

Logística de Energia 2015

Série: Redes e Fluxos do Território

Objetivos do estudo

- Descrever e analisar os padrões espaciais da logística de energia no Brasil
- Ênfase no território: análise geográfica das estruturas que compõem a geração, a circulação e a distribuição dos insumos energéticos

Estrutura do trabalho

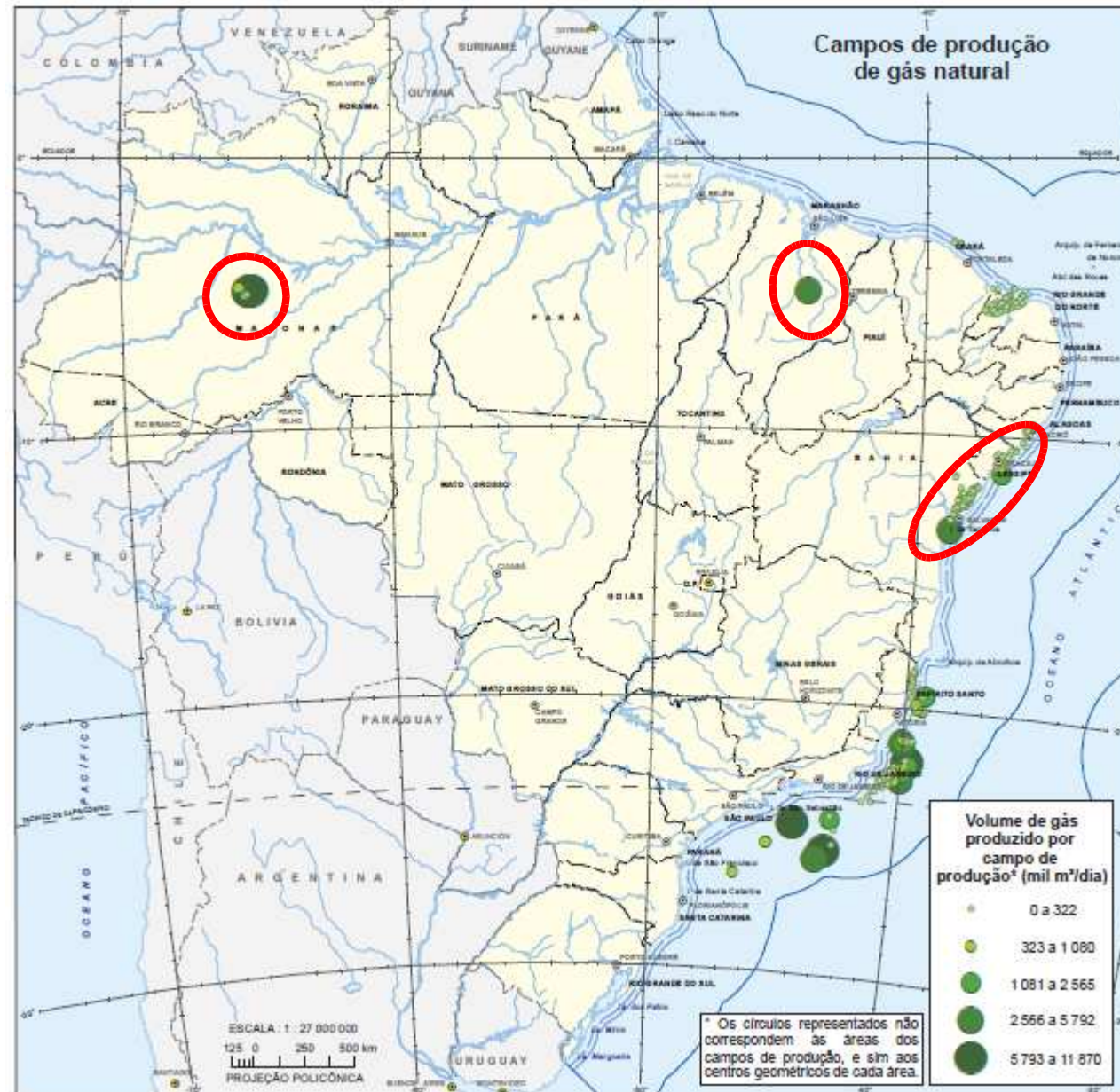
- Petróleo, gás e biocombustíveis
- Energia elétrica

Petróleo, gás natural e biocombustíveis – Produção de gás natural

- Predomínio de produção de gás natural em **ambiente marítimo: 73,3%**.

- A produção do **pré-sal** cresceu nos últimos anos e chegou em 2014 a proporção de **19,6%** do total produzido.

- **Rio de Janeiro** concentra **34,8%** da produção de gás natural do País, seguido por **Espírito Santo (14,8%)**, **Amazonas (14,7%)** e **SP (13,1%)**.

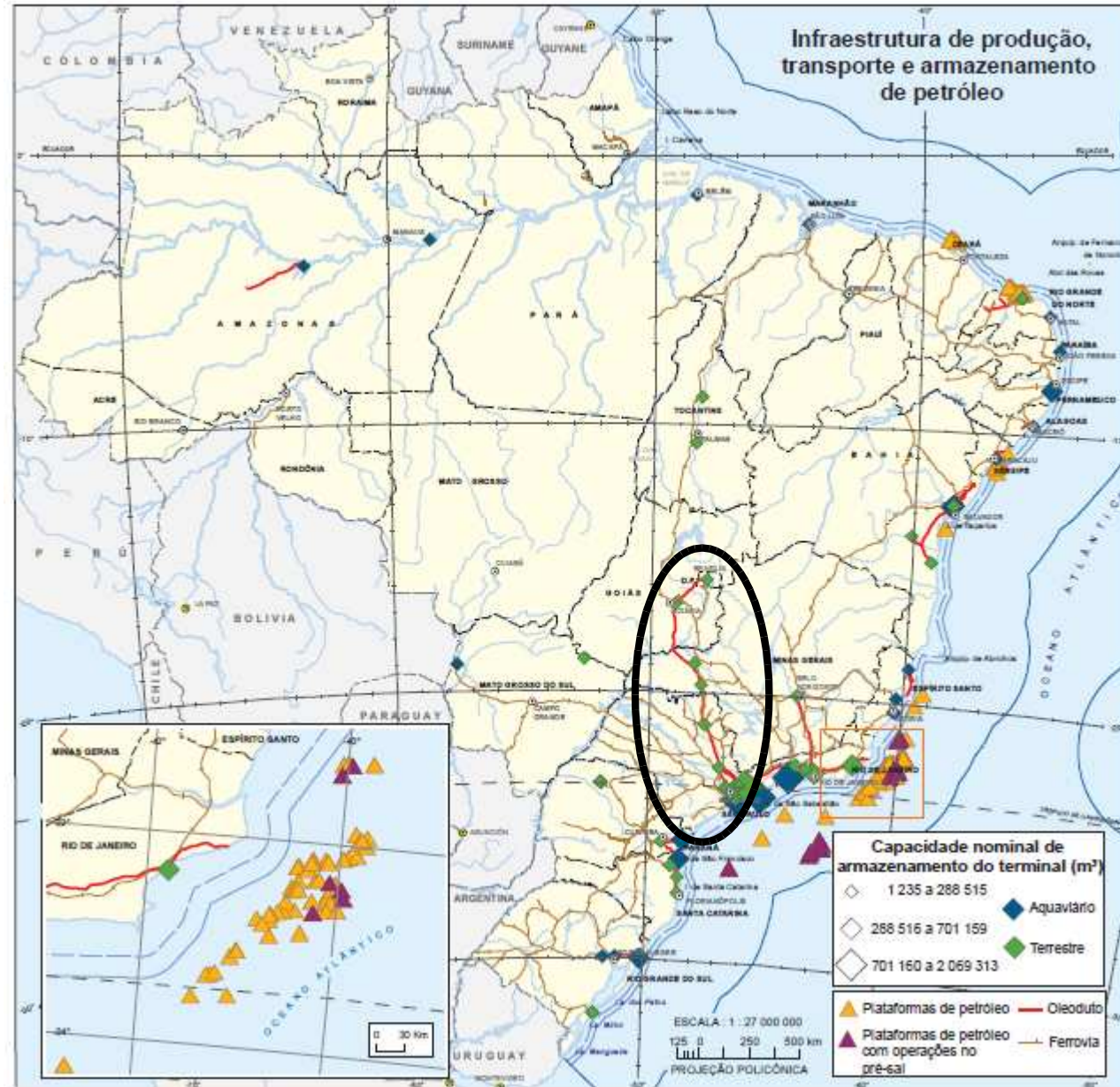


Petróleo, gás natural e biocombustíveis – Infraestruturas - Petróleo

- Poços: **90,8% dos 9.104 poços produtores encontram-se no continente**. Rio Grande do Norte (47,2%), Sergipe (21,9%) e Bahia (20,1%) concentram os poços terrestres; Rio de Janeiro (66,1%) possui o maior número de poços marítimos.

