

Qualidade e eficiência dos serviços de saneamento

Amanda Estela Guerra

O saneamento básico é feito com vistas a garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população, evitando as ameaças decorrentes da presença de contaminantes, detritos, resíduos, patógenos ou substâncias tóxicas em geral. Para que o saneamento cumpra sua função é necessário considerar a qualidade das redes e dos serviços oferecidos à população e que repercutem no nível de eficiência e de resposta à demanda existente nesse setor.

Assim, além da existência e da abrangência dos sistemas de saneamento, informações sobre os tipos de tratamento da água utilizada, melhoria e manutenção das redes, frequência dos serviços, racionamento e perdas de água faturada podem revelar o grau de eficiência do sistema de abastecimento de água oferecido à população.

Segundo resultados da última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB 2008¹, a quase totalidade dos municípios brasileiros tinha serviço de abastecimento de água em pelo menos um distrito (99,4%). Dos 5 564 municípios existentes no País, em 2008, apenas 33 não dispunham de rede geral. Desses, 63,3%, ou seja, 21 municípios, estão localizados na Região Nordeste, com destaque para o Estado da Paraíba com 11 municípios.

Além da existência da rede, uma das formas de se avaliar a eficiência do serviço de abastecimento de água à população é examinar o volume diário *per capita* da água distribuída por rede geral. No ano de 2008, foram distribuídos diariamente, no conjunto do País, 0,32 m³ (ou 320 litros) por pessoa, média que variou bastante entre as regiões. Na Região Sudeste, o volume distribuído alcançou 0,45 m³ *per capita*, enquanto na Região Nordeste ele não chegou à metade desta marca, apresentando uma média de 0,21 m³ *per capita*. Embora o volume total tenha aumentado em todas as regiões do País, comparando-se com os números apresentados pela PNSB 2000, as diferenças regionais permaneceram praticamente inalteradas.

Comparando-se os resultados obtidos nas PNSBs realizadas em 1989, 2000 e 2008, observa-se que vem ocorrendo um aumento no volume *per capita* de água distribuída à população em todas as regiões nesse período. Ressalta-se a Região Norte com um incremento de 73,6% no volume distribuído.

Um fator importante a ser analisado, quando se avalia a eficiência e qualidade do abastecimento de água no País, é a forma como a água a ser distribuída é obtida e se a qualidade dessa água é analisada. A água fornecida à população através de rede geral pode ser obtida através de várias maneiras, sendo as mais utilizadas no Brasil a captação em poço profundo, feita em 64,1% dos municípios brasileiros e a captação superficial, realizada em 56,7% dos municípios. Além dessas formas, a água pode ser obtida, ainda, através de captação em poço raso, através de adutora de água bruta ou adutora de água tratada provenientes de outro distrito ou outro município. Ressalta-se que uma forma de captação não exclui as outras e que a maioria dos municípios brasileiros fazem captação de água através de diferentes formas.

Uma vez captada, seria desejável que a água bruta, ou seja, aquela que ainda não recebeu tratamento, fosse analisada quanto aos seus aspectos físico-químicos, quanto à presença de bactérias ou substâncias químicas orgânicas ou inorgânicas, sobre os indicadores de poluição através de sua demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e da demanda química de oxigênio (DQO) e presença de cianotoxinas. Seria de interesse, ainda, a análise do teor de flúor natural presente na água. Essas análises são importantes especialmente na água captada superficialmente, uma vez que ela está muito mais sujeita a diferentes formas de contaminação do que a água captada, por exemplo, em poços profundos.

No Brasil, grande parte dos municípios que distribuem água captada em superfície realizam análise para conferir a qualidade dessa água. As principais análises realizadas são feitas para conferir os aspectos físico-químicos da água, sendo feitas em 63,2% dos municípios. Dentre os municípios que fazem esta análise, 58%, a realiza diariamente ou semanalmente, 26% fazem análise quinzenalmente ou mensalmente e aproximadamente 15% realizam análise semestralmente ou anualmente.

A outra análise muito comum para água captada diretamente nos corpos d'água é a análise bacteriológica. Dos municípios brasileiros, 61,2% realizam este tipo de análise, predominando a análise quinzenal ou mensal, sendo também muito comum análises semanais ou diárias. Já as análises químicas ou de índices de poluição são realizadas em menos da metade dos municípios brasileiros, apresentando uma frequência menor, semestralmente ou anualmente.

Após sua captação, a água a ser disponibilizada deve receber algum tipo de tratamento para adequá-la aos padrões mínimos de consumo, de forma a garantir a saúde e o bem-estar da população. Em 2008, em todas as regiões do País a água disponibilizada à população por meio de rede geral recebeu algum tipo de tratamento. Na Região Norte, entretanto, o avanço alcançado no percentual de água tratada distribuída à população que passou de 67,6%, em 2000, para 74,3%, em 2008, não foi suficiente para que esta região se aproximasse dos índices nacionais, pois o percentual de água distribuída que não recebe nenhum tipo de tratamento, 25,6%, ainda permanece bem acima dos 7,1% que representam a média nacional.

Assim, a análise das proporções entre o volume distribuído e o volume de água tratada revela uma diferença de padrão na Região Norte com respeito às demais regiões, uma vez que nas Regiões Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste mais de 90% da água distribuída recebe algum tipo de tratamento. A Região Sul, por sua vez, teve um incremento de 10% no volume de água distribuída à população, porém não teve um acompanhamento no percentual de água tratada. Nessa região, a água distribuída à população recebeu tratamento em mais de 90% de seu volume, mas no período esse percentual diminuiu, passando de 94,1%, em 2000, para 91,2%, em 2008.

No Brasil, a maior parte do volume de água tratada distribuída (69,2%) sofre o processo convencional de tratamento empregado em maiores proporções nas Regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Note-se que na Região Norte, o tratamento convencional é feito em menos da metade, 40,8%, da água distribuída e que recebe algum tipo de tratamento, sendo que 31,7% do tratamento da água é feito por processos não convencionais e 27,4% é feito por simples desinfecção.

Além disso, o tipo de tratamento utilizado varia de acordo com os tamanhos das populações dos municípios. Examinando-se os dados para o conjunto do País, observa-se que o tratamento convencional é mais utilizado nos municípios com mais de 100 mil habitantes. Em contrapartida, nos municípios com menos de 20 mil habitantes é mais comum o tratamento por simples desinfecção.

Quanto às melhorias efetuadas na rede de abastecimento de água, é importante mencionar que 90,6% dos municípios brasileiros estão fazendo melhorias em alguma etapa do processo de abastecimento de água. Esse percentual é muito superior aos 59,1% que realizavam algum tipo de melhoria em 2000. A maior parte dos municípios brasileiros, 78,3%, está investindo em melhorias na rede de distribuição de água, sendo a Região Sul a que apresenta maior percentual de municípios, 86,4%, investindo em melhorias nesse setor. Outra parte do processo de abastecimento que vem recebendo grande investimento por parte dos municípios - 67,8% - é o das ligações prediais. Além disso, estão sendo realizadas, em menor escala, melhorias na captação, em 49,5% dos municípios; no tratamento, em 43,7% dos municípios; na reservação, em 36,1% dos municípios e na adução, em 19,9% dos municípios brasileiros.

Outro aspecto importante que indica a qualidade e eficiência do sistema de abastecimento de água é o volume de água tratada que se perde entre a estação de tratamento e o consumidor. O índice de perdas de água faturada indica a diferença entre o volume disponibilizado para consumo e o volume faturado. O conhecimento e o controle das perdas no serviço de abastecimento de água constituem aspectos relevantes levados em conta na administração desse serviço. Analisando os dados apresentados pela pesquisa para o conjunto do País, percebe-se que nos municípios menores o índice de perda também é menor. A maioria dos municípios com população de até 100 mil habitantes, 45% aproximadamente, apresenta perdas da ordem de 20%, já a maior parte dos municípios com população acima de 100 mil habitantes, cerca de 60%, apresenta perdas na faixa de 20% a 50%.

Quanto à qualidade e eficiência do serviço de esgotamento sanitário, cabe observar que a situação do esgotamento sanitário nos municípios brasileiros ainda

¹ Para informações complementares consultar a publicação *Pesquisa nacional de saneamento básico 2008*, do IBGE (PESQUISA..., 2010).

está longe de alcançar uma condição satisfatória. Analisando os dados da pesquisa para o conjunto do País, percebe-se que houve um avanço muito pequeno na coleta de esgoto sanitário. Na pesquisa realizada em 2000, 52,2% dos municípios tinham serviço de coleta, já em 2008 esse percentual passou para 55,1% dos municípios apresentando esse serviço. Além disso, percebe-se que as diferenças regionais permaneceram inalteradas. A Região Sudeste continua apresentando um percentual elevado de seus municípios com coleta de esgoto, 95,1%. A Região Norte é a que apresenta a menor proporção de municípios com coleta (13,3%), seguida da Região Centro-Oeste (28,3%), da Região Sul (39,7%) e da Região Nordeste (45,6%).

A proporção de esgoto tratado em relação ao coletado não apresenta diferença significativa entre as regiões, mas sim entre as Unidades da Federação. A maioria dos estados apresenta uma taxa de tratamento do esgoto coletado acima de 70% em todas as regiões, com destaque para os Estados de Roraima, Rio de Janeiro, Paraná e Distrito Federal que tratam a totalidade do esgoto coletado. Já os Estados do Acre, Amazonas, Alagoas, Minas Gerais e Rio Grande do Sul apresentam uma taxa inferior a 50% de tratamento do esgoto coletado. Esses dados revelam que o sistema de tratamento de esgoto sanitário é insuficiente para atender à demanda do setor, uma vez que somente a metade dos municípios brasileiros fazem coleta de esgoto e que grande parte do esgoto coletado não recebe tratamento adequado antes de serem lançados nos corpos d'água.

Pela análise espacial dos dados é possível perceber, ainda, que nos estados onde o percentual de tratamento é pequeno, o esgoto recebe tratamento nas cidades com mais de 100 mil habitantes, em detrimento das cidades com menor número de habitantes, nas quais a maior parte do esgoto coletado não recebe tratamento.

