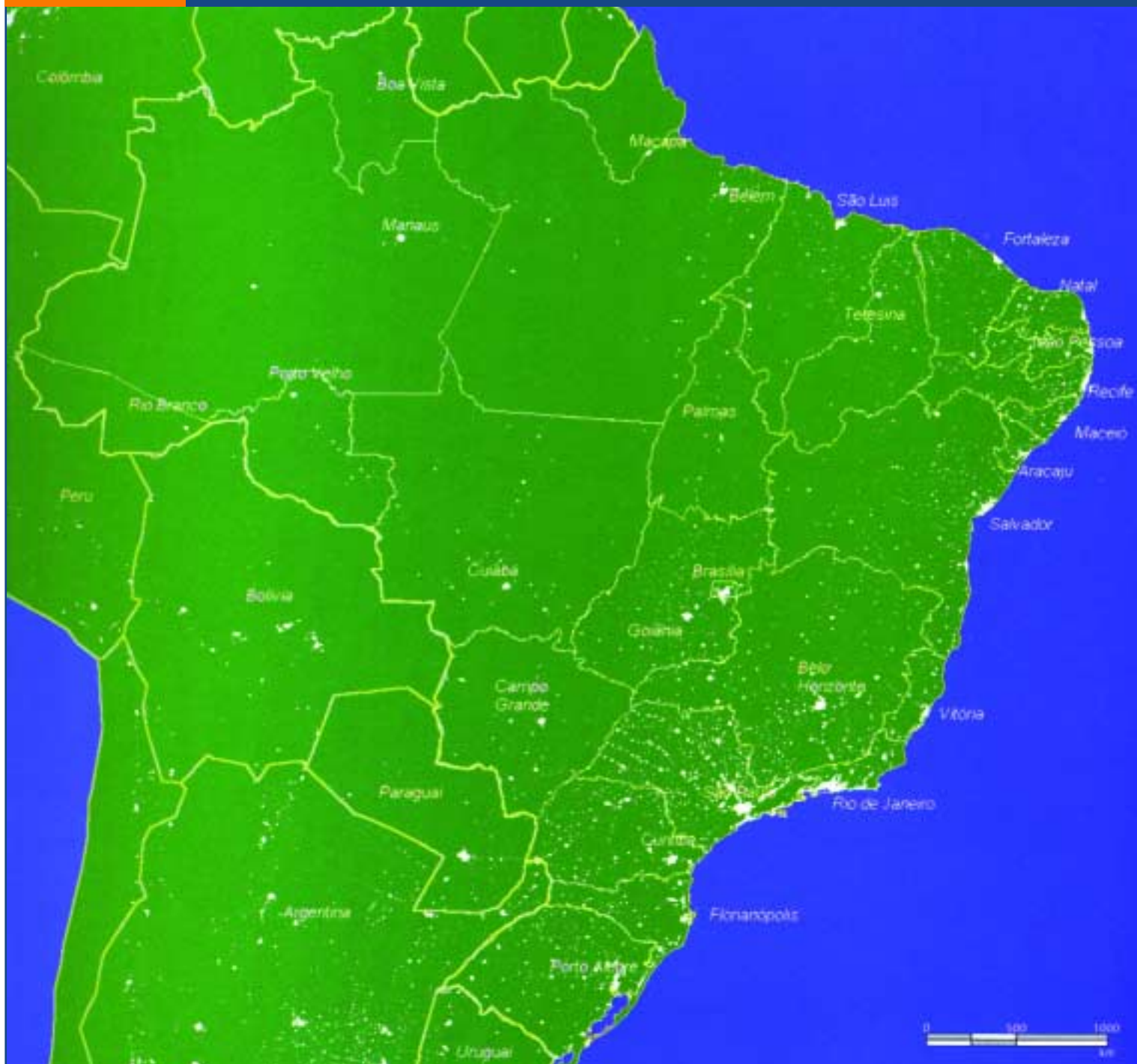
FIGURA 11.7 Proporção de domicílios com televisão em 2000 (por municípios)


Fonte: Elaborado com base em dados INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2002.

FIGURA 11.8 Proporção de domicílios com geladeira em 2000 (por municípios)