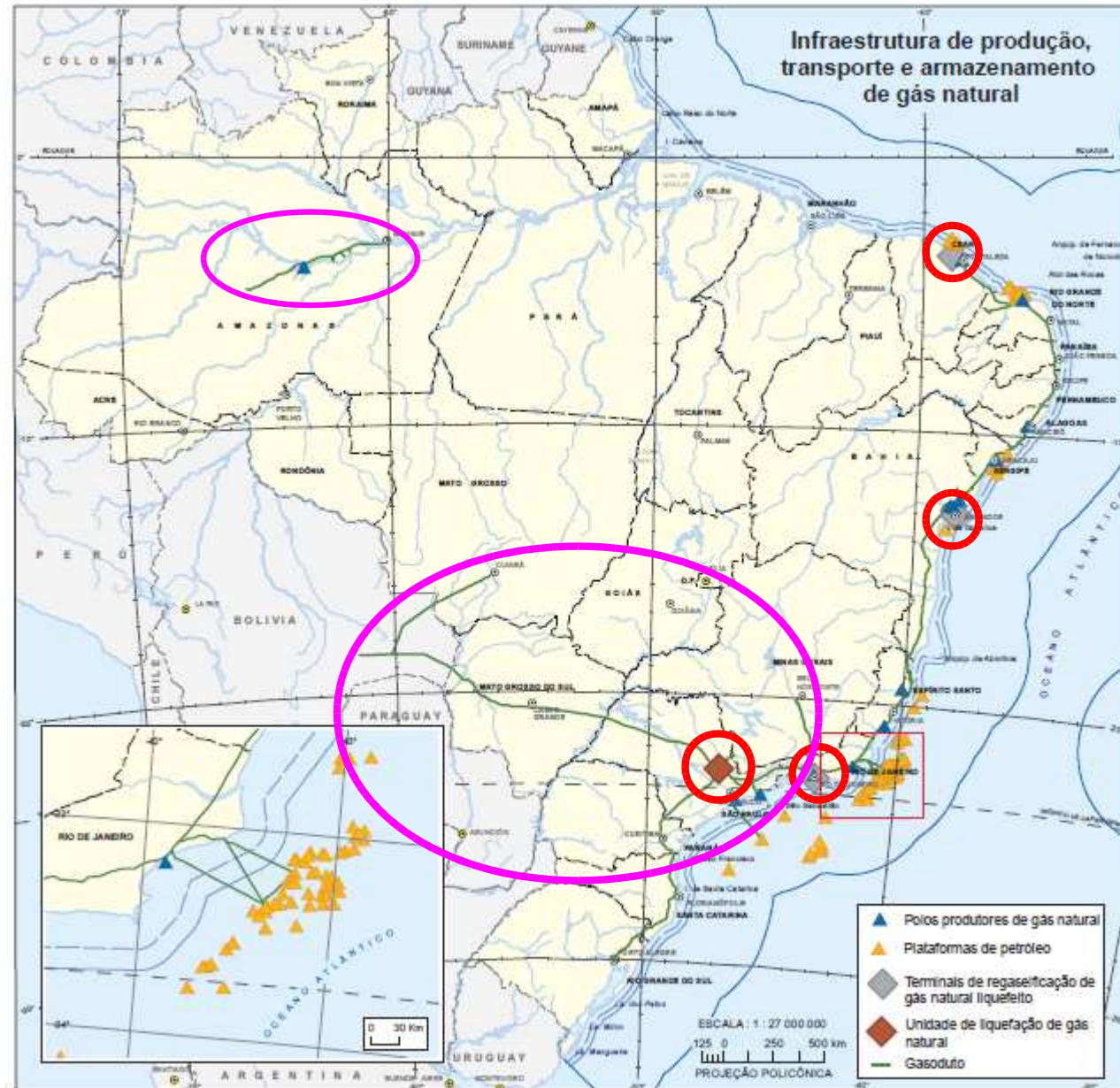
- Terminais: **70,1% da capacidade de armazenagem nos terminais marítimos**; São Paulo tem a maior capacidade (41,2%) seguido pelo Rio de Janeiro (17,6%).

- Oleoduto São Paulo-Brasília (OSBRA)



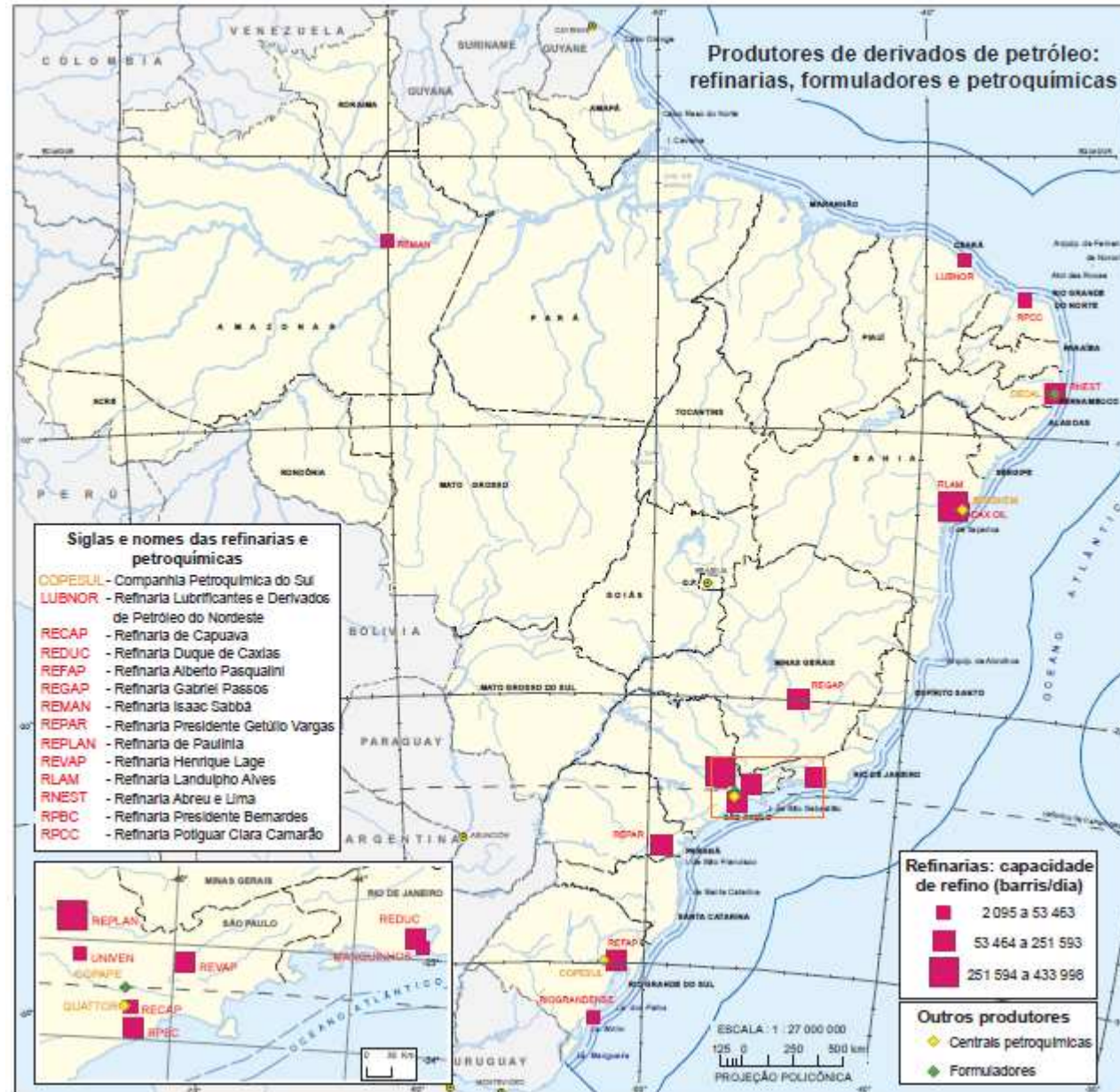
Petróleo, gás natural e biocombustíveis – Infraestruturas – Gás Natural

- 14 polos produtores de gás natural
- Terminais de regaseificação de gás natural liquefeito
- Unidade de liquefação de gás natural
- Gasoduto Bolívia-Brasil
- Gasoduto Urucu-Coari-Manaus



Petróleo, gás natural e biocombustíveis – Infraestruturas – Refinarias

- 17 refinarias



Petróleo, gás natural e biocombustíveis - Refino de petróleo e processamento de gás natural

Tabela 5 - Capacidade de refino e número de refinarias, segundo as Unidades da Federação - 2014

- Dependência de derivados de petróleo: 47,6 mil m³/dia

Unidades da Federação	Capacidade de refino		Número de refinarias
	Total (barris/dia)	Percentual (%)	
Brasil	2 352 261,51	100,00	17
São Paulo	918 037,33	39,03	5
Bahia	379 483,86	16,13	2
Rio de Janeiro	255 995,77	10,88	2
Rio Grande do Sul	218 288,29	9,28	2
Paraná	207 564,14	8,82	1
Minas Gerais	166 051,31	7,06	1
Pernambuco	115 009,40	4,89	1
Amazonas	45 915,70	1,95	1
Rio Grande do Norte	37 738,94	1,60	1
Ceará	8 176,77	0,35	1

Tabela 9 - Capacidade de processamento de gás natural, segundo as Unidades da Federação - 2014

- Dependência de gás natural: 17 bilhões de m³

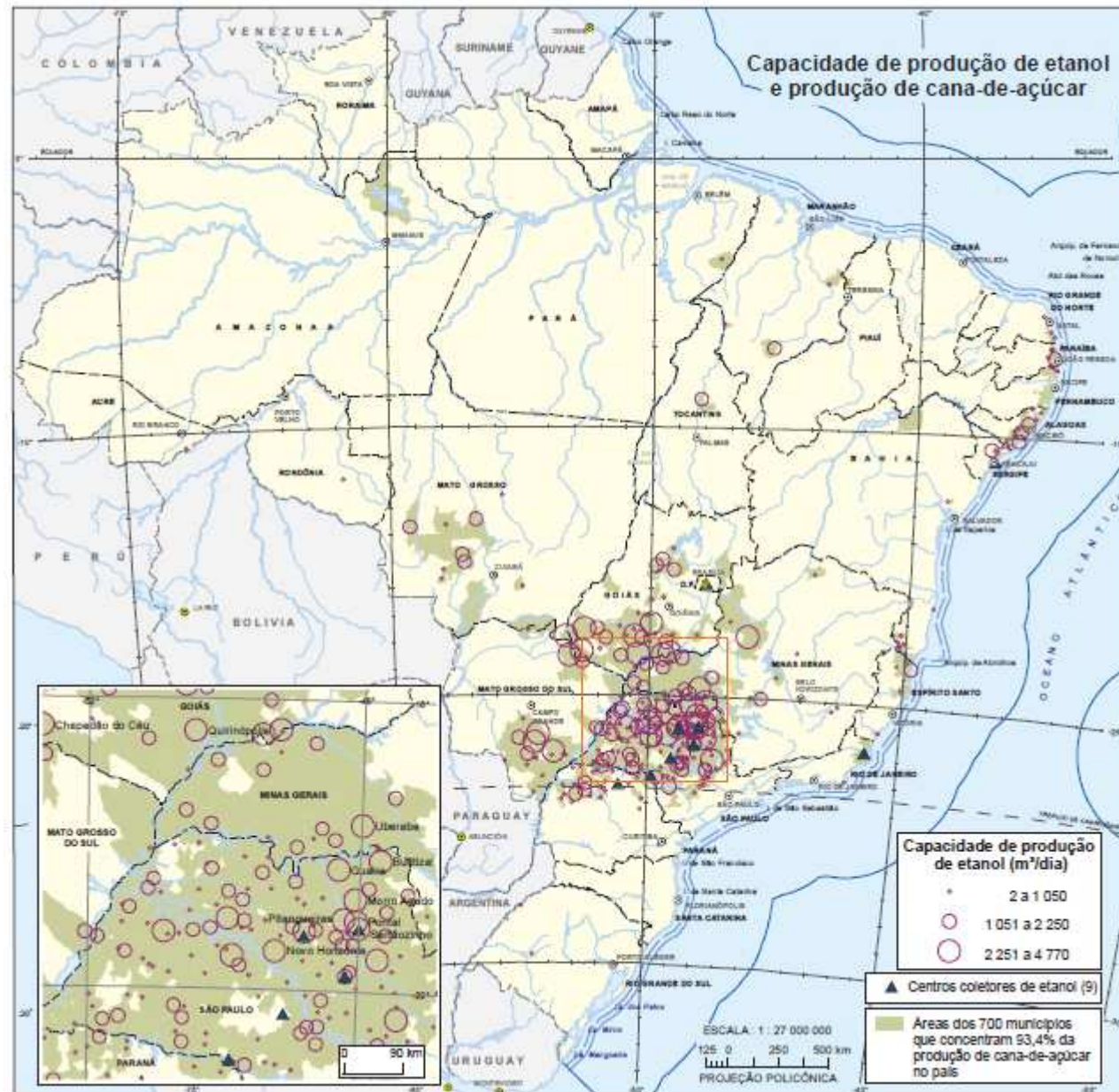
Unidades da Federação	Capacidade de processamento de gás natural	
	Total (1 000 m ³ /dia)	Percentual (%)
Brasil	96 390	100,00
São Paulo	22 300	23,14
Rio de Janeiro	21 740	22,55
Espírito Santo	18 500	19,19
Amazonas	12 200	12,66
Bahia	10 800	11,20
Rio Grande do Norte	5 700	5,91
Sergipe	3 000	3,11
Alagoas	1 800	1,87
Ceará	350	0,36

Petróleo, gás natural e biocombustíveis – Biocombustíveis - Etanol

- Etanol: 27% na composição da gasolina C (comum).