A PNSB 2008 revelou que 44% dos municípios brasileiros que possuem rede coletora estão investindo em melhorias do sistema de esgotamento sanitário. Esse número, embora baixo, sinaliza um aumento nos investimentos no setor se comparado com os dados apresentados na pesquisa de 2000, segundo a qual apenas 30,3% dos municípios investiam em melhorias ou ampliações de seu sistema de esgotamento sanitário. A maioria desses municípios, 38,7%, está investindo em melhorias nas redes coletoras, seguido pelo número de municípios que investiram nas ligações prediais, 34,6%. Porém, um longo caminho ainda precisa ser percorrido, uma vez que apenas 13,7% dos municípios estão investindo em melhorias ou ampliações em suas estações de tratamento. Além disso, os dados revelam que em quase todas as regiões cresceu a proporção de municípios investindo em melhorias na sua rede de esgotamento sanitário, com exceção da Região Norte, que teve um decréscimo na proporção de municípios investindo em melhorias, se comparados com os dados de 2000.

Quanto à qualidade e eficiência nos serviços de manejo de resíduos sólidos, cabe observar que uma forma de avaliar a eficiência no atendimento à demanda da população é através da análise dos dados referentes à frequência com que são realizadas a coleta domiciliar e ao tratamento dado aos resíduos sólidos no município.

A coleta diária é a mais usual na maior parte dos municípios brasileiros, 40,2%, seguida pela frequência três vezes por semana, adotada em 36,1% dos municípios brasileiros. Já os municípios que não fazem coleta domiciliar são minoria no País, representando 6,4% do total. Das regiões brasileiras, a Nordeste é que apresenta o maior percentual de municípios que não realizam coleta domiciliar, 12,6%, seguida da Região Sul com 9,0%. A Região Sul é a que apresenta a menor taxa de municípios que realizam a coleta diária, 17,1%, enquanto todas as outras regiões apresentam percentuais superiores a 40%.

Quanto ao tratamento dado aos resíduos sólidos nos municípios, cabe ressaltar que atualmente a solução mais adequada para a destinação final desses resíduos são os aterros sanitários, sendo aceitável a disposição dos resíduos em aterros controlados. Do total de municípios brasileiros, pode-se considerar que apenas 33% deles adotaram uma destinação adequada para os resíduos sólidos gerados em seu território.

A PNSB 2008 revelou, ainda, que 50,8% dos municípios adotaram uma solução reconhecidamente inadequada como destino final dos resíduos sólidos, que são os vazadouros a céu aberto (lixões). As Regiões Nordeste e Norte registraram as maiores proporções de municípios que depositam os resíduos sólidos em lixões, apresentando as taxas de 89,3% e 85,5%, respectivamente. Os estados da Região Sul foram os que

registraram a menor taxa de destinação de resíduos em lixões, com taxas de 2,7% para Santa Catarina, 16,5% no Rio Grande do Sul e 24,6% no Paraná. Apesar de a pesquisa de 2008 revelar que 27,7% dos municípios brasileiros adotaram a solução dos aterros sanitários, número bem superior aos apresentados nas pesquisas anteriores, 22,3%, em 2000, e 9,6%, em 1989, o País ainda tem um longo caminho a percorrer para alcançar um cenário desejável na destinação final de resíduos sólidos.

Quanto ao sistema de manejo de águas pluviais, é interessante analisar os dados que mostrem sua eficácia na minimização de desastres, como enchentes e inundações. Para atingir esse objetivo, são necessários dispositivos de detenção ou amortecimento da vazão das águas pluviais urbanas, de modo a atenuar sua energia e diminuir o carreamento de sedimentos e outros detritos para os corpos receptores, hídricos ou não. A partir dos dados apresentados pela PNSB 2008, é possível perceber que esse é um setor ainda incipiente no País, pois dos 5 564 municípios brasileiros apenas 11,9% possuem algum dispositivo de contenção de águas pluviais. Em todas as regiões é baixo o percentual de municípios que tratam do assunto, com taxas abaixo de 20%, destacando-se do conjunto a Região Centro-Oeste, com 23,6%.

Além de dispositivos de contenção, é importante para a qualidade do manejo de águas pluviais as informações hidrológicas (ou fluviométricas) destinadas a realizar o monitoramento dos cursos d'água e medições regulares de vazão que permitam a manutenção atualizada da curva de descarga num determinado ponto. São ainda importantes o uso de informações metereológicas (ou pluviométricas) que revelem a intensidade das águas das chuvas que ocorrem em certo lugar num período de tempo. Essas últimas, associadas às informações hidrológicas, auxiliam no planejamento de ações de contenção e amortecimento das águas em meio urbano, que podem evitar desastres decorrentes de inundações.

De acordo com a PNSB 2008, apenas 11,4% dos municípios brasileiros que fazem manejo de águas pluviais usam informações fluviométricas, sendo a Região Sudeste a que apresenta maior percentual de seus municípios, com 15,4%. Quanto ao uso de informações pluviométricas, apesar de serem mais usadas do que as hidrológicas, o percentual de municípios que fazem uso dessa informação ainda é pequeno, 28,3% dos municípios brasileiros, entre aqueles que fazem manejo de águas pluviais, com destaque novamente para a Região Sudeste, com 33,4%.

Além das medidas descritas acima, é importante, ainda, a manutenção e conservação periódica dos sistemas, com limpeza e conservação periódica das unidades que compõem o sistema de drenagem urbana, tais como: bocas de lobo, redes coletoras, emissários, dispositivos de amortecimento de vazão, bacias de dissipação de energia, etc. Nesse quesito, a PNSB 2008 mostra que a maioria dos municípios que fazem manejo de águas pluviais, 85,8%, faz manutenção no sistema de drenagem implantado. Esse percentual de municípios é alto em todas as regiões que apresentam taxas superiores a 70%.

Finalmente, uma outra forma de avaliar a eficiência do sistema de drenagem de águas pluviais é através da quantidade de municípios que sofreram inundações no período analisado. A PNSB 2008 mostrou que 40,8% dos municípios do País sofreram com inundações na área urbana. Mais importante é que 30,6% dos municípios brasileiros tiveram inundações em áreas que não são usualmente inundáveis. Isso revela que o sistema de drenagem urbana ainda tem muito a evoluir no País.

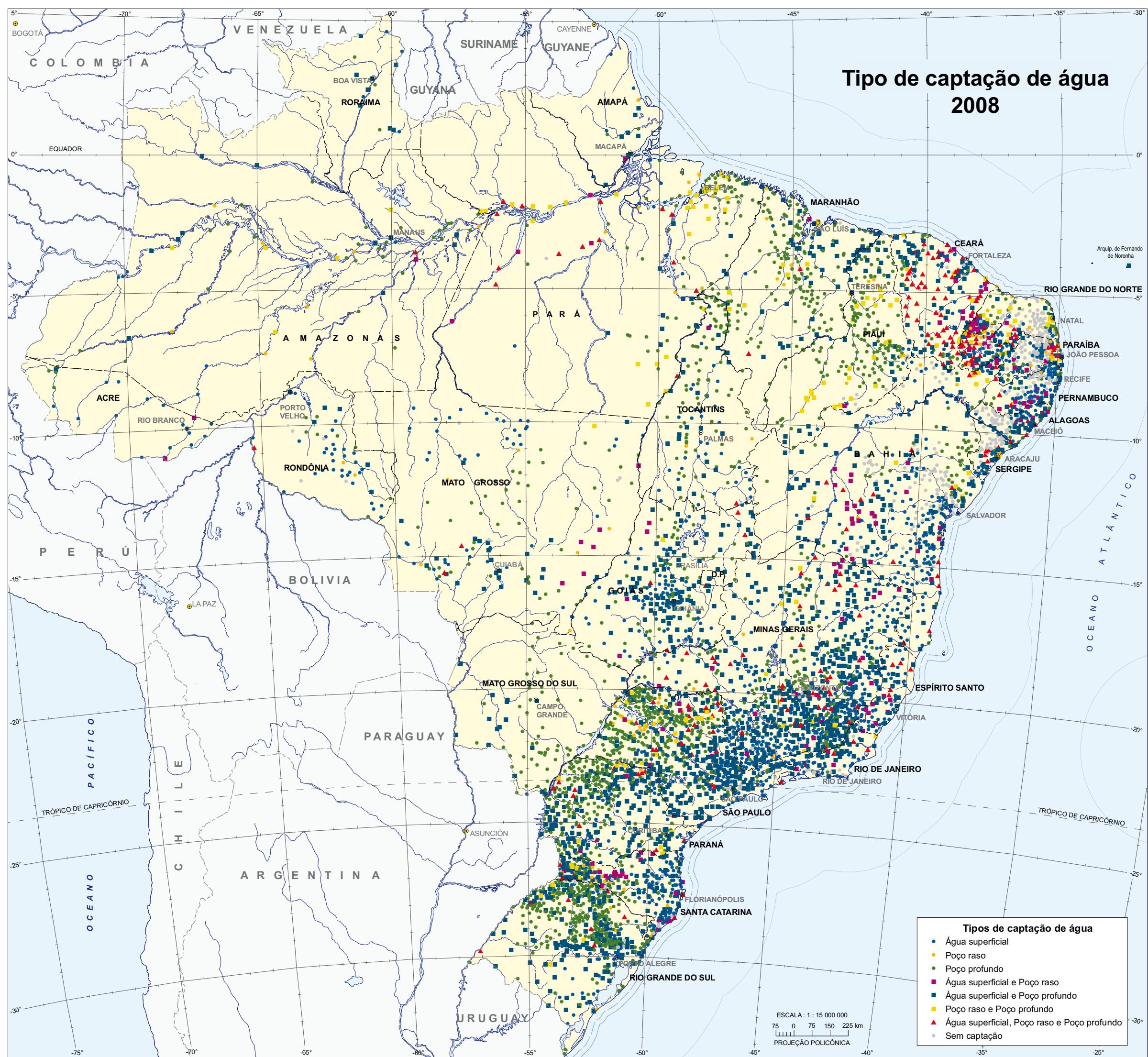
Referências

ESTIMATIVAS de população residente em 1º de julho de 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est>. Acesso em: jun. 2011.

PESQUISA nacional de saneamento básico 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 218 p. Acompanha 1 CD-ROM. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: jun. 2011.

SANEAMENTO básico no Brasil: avanços e desafios. In: ATLAS nacional do Brasil Milton Santos. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. p. 192-198.