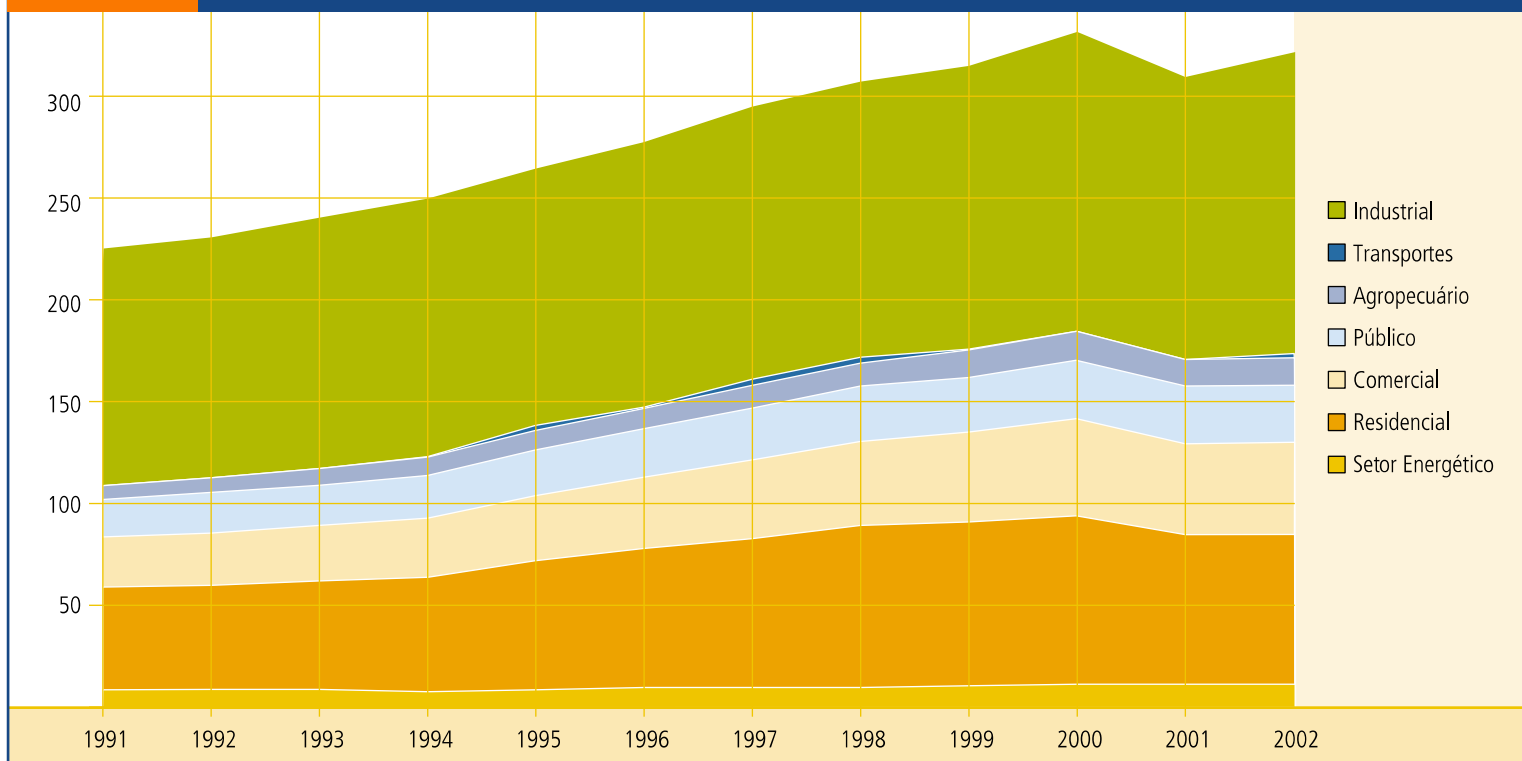


Fonte: Elaborado com base em dados INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2002.

FIGURA 11.9 Vista noturna do subcontinente sul-americano a partir de imagens de satélite

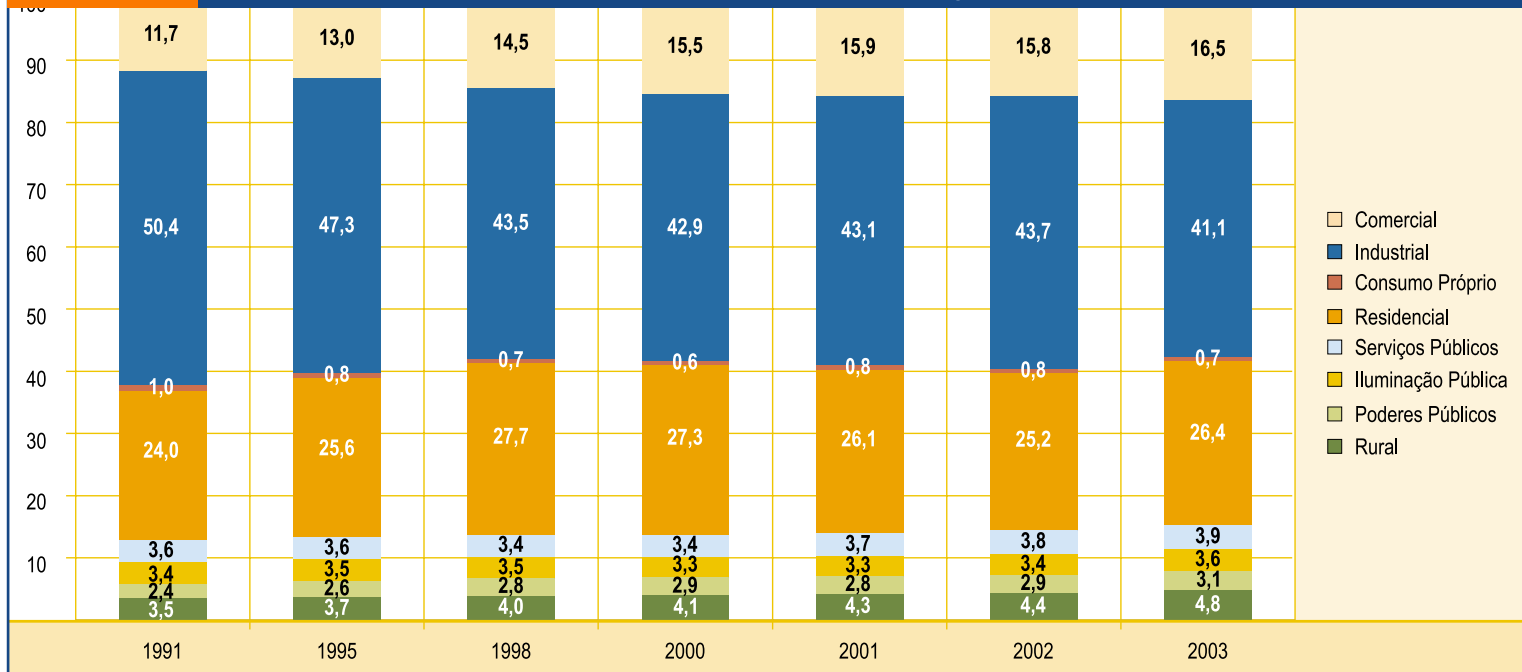
Fonte: INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL - INPE. 2000. Disponível em www.cptec.inpe.br. (adaptado).