- **Cana-de-açúcar** é a principal fonte para a produção de etanol (**97,1%** do total em junho de 2015).

- **Capacidades produtivas de etanol: São Paulo** lidera com **48,2%**, seguido por **Goiás (13,0%)** e **Minas Gerais (10,2%)**.

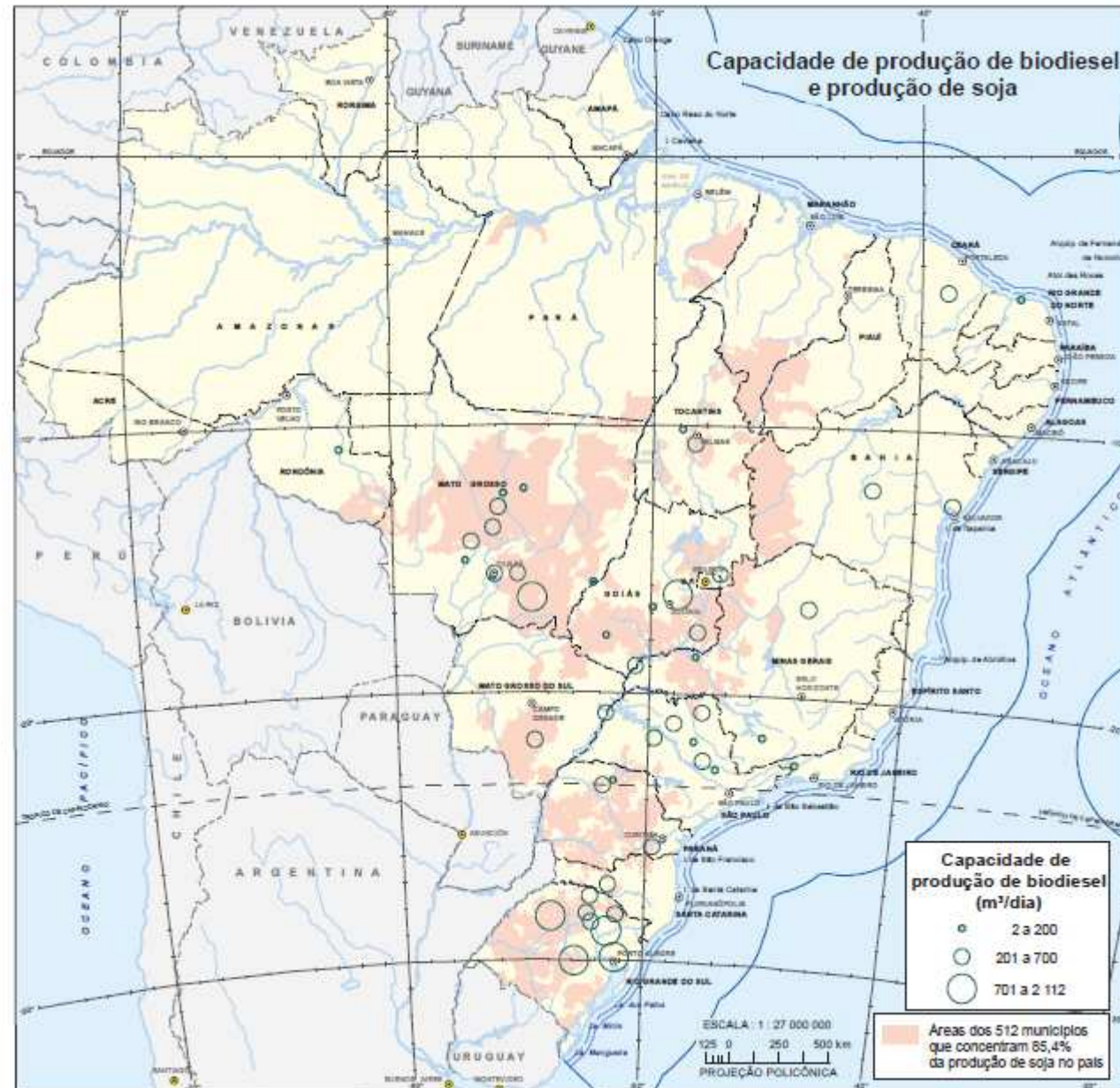


Petróleo, gás natural e biocombustíveis – Biocombustíveis - Biodiesel

- Biodiesel: 8% de proporção no óleo diesel B.

- **Soja** é a principal fonte para a produção de biodiesel (**76,9%** do total em junho de 2015), seguida pela **gordura animal**, com **19,8%**.

- **Capacidades produtivas de biodiesel:** **Rio Grande do Sul** lidera com **27,3%**, seguido por **Mato Grosso (23,4%)**, **Goiás (13,6%)** e **São Paulo (9,9%)**.



Petróleo, gás natural e biocombustíveis - Distribuição

- Armazenamento, comércio atacadista, revenda a grande consumidores e adequação das misturas gasolina/etanol e diesel/biodiesel.

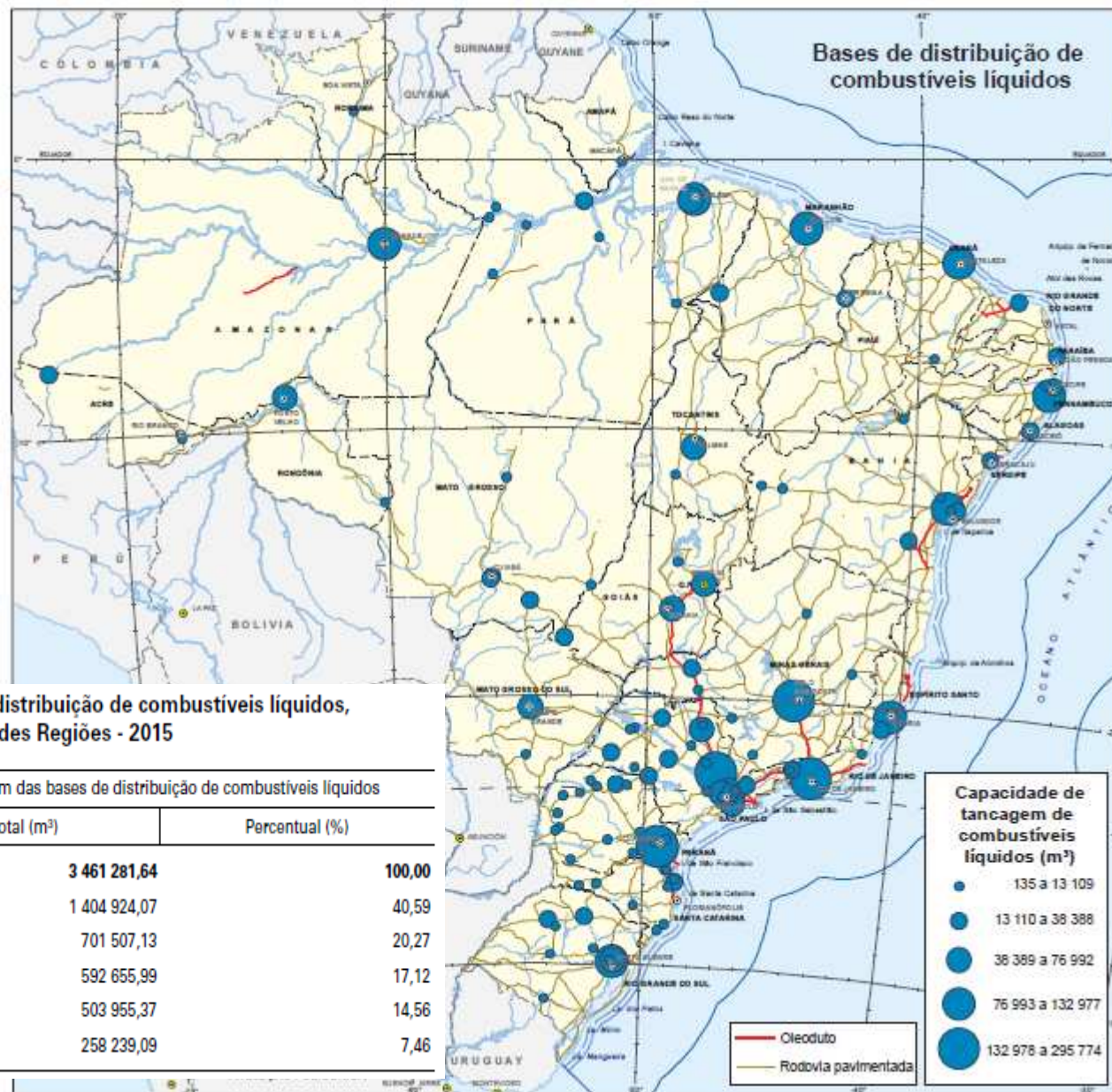


Tabela 14 - Tancagem das bases de distribuição de combustíveis líquidos, segundo as Grandes Regiões - 2015

Grandes Regiões	Tancagem das bases de distribuição de combustíveis líquidos	
	Total (m³)	Percentual (%)
Brasil	3 461 281,64	100,00
Sudeste	1 404 924,07	40,59
Nordeste	701 507,13	20,27
Sul	592 655,99	17,12
Norte	503 955,37	14,56
Centro-Oeste	258 239,09	7,46

Petróleo, gás natural e biocombustíveis - Revenda - Postos

- Os postos revendedores que realizam comércio varejista estão presentes na maioria dos municípios (5.439 de 5.570).