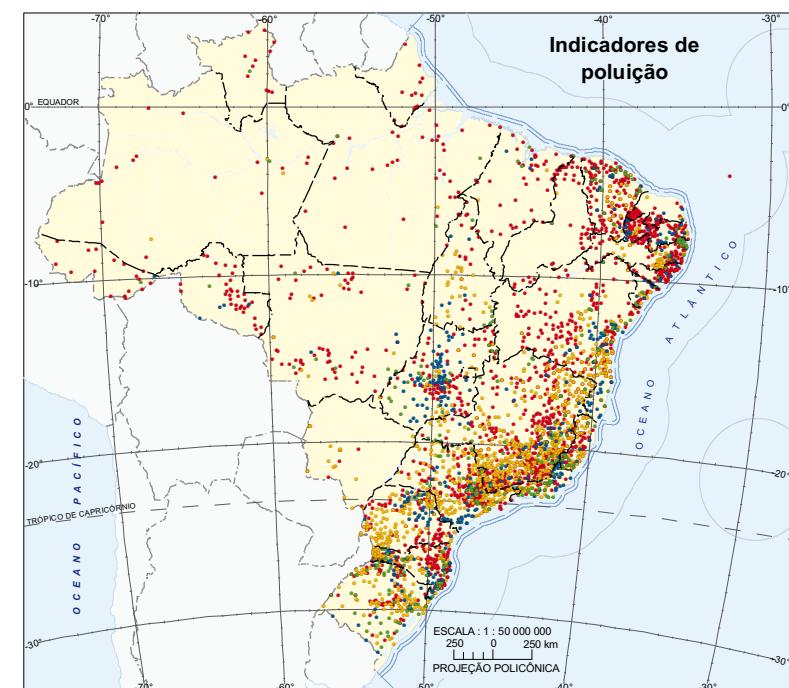
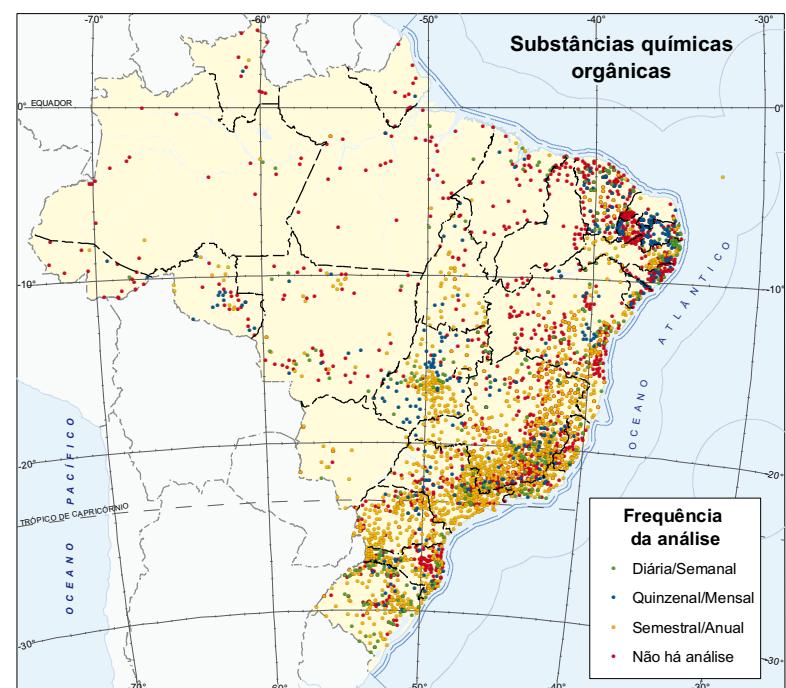
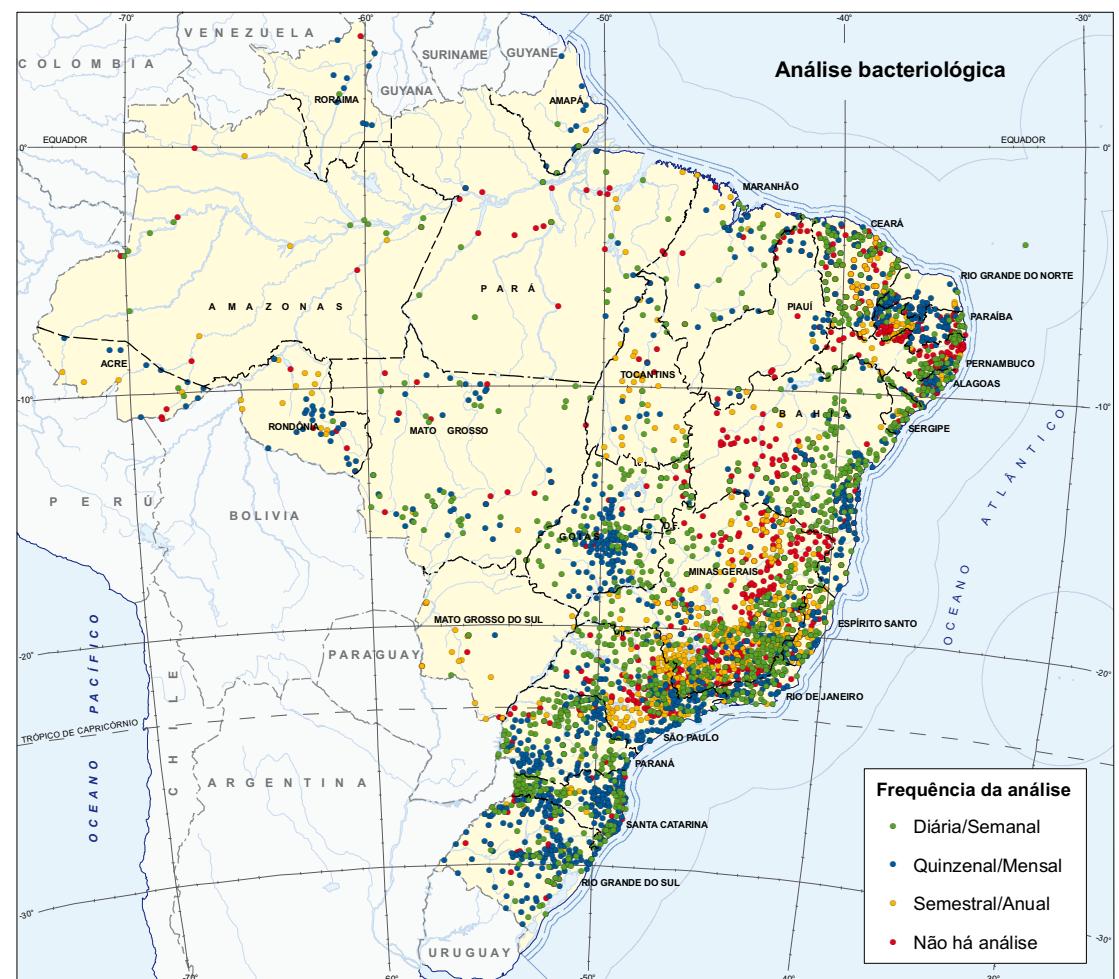
Captação de água



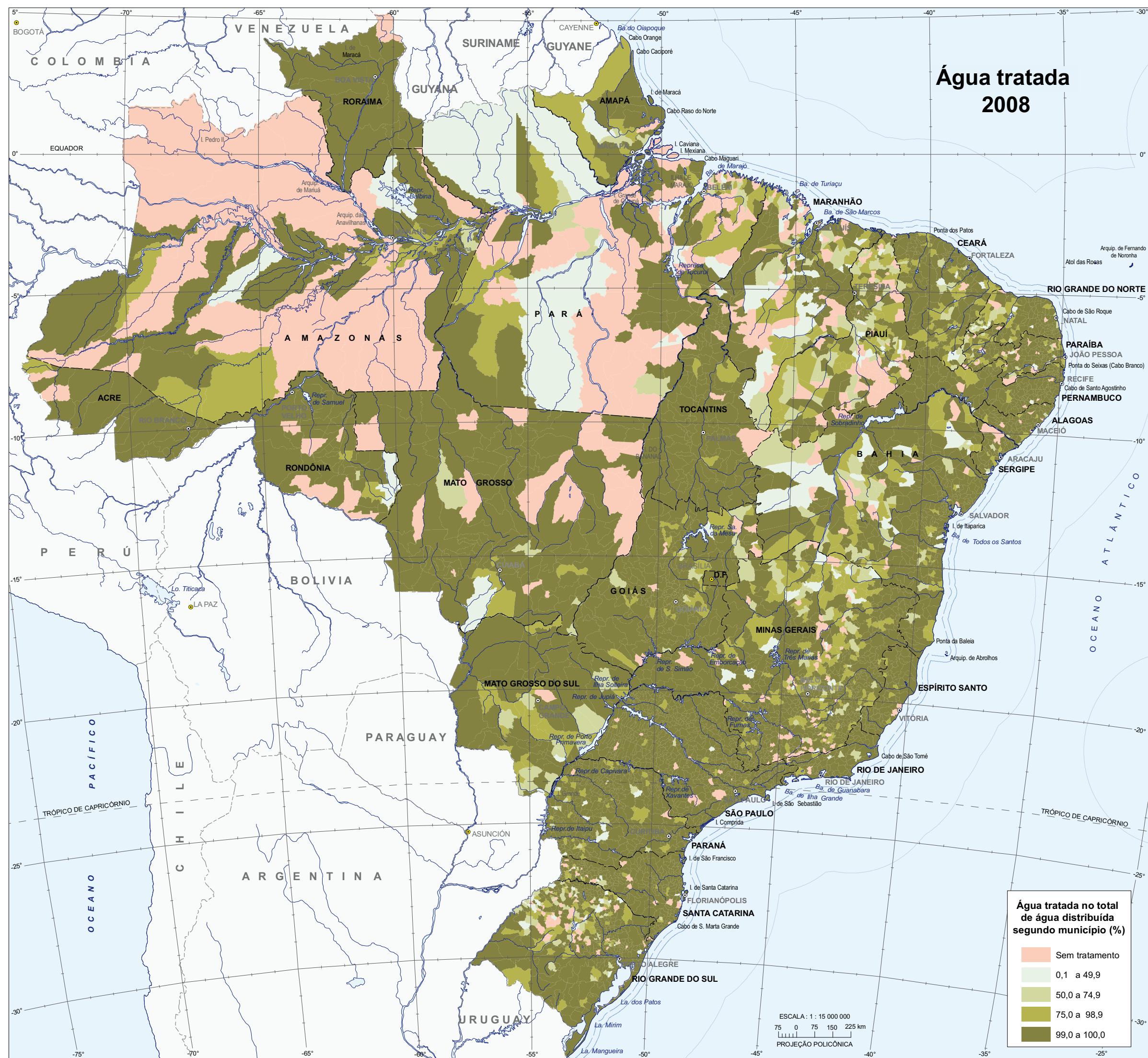
Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

Nota: Captação superficial compreende a água captada de diferentes corpos d'água, tais como: rio, córrego, ribeirão, lago, lagoa, açude, represa, fonte, nascente, etc. A captação pode ser a fio d'água ou por meio de barragem de regularização de vazão. Captação poço raso é a captação de água de poço de lençol freático que, geralmente, não é profundo, pois a água encontra-se acima da primeira camada impermeável do solo; na maior parte das vezes, apresenta diâmetro superior a 80 cm. Captação poço profundo é a captação de água de poço que, geralmente, é de grande profundidade e com diâmetro reduzido; na maior parte das vezes apresenta diâmetro inferior a 25 cm.