FIGURA 11.10 Evolução do consumo de energia elétrica (GWh) no Brasil, segundo classes de consumo



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Superintendência de Estudos Econômicos do Mercado. 2004.

FIGURA 11.11 Evolução da participação (%) das classes de consumo de energia elétrica no País



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Superintendência de Estudos Econômicos do Mercado. 2004.

TABELA 11.5 Consumo de energia elétrica (GWh) segundo as classes de consumo – Brasil e regiões

	2002	2003		2002	2003
Norte	16.910	18.040	Sudeste	157.261	154.114
Comercial	2.359	2.590	Comercial	26.223	27.265
Industrial	8.711	9.298	Industrial	70.117	63.027
Consumo próprio	74	96	Consumo próprio	1.344	1.183
Residencial	3.825	3.957	Residencial	39.940	41.967
Serviços públicos	442	447	Serviços públicos	6.487	6.642
Iluminação pública	475	508	Iluminação pública	4.650	4.937
Poderes públicos	820	899	Poderes públicos	3.894	4.159
Rural	203	243	Rural	4.607	4.934
Nordeste	47.073	49.896	Sul	51.380	51.566
Comercial	6.222	6.784	Comercial	7.589	7.922
Industrial	22.260	22.275	Industrial	21.454	21.127
Consumo próprio	166	189	Consumo próprio	713	465
Residencial	10.878	12.072	Residencial	12.798	13.001
Serviços públicos	1.923	2.047	Serviços públicos	1.309	1.347
Iluminação pública	1.902	2.061	Iluminação pública	1.810	1.825
Poderes públicos	1.594	1.810	Poderes públicos	1.164	1.203
Rural	2.128	2.659	Rural	4.544	4.679
Centro-Oeste	15.937	17.072	Brasil	288.562	290.690
Comercial	3.226	3.449	Comercial	45.616	48.010
Industrial	3.664	3.895	Industrial	126.205	119.621
Consumo próprio	30	30	Consumo próprio	2.327	1.964
Residencial	5.298	5.624	Residencial	72.738	76.620
Serviços públicos	696	717	Serviços públicos	10.856	11.199
Iluminação pública	899	1.001	Iluminação pública	9.737	10.332
Poderes públicos	805	879	Poderes públicos	8.277	8.950
Rural	1.321	1.478	Rural	12.804	13.994

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Superintendência de Estudos Econômicos do Mercado. 2004.

TABELA 11.6 Consumo de energia elétrica (GWh) por Estados da Federação

ESTADOS	2002	2003
Acre	375	378
Alagoas	1.749	1.957
Amapá	476	485
Amazonas	3.141	3.314
Bahia	8.799	9.403
Ceará	5.500	5.970
Distrito Federal	3.465	3.587
Espírito Santo	6.286	5.693
Goiás	6.436	7.036
Maranhão	8.441	8.077
Mato Grosso	3.308	3.665
Mato Grosso do Sul	2.729	2.784
Minas Gerais	36.098	33.857
Pará	10.658	11.440
Paraíba	2.545	2.793
Paraná	17.851	17.830
Pernambuco	14.135	15.255
Piauí	1.315	1.462
Rio de Janeiro	27.812	26.722
Rio Grande do Norte	2.684	2.944
Rio Grande do Sul	19.678	19.560
Rondônia	1.193	1.275
Roraima	345	354
Santa Catarina	13.825	14.178
São Paulo	87.065	87.847
Sergipe	1.907	2.036
Tocantins	720	794

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Superintendência de Estudos Econômicos do Mercado. 2004.