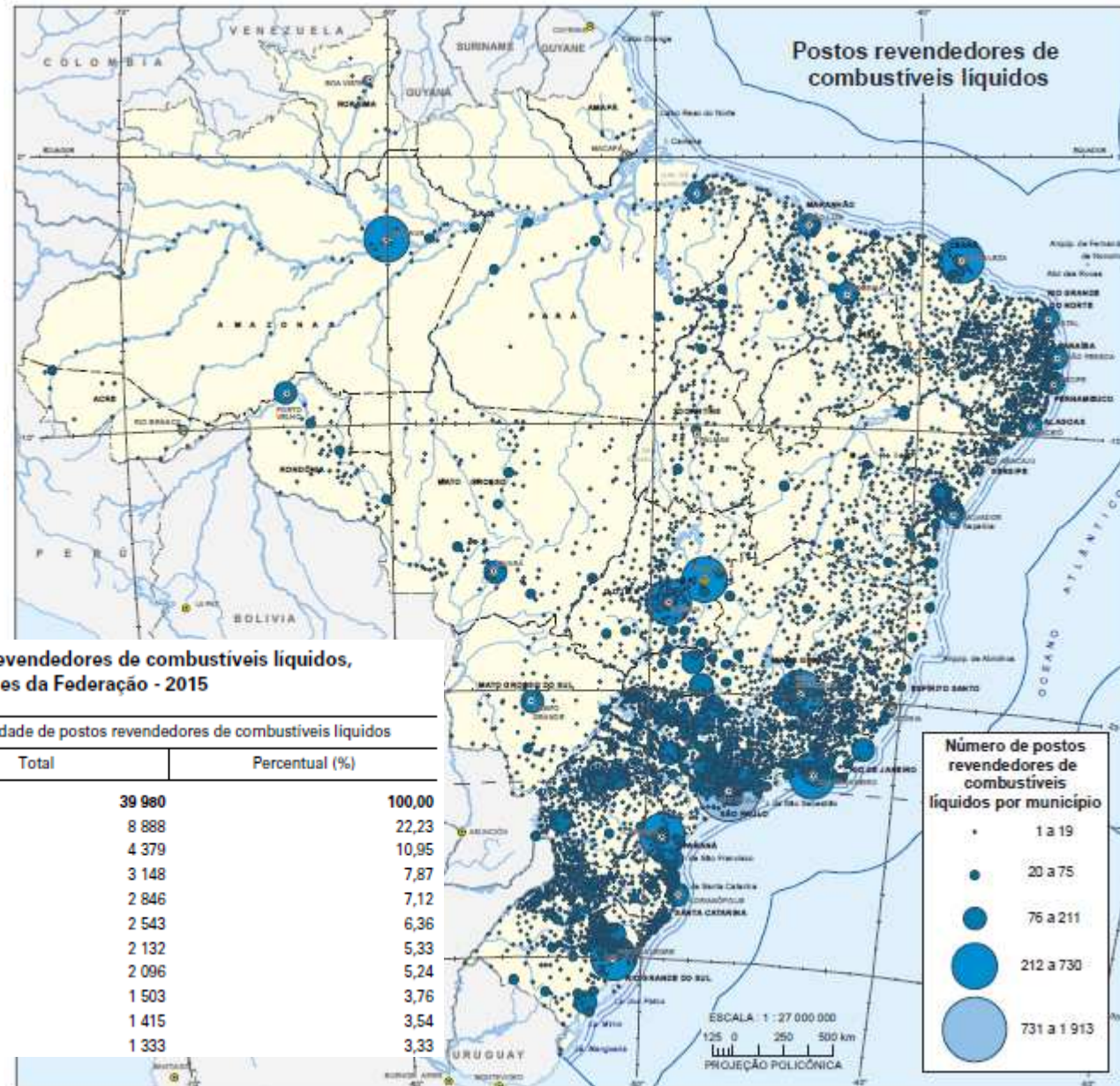


Tabela 23 - Quantidade de postos revendedores de combustíveis líquidos, segundo as Unidades da Federação - 2015

Unidades da Federação	Quantidade de postos revendedores de combustíveis líquidos	
	Total	Percentual (%)
Brasil	39 980	100,00
São Paulo	8 888	22,23
Minas Gerais	4 379	10,95
Rio Grande do Sul	3 148	7,87
Paraná	2 846	7,12
Bahia	2 543	6,36
Rio de Janeiro	2 132	5,33
Santa Catarina	2 096	5,24
Goiás	1 503	3,76
Ceará	1 415	3,54
Pernambuco	1 333	3,33

Petróleo, gás natural e biocombustíveis - Revenda - TRRs

- Revenda varejista com entrega ao consumidor (óleo diesel).