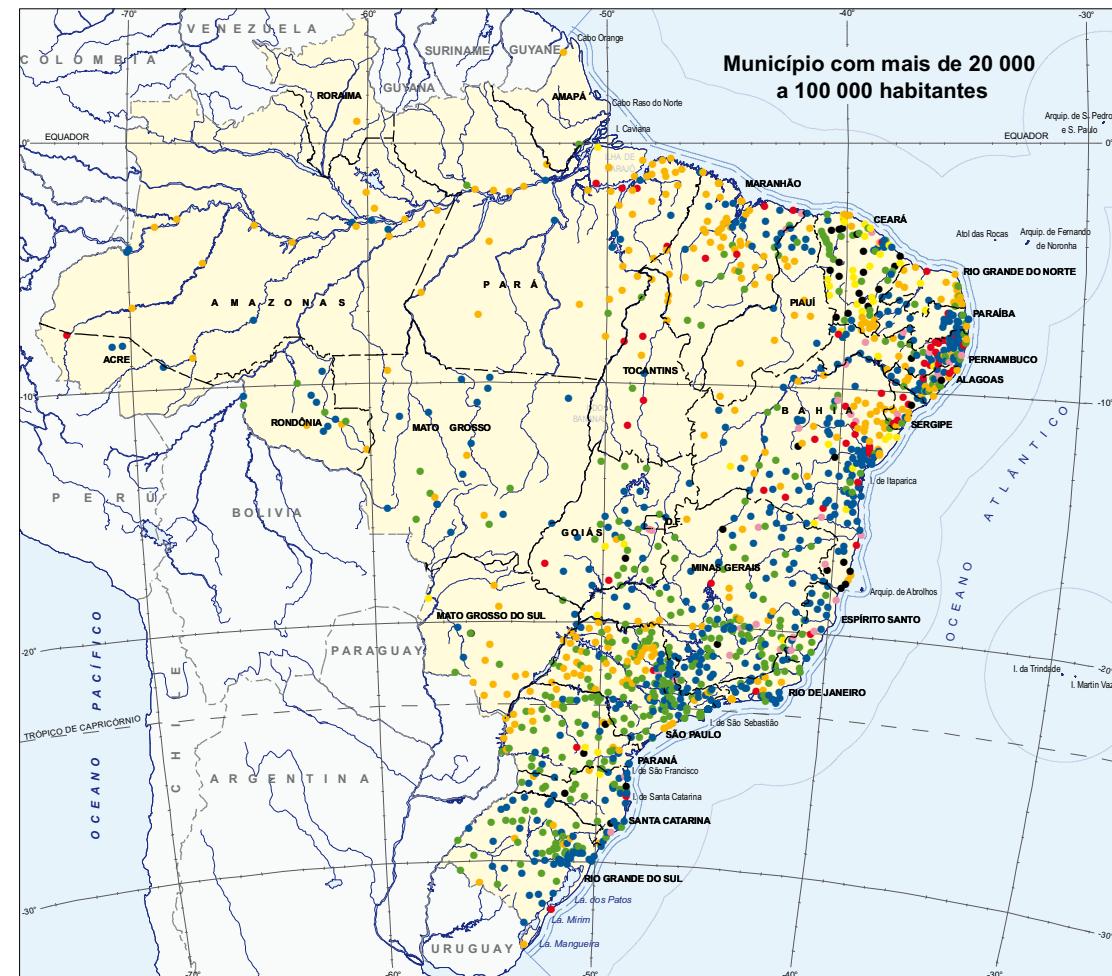
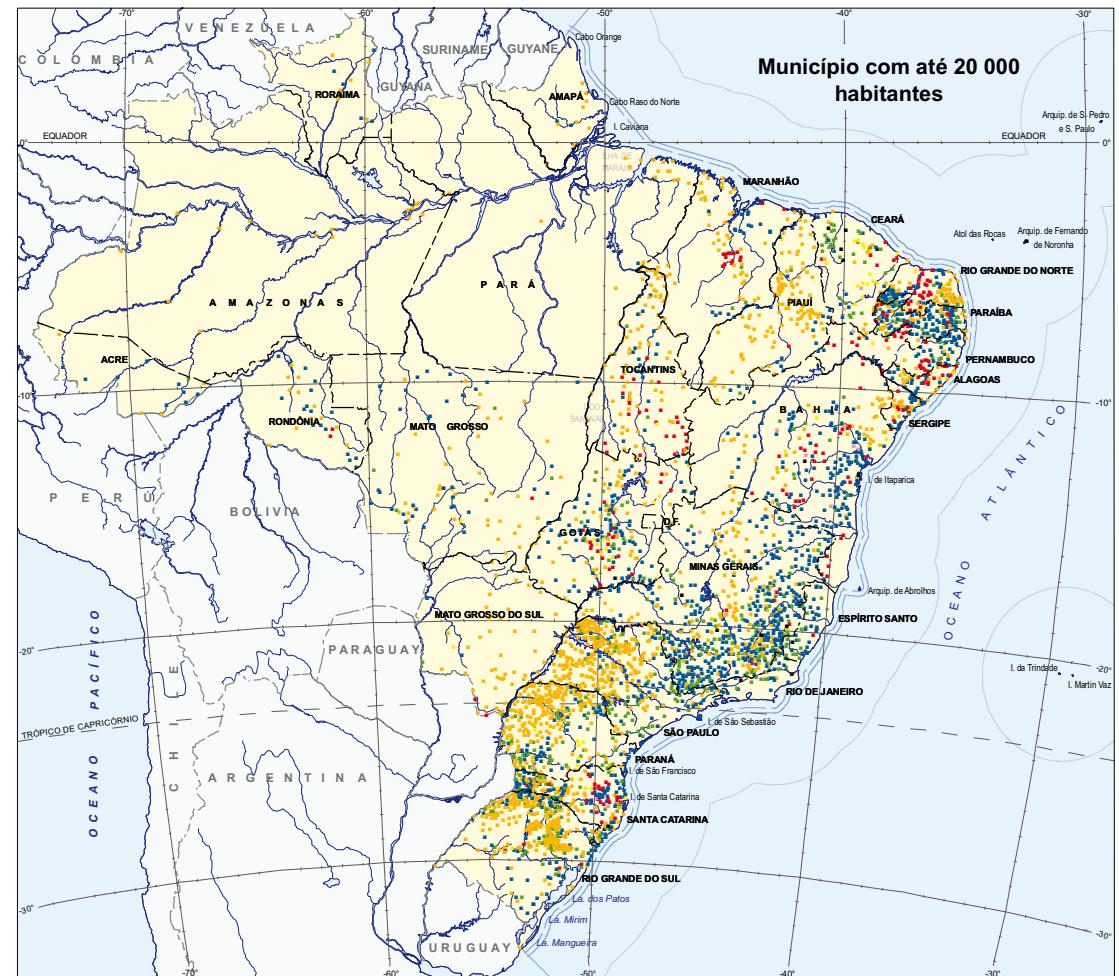
Análise da água na captação superficial - 2008



Água tratada



Tratamento de água segundo estrato populacional - 2008



Volume de água tratada distribuída segundo estrato populacional



Volume (m ³ por dia)	
•	Até 10.000
●	10.001 a 25.000
■	25.001 a 75.000
■■	75.001 a 250.000
■■■	Acima de 250.001