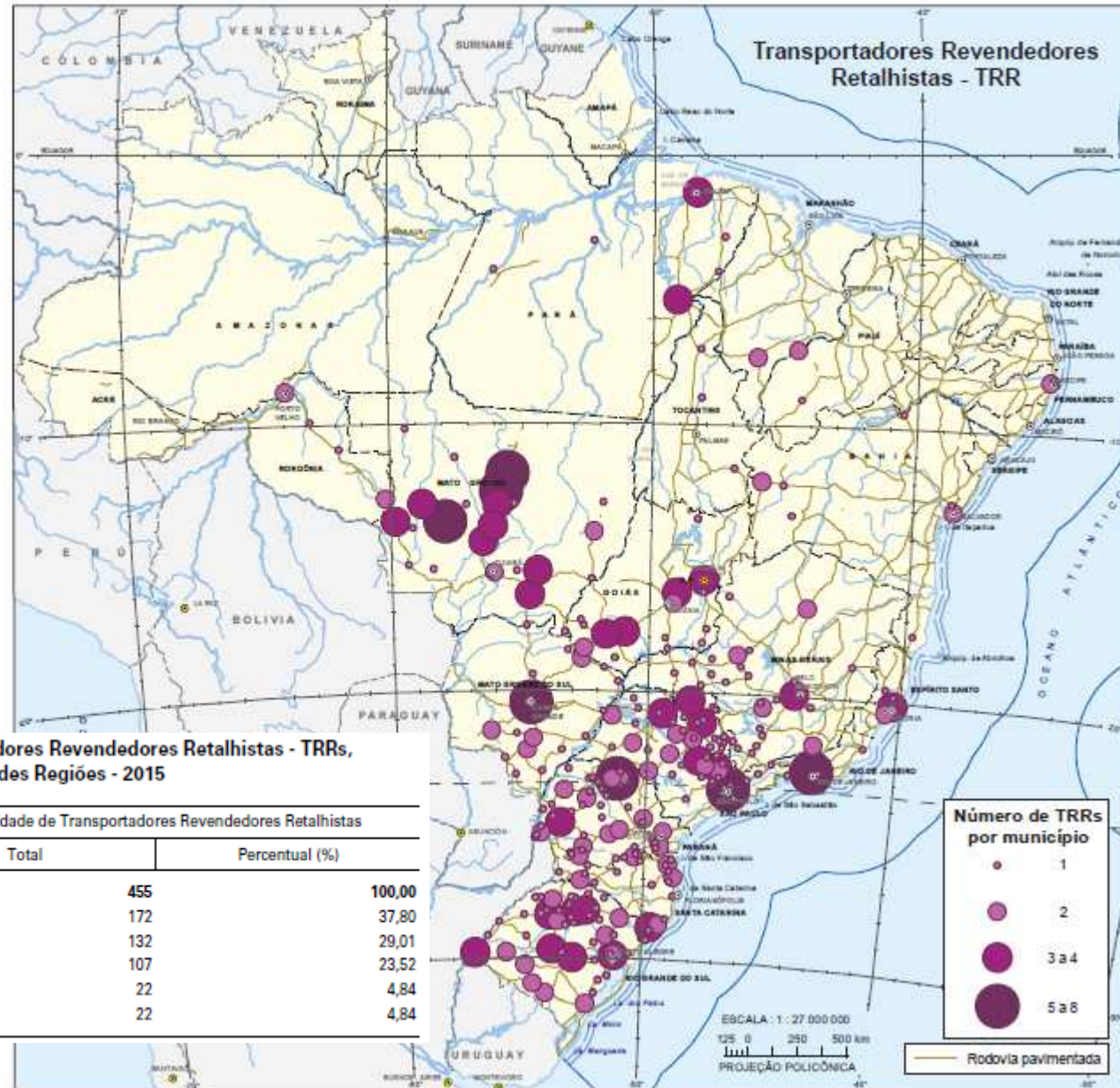


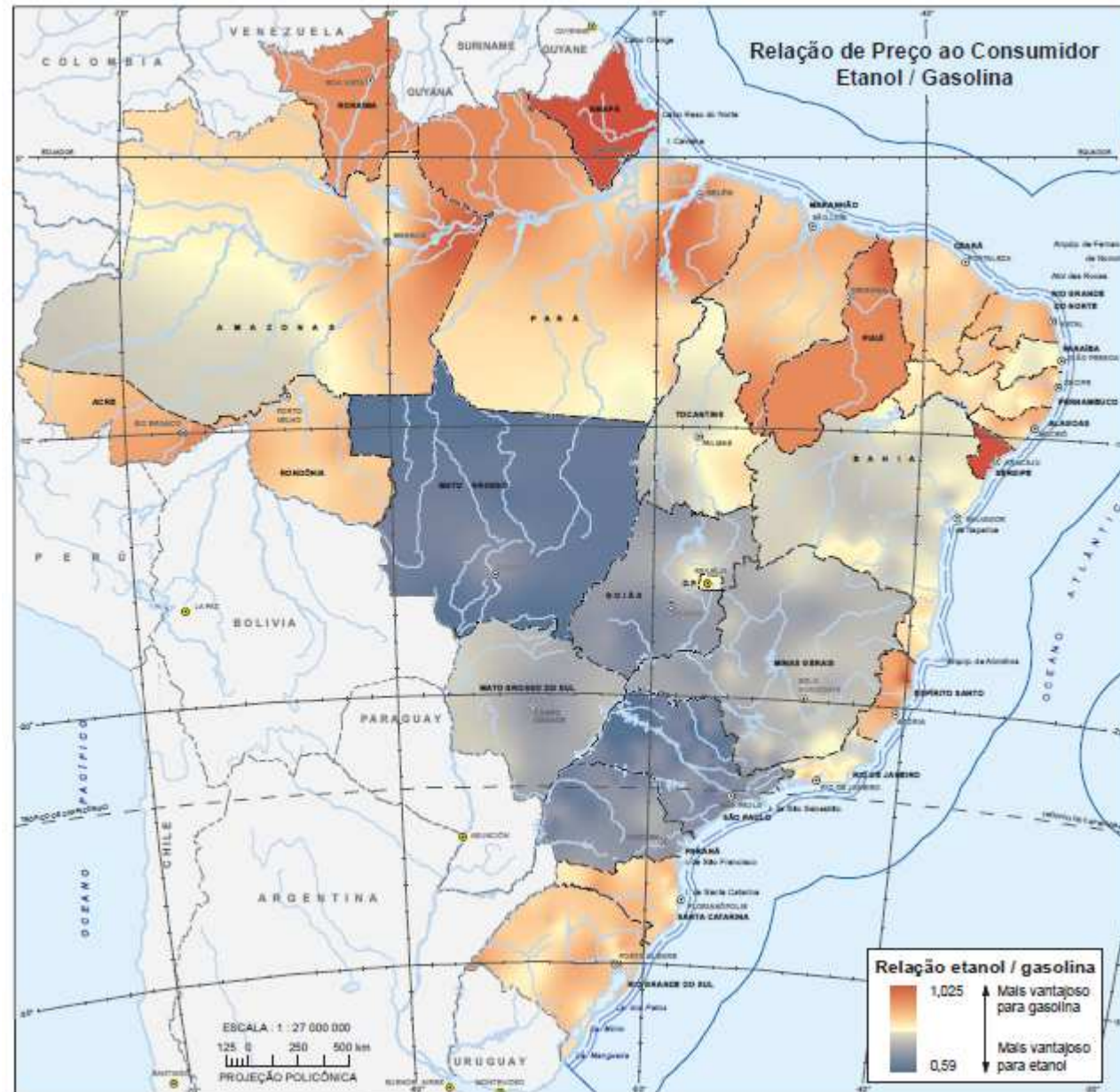
Tabela 24 - Quantidade de Transportadores Revendedores Retalhistas - TRRs, segundo as Grandes Regiões - 2015

Grandes Regiões	Quantidade de Transportadores Revendedores Retalhistas	
	Total	Percentual (%)
Brasil	455	100,00
Sul	172	37,80
Sudeste	132	29,01
Centro-Oeste	107	23,52
Norte	22	4,84
Nordeste	22	4,84

Petróleo, gás natural e biocombustíveis - Revenda - Preço médio do etanol



Petróleo, gás natural e biocombustíveis - Revenda - Relação de preço gasolina/etanol



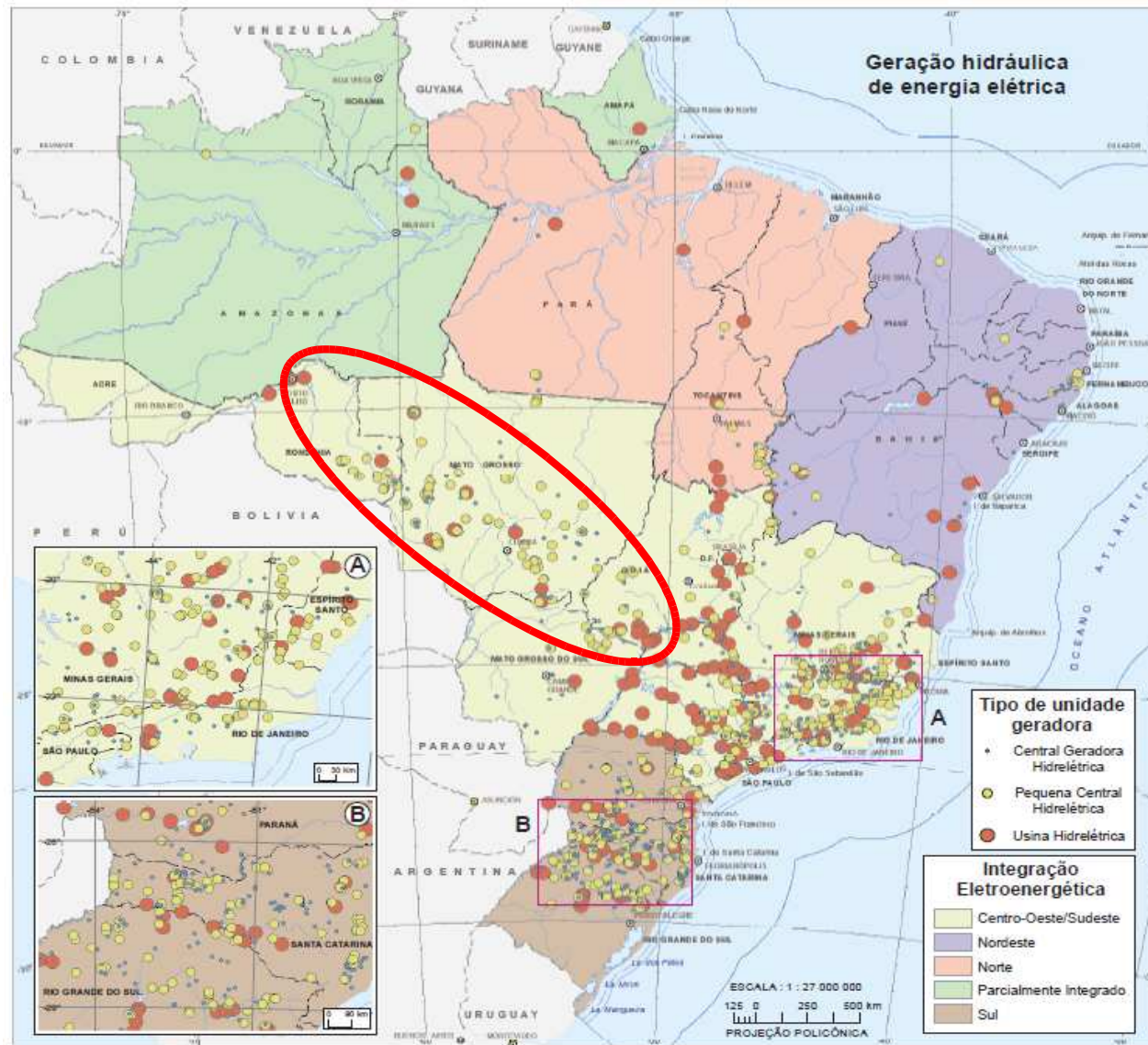
Energia Elétrica

- Mapear e analisar a distribuição das unidades de geração de energia elétrica: geração hidráulica, geração térmica e outras unidades de geração
 - As características das unidades geradoras trabalhadas foram a tipologia/classificação, destinação da energia (regime regulatório ref. Julho de 2015), potência outorgada
- Mapear e analisar topologicamente a transmissão de energia elétrica no território nacional do ponto de vista geográfico
- Fonte dos dados: ANEEL, ONS, EPE e ANA

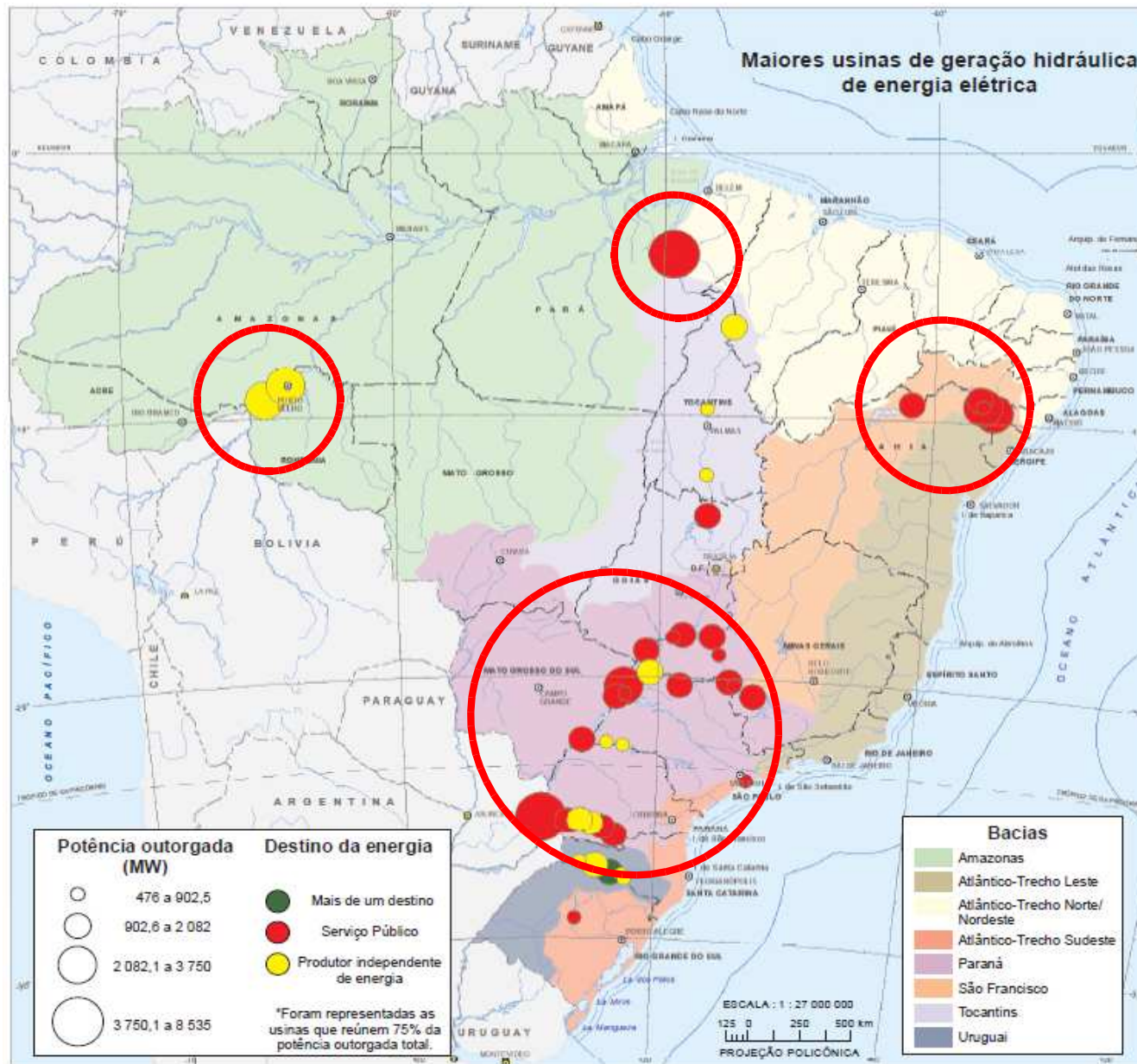
Unidades de Geração Hidráulica de Energia Elétrica