Perdas faturadas de água segundo estrato populacional - 2008



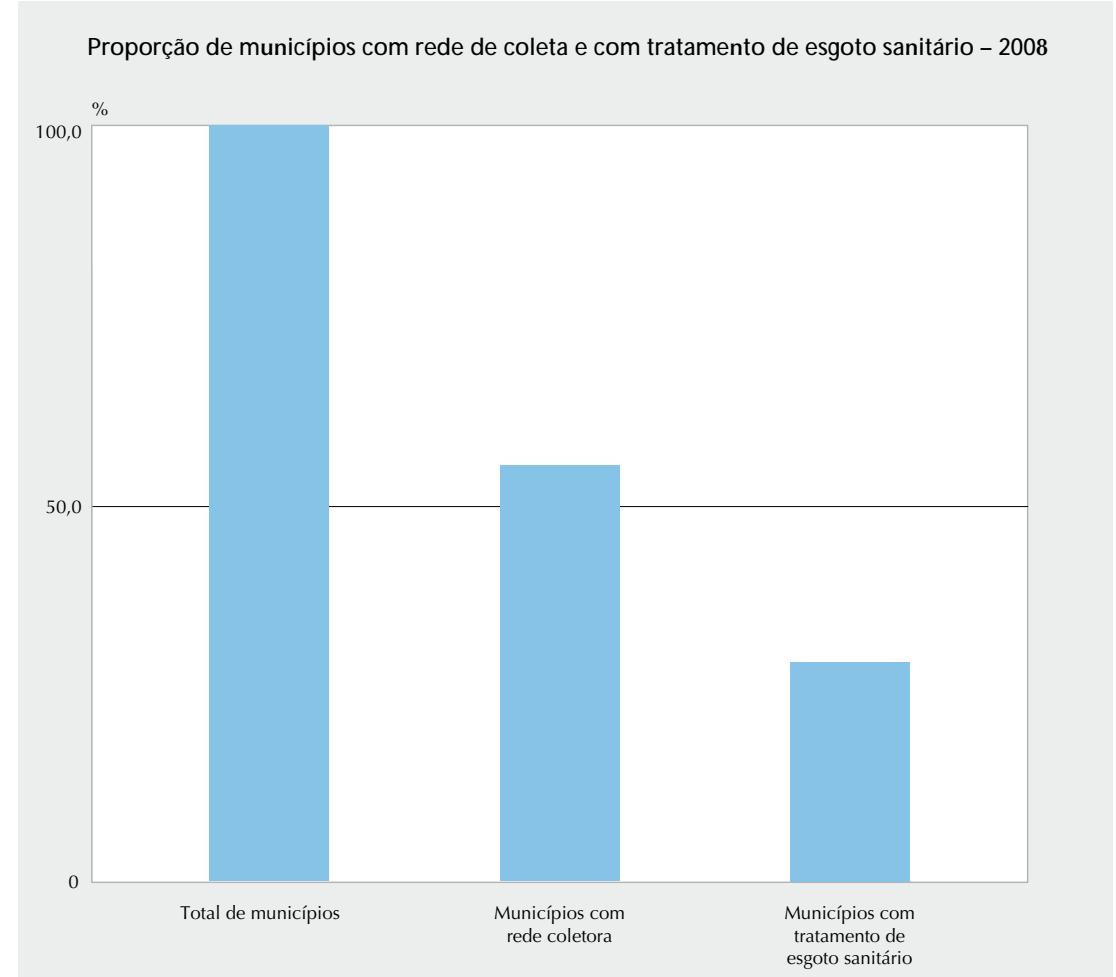
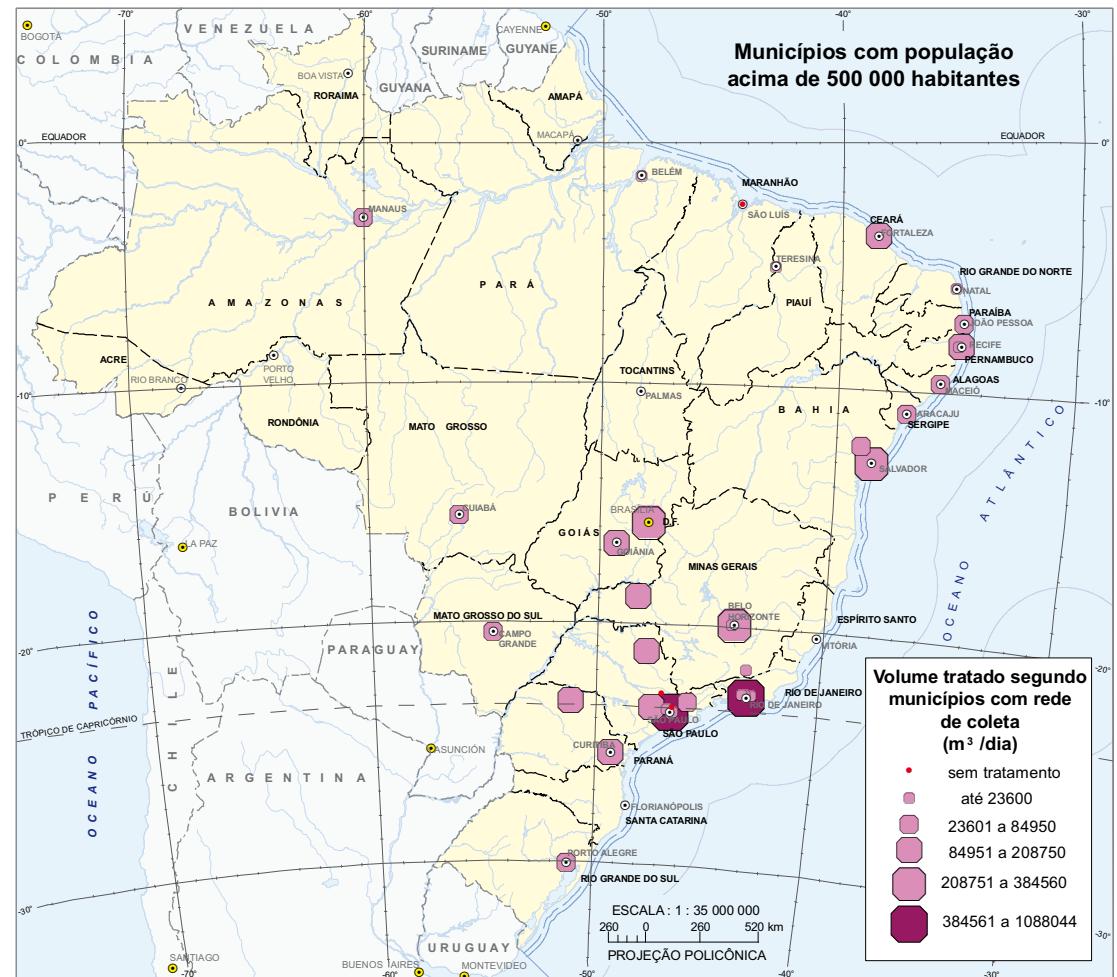
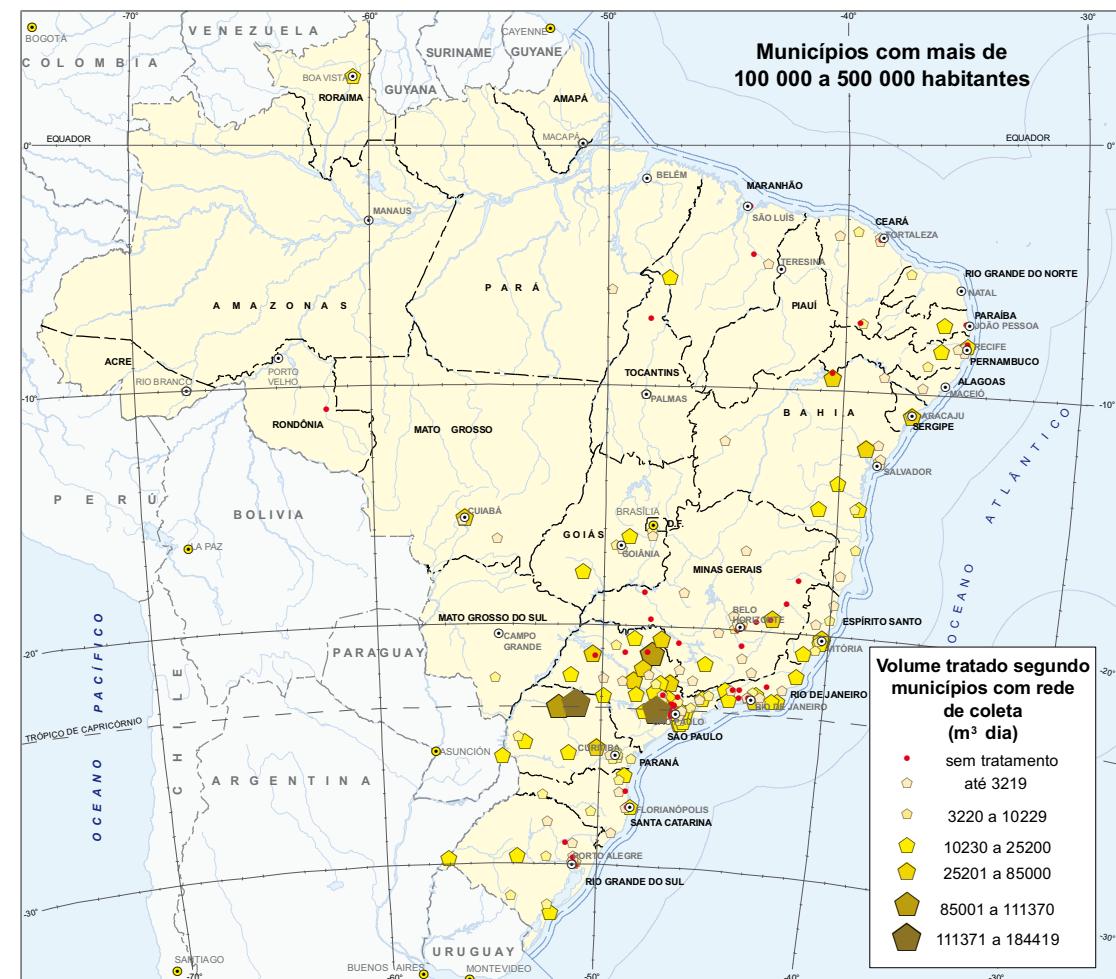
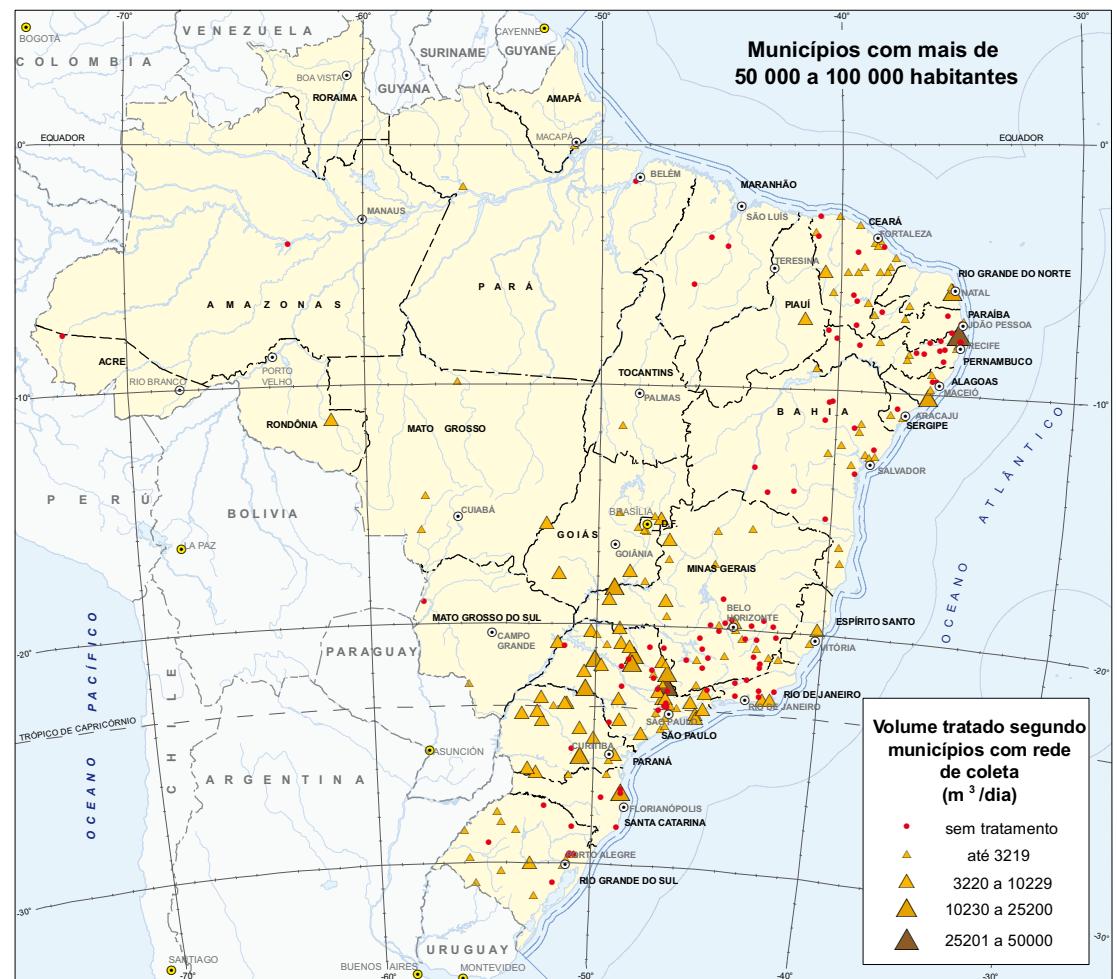
Estrato populacional (número de habitantes)	Perdas faturadas de água (%)
Até 20.000	Até 20
20.000 a 100.000	20 a 50
100.000 a 500.000	50 e mais
Acima de 500.000	Não há quantificação