- Corresponderam, em 2014, a 63,2% da geração total de energia elétrica (373 439 GWh)
- Subdivida em: CGH (367 unidades), PCH (459 unidades) e UHE (194 unidades), com respectiva participação na potência outorgada total: 0,2% (CGH), 4,9% (PCH) e 94,9% (UHE)
- Participação no total de potência outorgada segundo destinação da energia (ref. Julho de 2015): 61,7% (Serviço Público), 33,7% (PIE) 4,6% (APE e mais de um destino)
- 41 unidades concentram 75% da potência outorgada, com concentração na Bacia do Rio Paraná e representatividade nas Bacias do Rio São Francisco e Tocantins

Energia Elétrica – Geração Hidráulica por tipo de unidade geradora



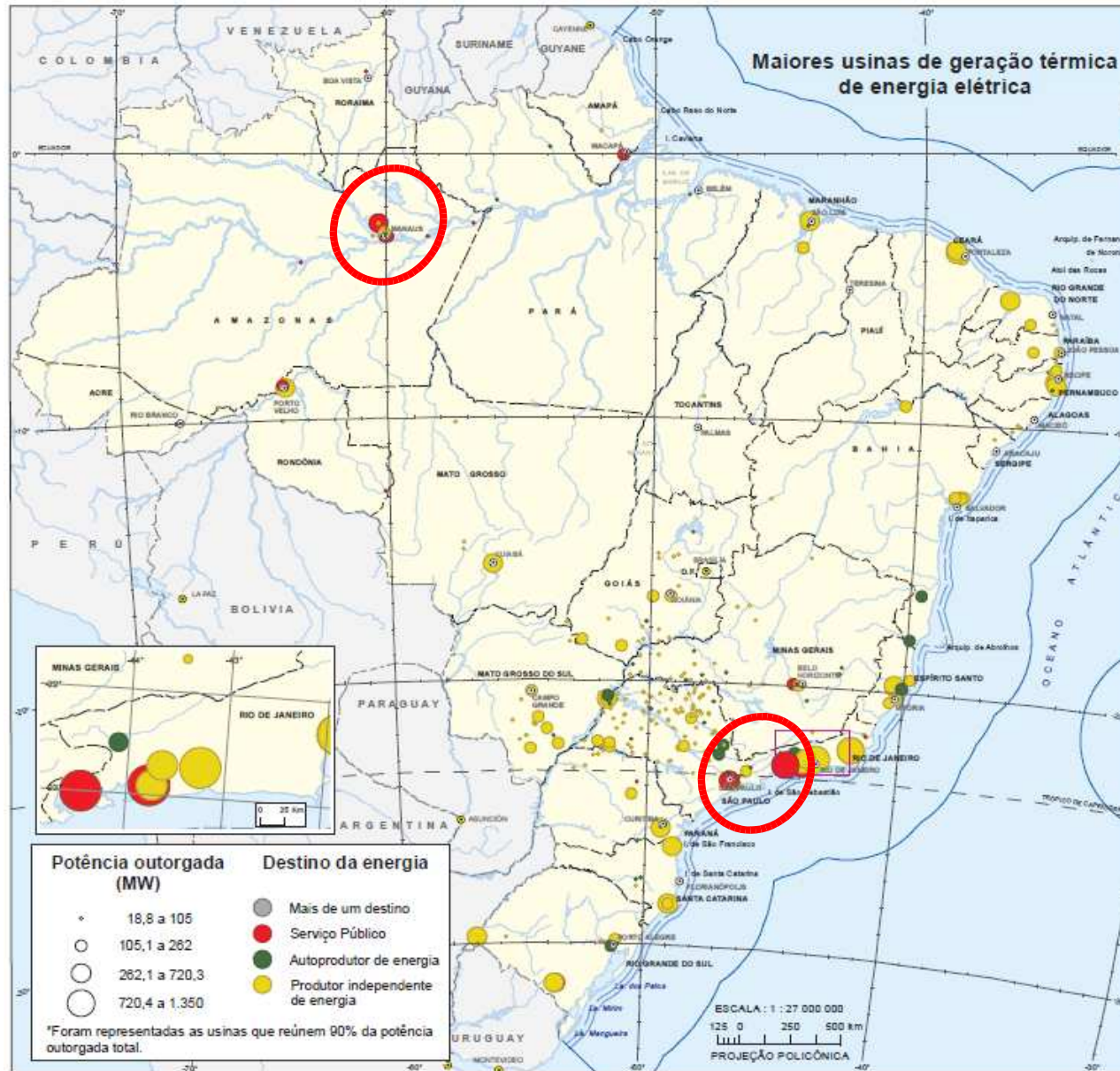
Energia Elétrica – Maiores unidades de geração hidráulica (75% da P.O.)



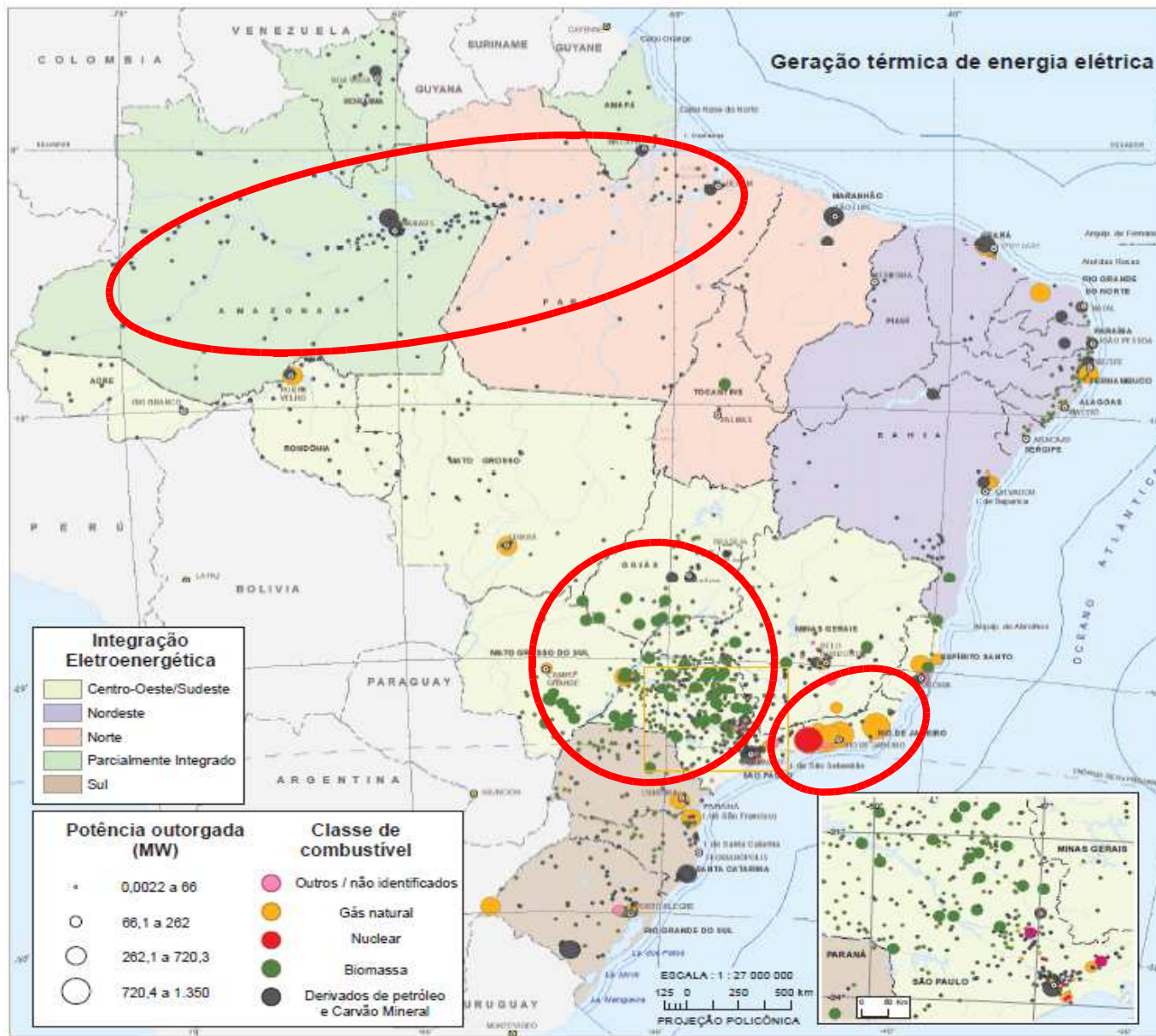
Unidades de Geração Térmica de Energia Elétrica

- Corresponderam, em 2014, a 34,7% da geração total de energia elétrica (204 829 GWh)
- Possui flexibilidade locacional em relação a geração hidráulica
- Classificadas de acordo com o combustível utilizado: Biomassa, Derivados de petróleo e carvão mineral, gás natural, nuclear e outros combustíveis com menor participação
- Unidades que utilizam Biomassa, Gás Natural e Derivados de petróleo e carvão mineral correspondem a 90,4% da potência outorgada total (31,39%, 30,35% e 28,69% respectivamente)
- Produtores Independentes de Energia (PIE) são maioria na geração (69,7% da potência outorgada)

Energia Elétrica – Maiores unidades de geração térmica (90% da P.O.)



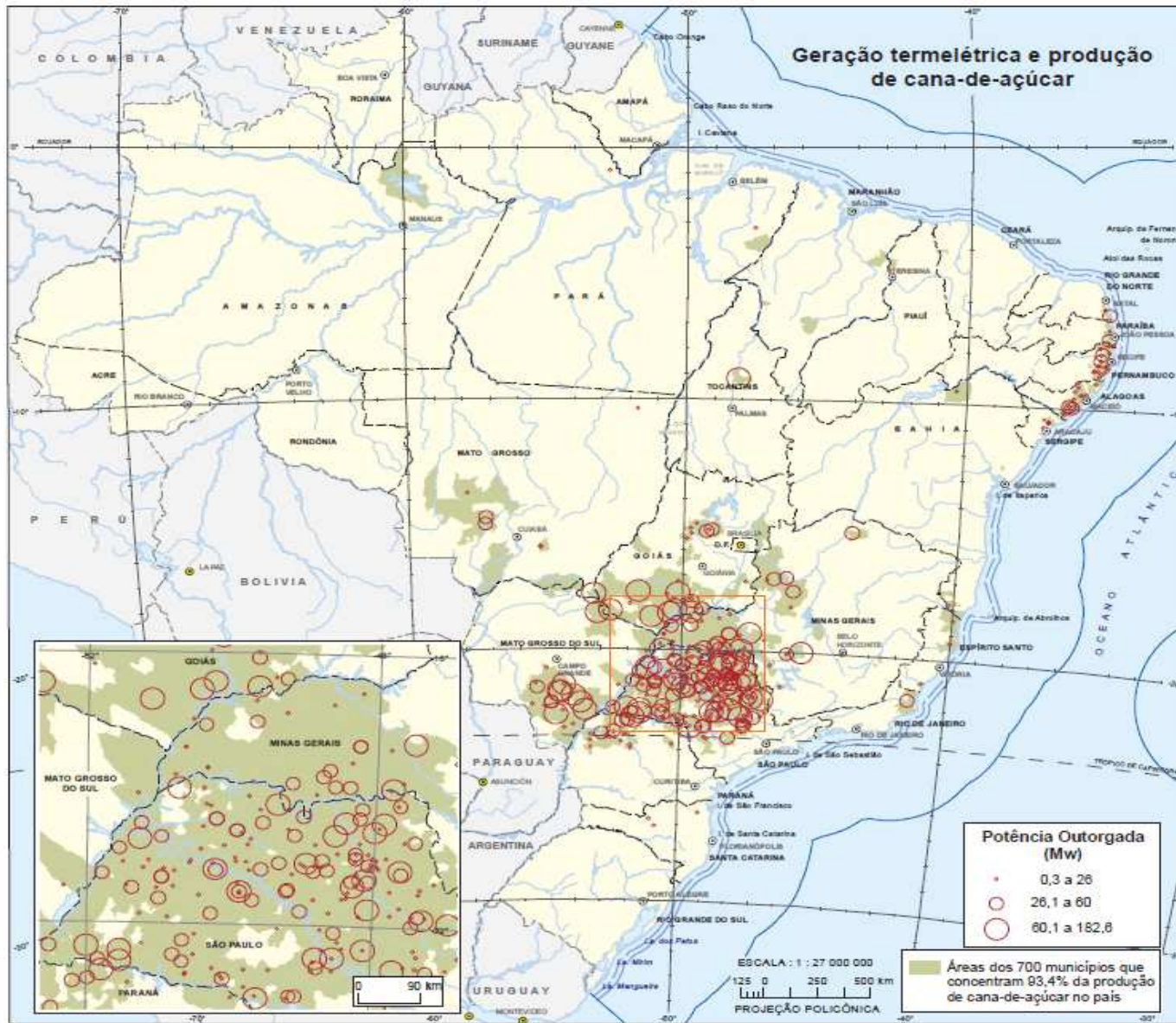
Energia Elétrica – Unidades de geração térmica por classe de combustível



Unidades de Geração Térmica de Energia Elétrica

- Tematicamente, se analisou a relação geográfica da produção de cana-de-açúcar e a localização das usinas de geração termelétrica que utilizam o bagaço da cana-de-açúcar como combustível
- Mapeamento de concentração de 93,4% da produção de cana-de-açúcar em 700 municípios
- Evidente sobreposição sugere premissa básica da localização industrial em que os empreendimentos buscam-se concentrar próximos às áreas produtoras de matérias-primas
- Concentração no Estado de São Paulo e ocorrências no litoral nordestino, sudoeste goiano e sul do Mato Grosso do Sul

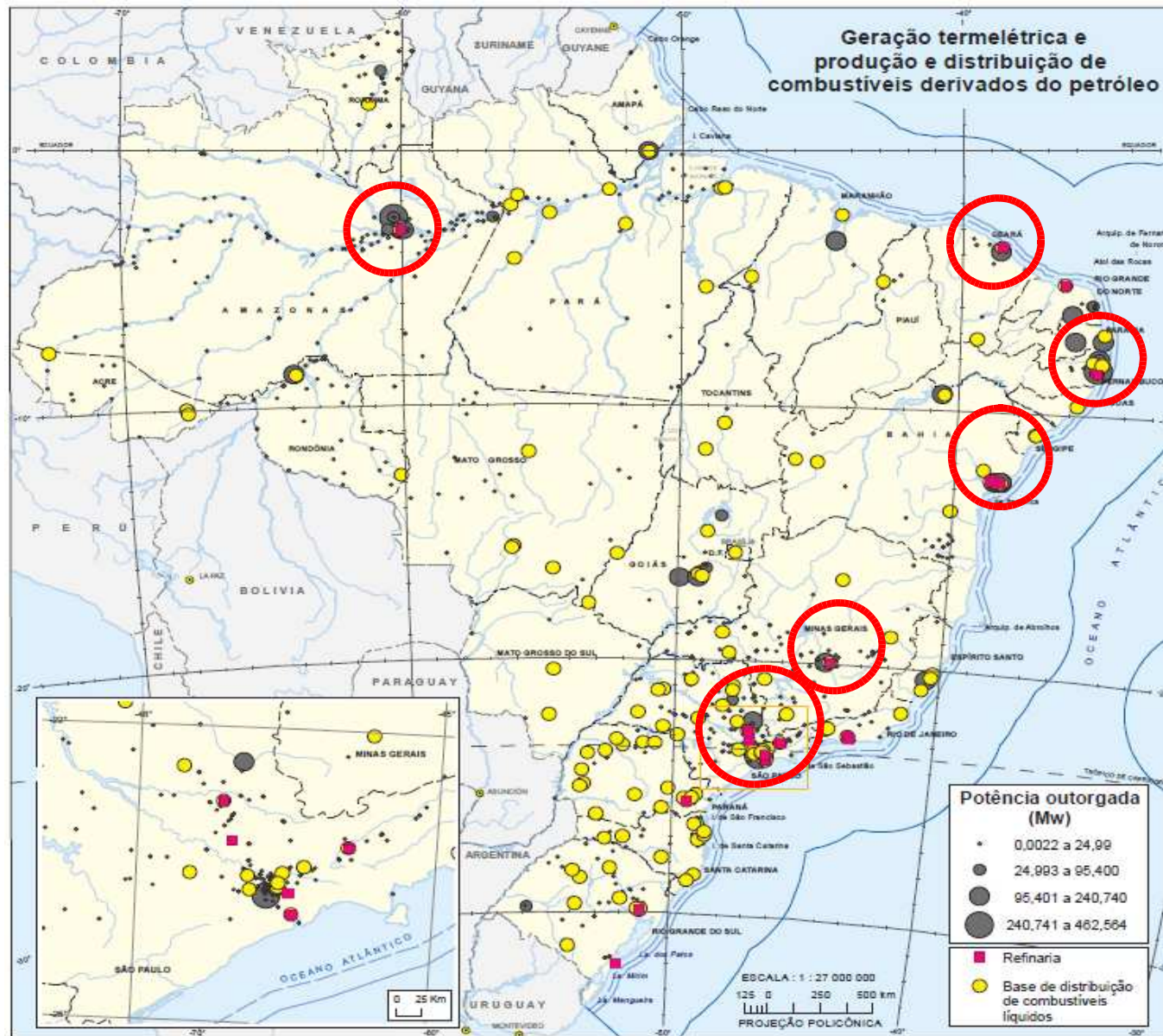
Energia Elétrica – Geração termelétrica e cana-de-açúcar



Unidades de Geração Térmica de Energia Elétrica

- Tematicamente, também se analisou a relação geográfica entre as unidades de geração termelétricas que utilizam óleo combustível e óleo diesel (derivados de petróleo) com as refinarias e bases de distribuição de combustíveis líquidos
- A relação não é de sobreposição geográfica como a observada em relação à cana-de-açúcar, porém pôde ser verificado algumas sobreposições pontuais nas unidades de geração próximas das capitais dos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Ceará e Amazonas com as refinarias

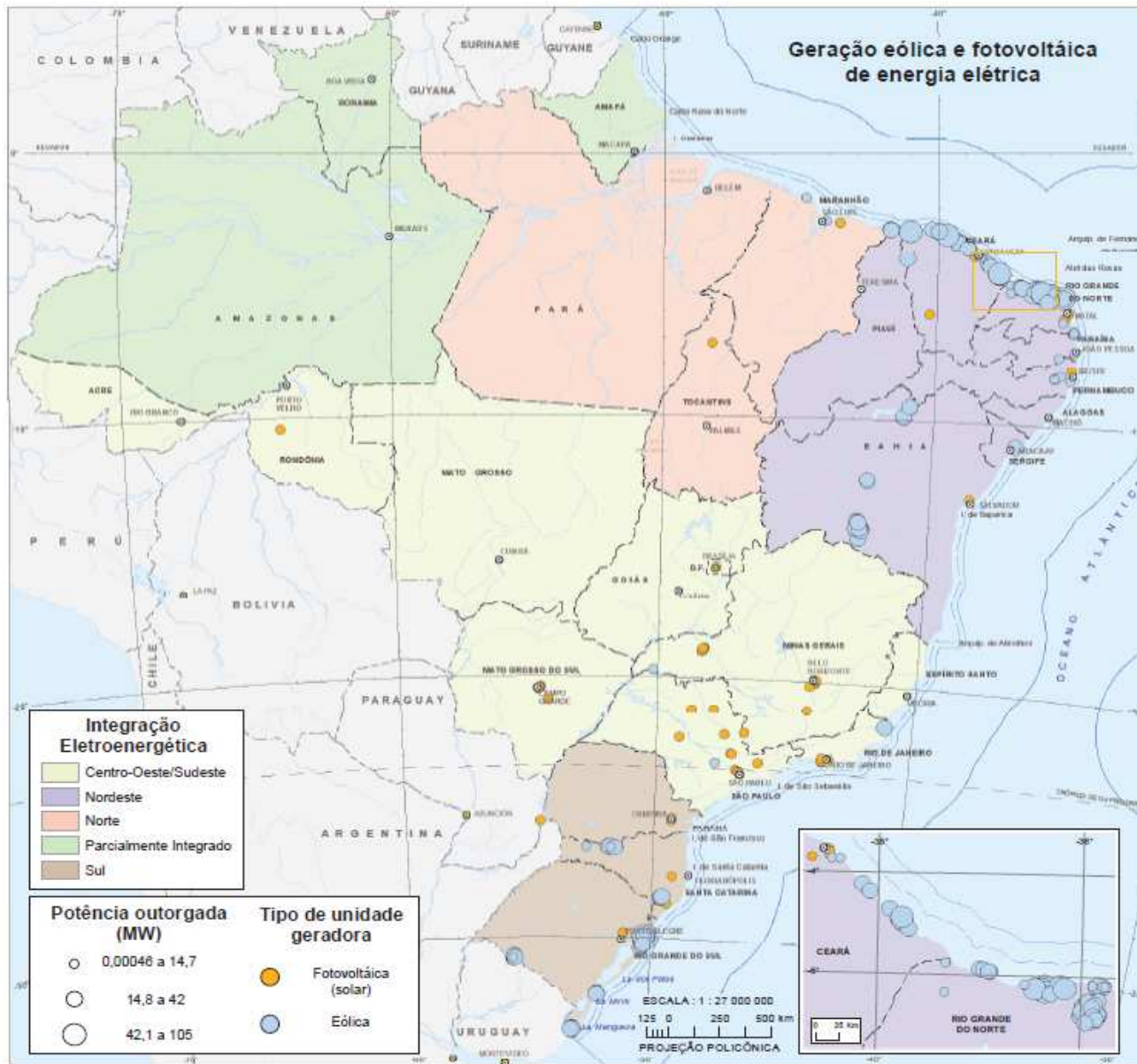
Energia Elétrica – Geração termelétrica, refinarias e bases de distribuição de combustíveis