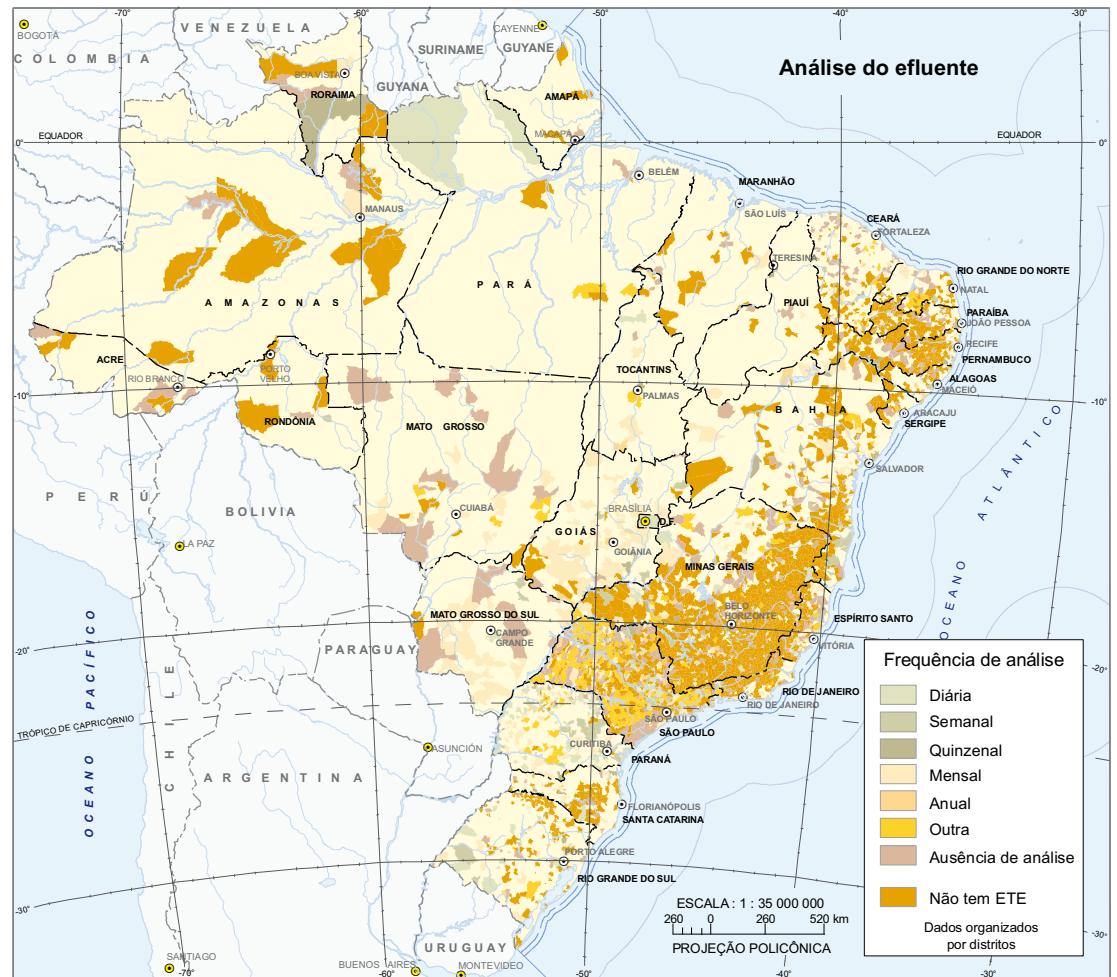
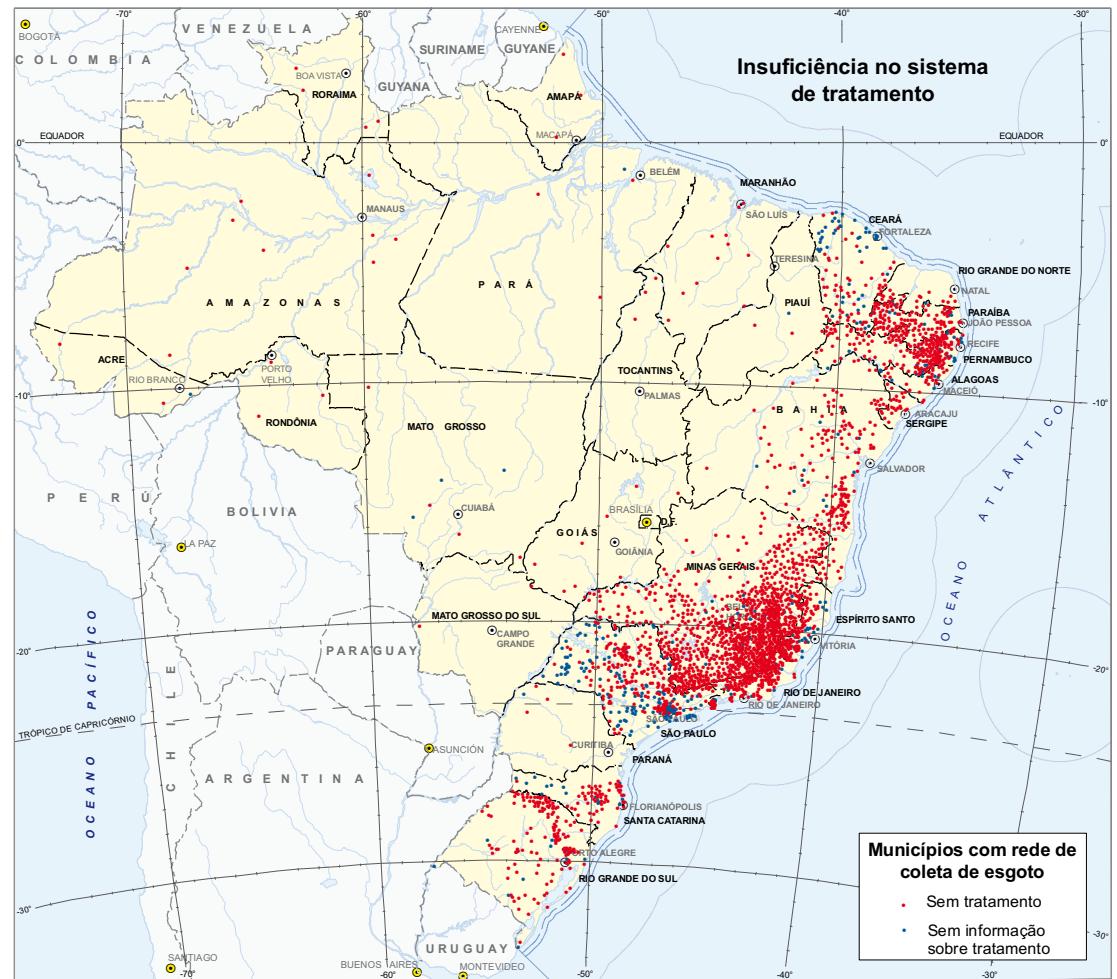
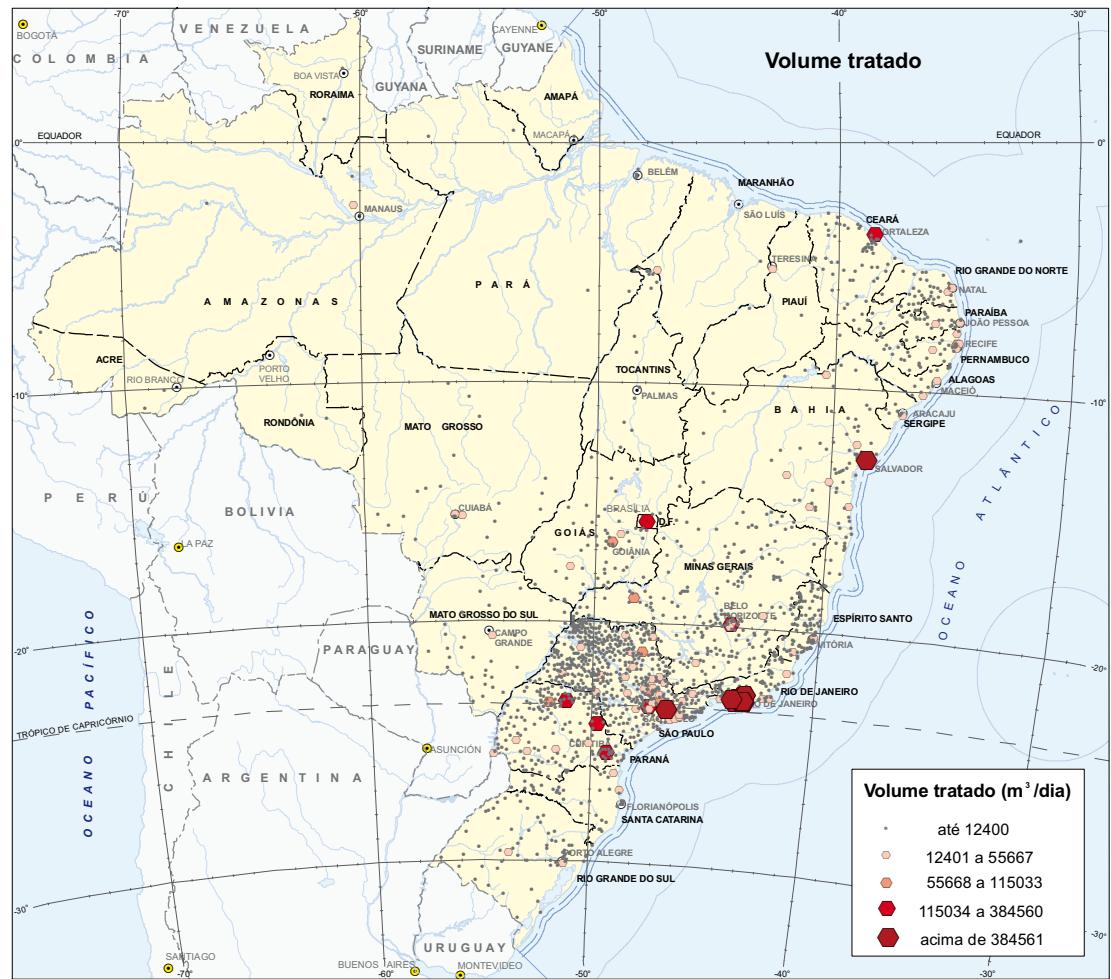
Volume de esgoto tratado segundo estrato populacional - 2008



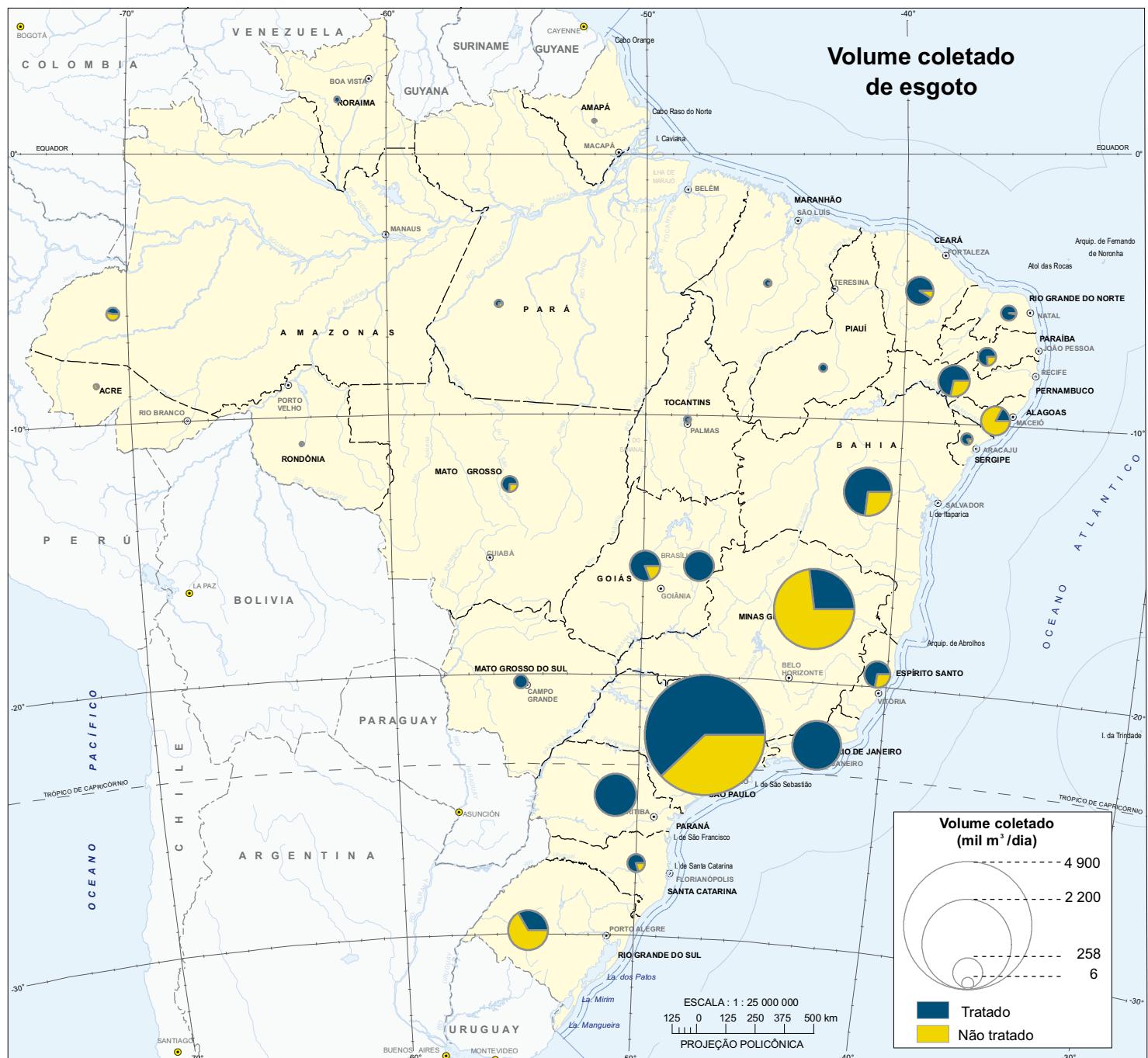
Volume de esgoto tratado segundo estrato populacional - 2008