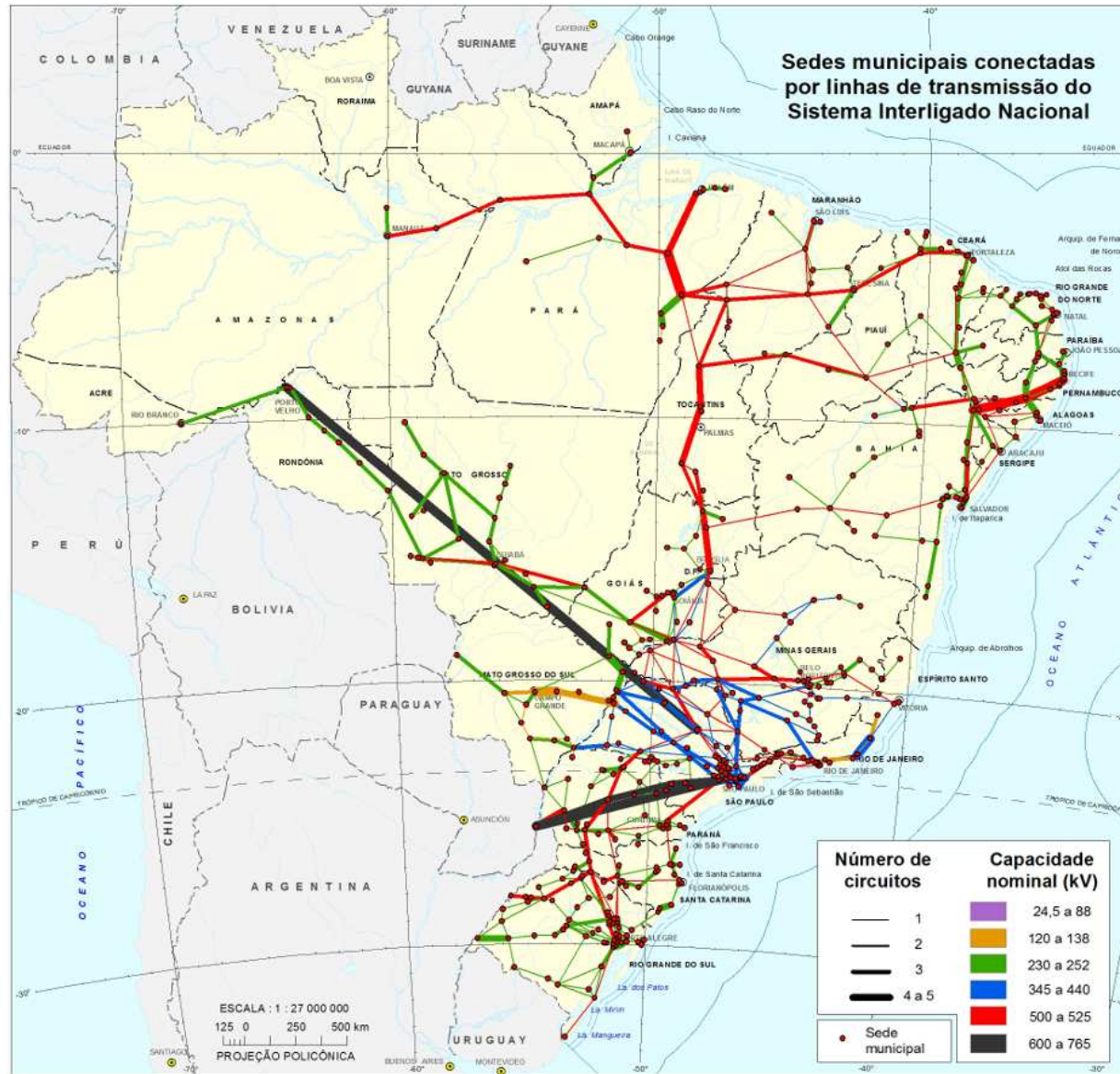
Outras Unidades de Geração de Energia Elétrica

- A geração eólica de energia elétrica correspondeu, em 2014, a 12 210 Gwh, ou seja, 2,1% do total gerado naquele ano
- Apesar da pequena participação na matriz nacional, esse tipo de geração cresceu aproximadamente 560% de 2010 a 2014.
- Destaque para a concentração das unidades que concentram 90,99% da potência outorgada em quatro estados, a saber: Rio Grande do Norte (31,32%), Ceará (23,38%), Rio Grande do Sul (19,43%) e Bahia (16,86%)
- A geração fotovoltaica (solar) é incipiente no país. O destaque é a quantidade de empreendimentos no Estado do Ceará, com 67,24% do total da potência outorgada desse tipo de geração.
- O destino da energia para as unidades de geração eólica é, em sua quase totalidade, classificado como Produtor Independente de Energia-PIE (99,82%), ao passo que para a energia fotovoltaica se destaca o registro de central geradora – REG (88,84%)

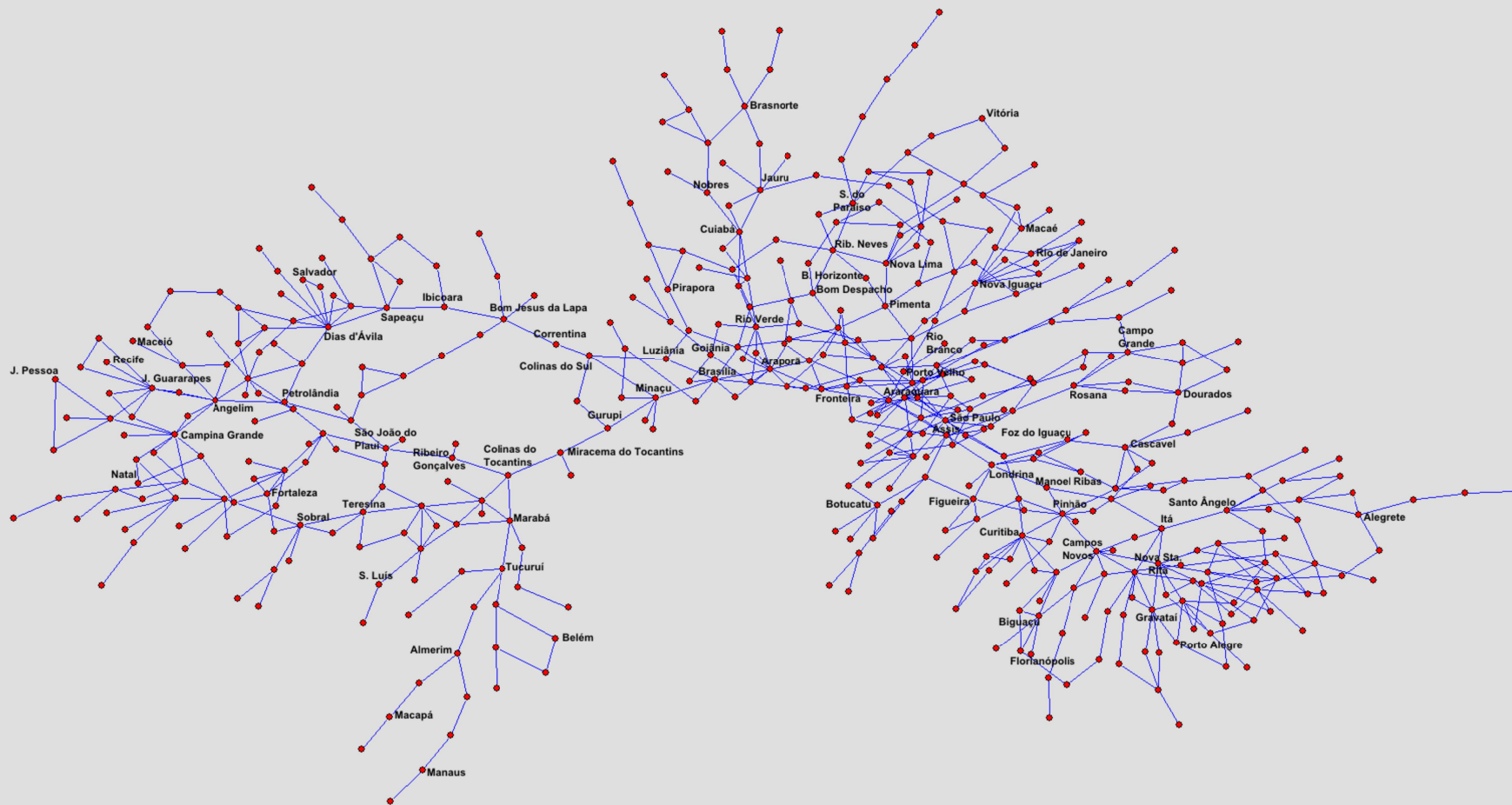
Energia Elétrica – Outras Unidades de Geração por Potência Outorgada (P.O.)



Energia Elétrica – Sistema Interligado Nacional (SIN)



Energia Elétrica – Topologia de rede do SIN



Considerações finais

- A distribuição espacial da infraestrutura energética no País são determinadas fortemente pelas condições técnicas e naturais de sua produção
 - Petróleo – produção predominantemente marítima, concentrada no litoral do Rio de Janeiro
 - Energia elétrica – localização segue a distribuição das bacias hidrográficas com potencial hidrelétrico

- Porém, a logística de energia não se encontra separada da estrutura econômica
 - Determinantes clássicos da localização industrial – localização da matéria-prima e dos mercados consumidores
 - Concentração das atividades econômicas e centralidade urbana também têm importância

**Obrigado
!**