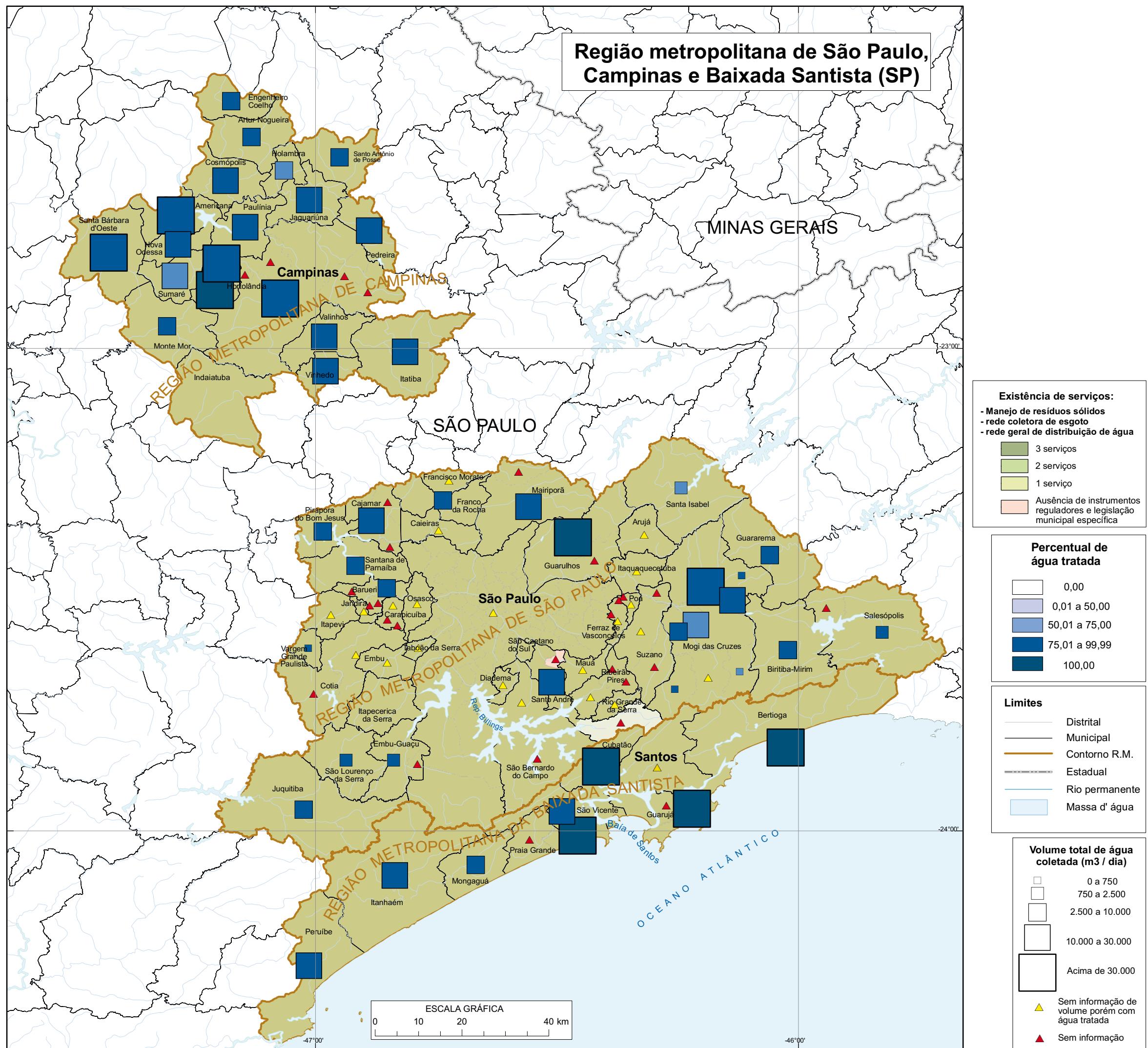
Tratamento de esgoto - 2008



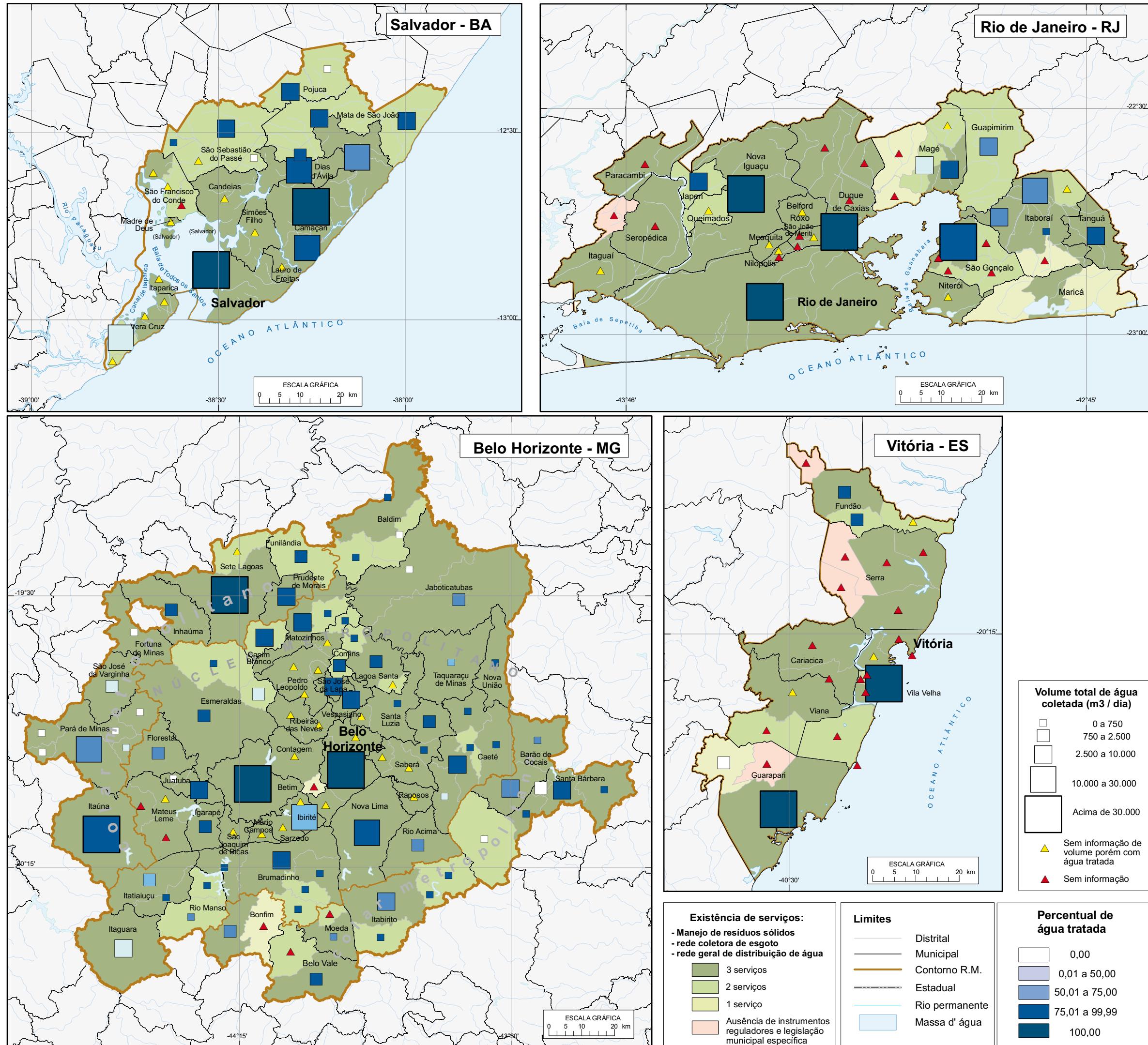
Tratamento de esgoto - 2008



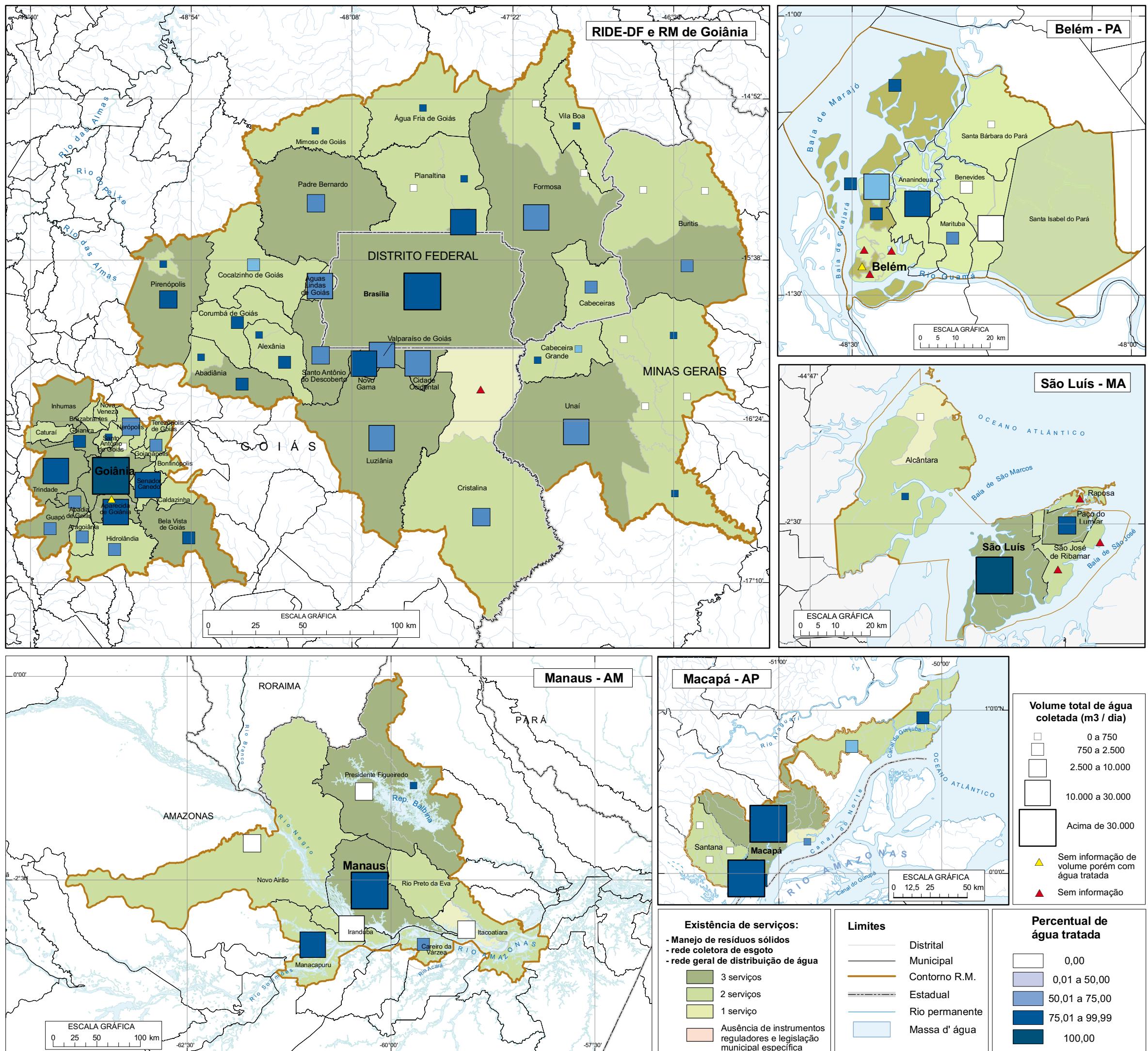
Rede geral de abastecimento de água em regiões metropolitanas



Rede geral de abastecimento de água em regiões metropolitanas



Rede geral de abastecimento de água em regiões metropolitanas e RIDE/DF



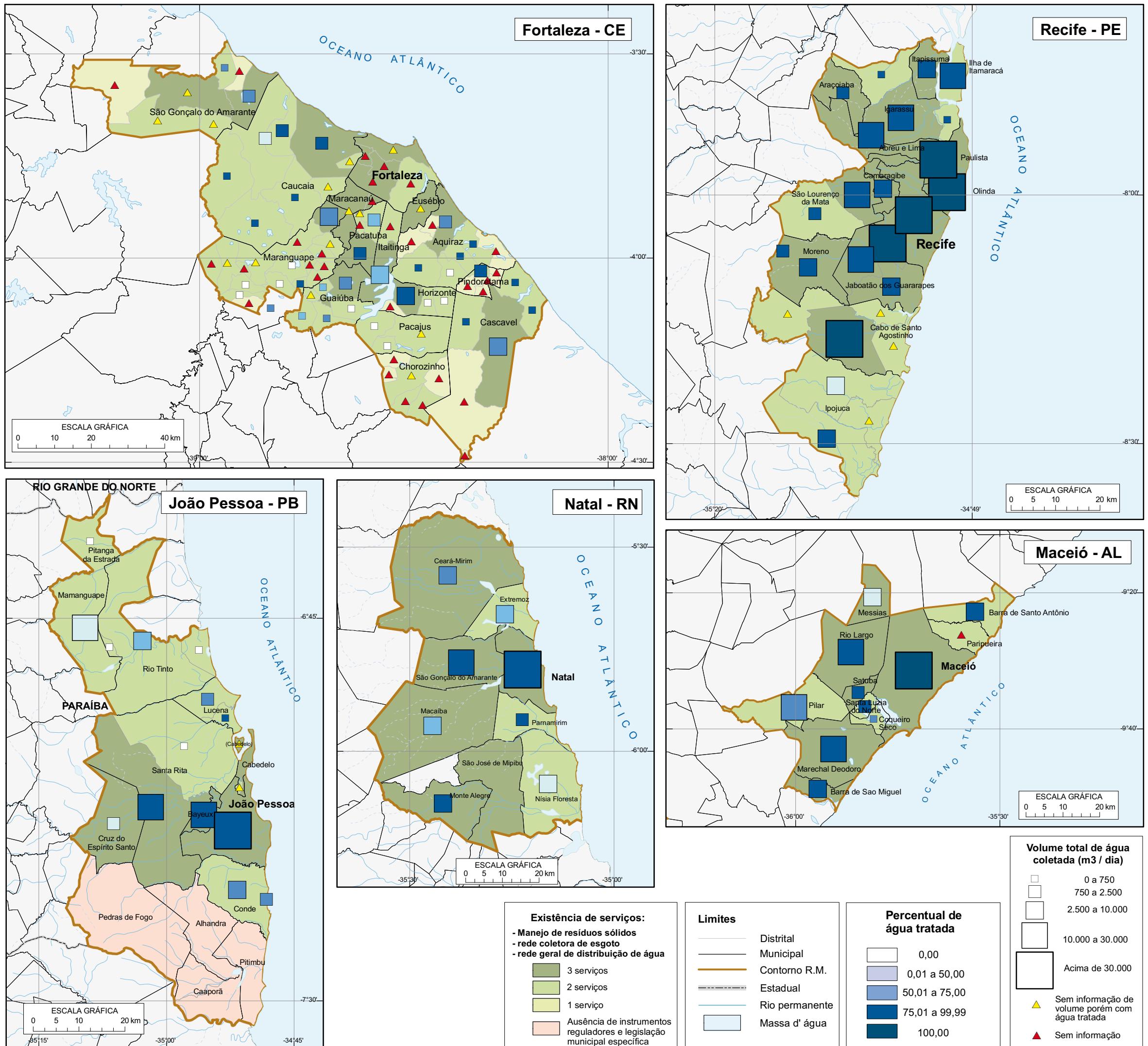
Expansão urbana e uso da água em Brasília



Fonte: ALOS. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Imagem de satélite digital. Mosaico de ortoimagens AVNIR-2 do Distrito Federal. Composição 321, cenas ALAV2A060023910 e ALAV2A060023920 11 mar. 2007; ALAV2A138063910 e ALAV2A138063920 27 ago. 2008; e, ALAV2A055793910 e ALAV2A055793920 10 fev. 2007.

Nota: A expansão de Brasília sobre as áreas de ocupação agropecuária nas últimas décadas tem causado diversos impactos em relação aos recursos hídricos da região de Cerrado em torno dessa cidade, uma vez que ao uso da água para abastecimento urbano soma-se àquele demandado pelos sistemas de irrigação, principalmente por pivô central, situados próximos às áreas de alta densidade populacional na periferia da capital federal.

Rede geral de abastecimento de água em regiões metropolitanas



Rede geral de abastecimento de água em regiões metropolitanas

