UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA

ESTUDO DA CORRELAÇÃO DO PIB E DO IDH COM O CONSUMO PER CAPITA DE ÁGUA NAS REGIÕES BRASILEIRAS

Filipe Nepomuceno Bicalho Santos

Belo Horizonte

2010

Filipe Nepomuceno Bicalho Santos

ESTUDO DA CORRELAÇÃO DO PIB E DO IDH COM O CONSUMO PER CAPITA DE ÁGUA NAS REGIÕES BRASILEIRAS

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do certificado de Especialista em **Engenharia Sanitária ou Tecnologia Ambiental.**

Orientador: Sílvia Corrêa Oliveira

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2010

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais e irmãos pelos incentivos, à Isabella, pela força, carinho e alegria de viver.

Agradeço aos Mestres pelos valorosos ensinamentos, em especial à Professora e Orientadora Sílvia pela atenção e por me guiar por esse tortuoso caminho da Monografia, respondendo as dúvidas e mostrando diferentes pontos de vista e linhas de pensamento.

Agradeço a Concremat Engenharia pela oportunidade e pelo aprendizado.

RESUMO

Neste trabalho foram analisadas correlações entre consumo per capita de água e o IDH,M, o PIB_{pc} e o Índice de consumo de água por mil reais do PIB_{pc} a fim de se avaliar o impacto da qualidade de vida e da renda per capita na demanda por água, recurso cada vez mais escasso e oneroso. Foram utilizados dados de diversos municípios e de todas as regiões brasileiras, divididos em faixas de população e renda per capita. Com os estudos realizados foi constatado que houve moderada correlação entre o consumo per capita de água e o IDH,M, não foram observadas correlações com o PIB_{pc}, porém, houve valores moderados a altos de correlação com o Índice de consumo per capita de água por mil reais da renda per capita.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS ..... **VI**

LISTA DE TABELAS ..... **VII**

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS ..... **VIII**

1 INTRODUÇÃO **1**

2 OBJETIVOS **2**

2.1 OBJETIVO GERAL 2

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2

3 REVISÃO DE LITERATURA **3**

3.1 SANEAMENTO BÁSICO 3

3.1.1 Saneamento básico no Brasil *3*

3.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA 4

3.3 O CONSUMO DE ÁGUA 6

3.3.1 Consumo de água e a economia *9*

3.3.2 Consumo de água e o desenvolvimento humano *11*

3.4 AS VARIÁVEIS ESTUDADAS 12

3.4.1 O Produto Interno Bruto - PIB *12*

3.4.2 O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH *14*

3.5 AS UNIDADES REGIONAIS 17

3.5.1 Norte *18*

3.5.2 Nordeste *19*

3.5.3 Sudeste *19*

3.5.4 Sul *20*

3.5.5 Centro-Oeste *21*

4 MATERIAIS E MÉTODOS 22

4.1 METODOLOGIA 22

4.2 SNIS 23

4.3 PNUD 24

4.4 IPEA 24

4.5 FERRAMENTAL ESTATÍSTICO 25

4.5.1 Correlação *25*

4.5.2 Gráficos Box-Plot *26*

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 28

5.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS ESTUDADOS 28

5.1.1 Consumo per capita de água (L/hab.dia) *28*

5.1.2 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH,M *31*

5.1.3 Produto Interno Bruto per capita – PIB_{pc} (ano 2007) *32*

5.1.4 Índice (Consumo per capita por R$ 1.000 de renda per capita) *34*

5.2 ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE OS DADOS 36

5.2.1 Consumo de água per capita X IDH,M 36

5.2.2 Consumo de água per capita X PIB_{pc} 39

5.2.3 Índice (Consumo/R$ 1.000 PIB_{pc}) X PIB_{pc} 43

6 CONCLUSÕES 47

7 REFERÊNCIAS 48

8 ANEXOS 51

8.1 TABELAS PARA GRÁFICOS BOX-PLOT 51

8.2 GRÁFICOS DE DISPERSÃO 65

8.2.1 Consumo per capita x IDH,M – ano 2000 65

8.2.2 Gráficos: Consumo per capita x PIB_{pc} – ano 2007 69

8.2.3 Gráficos: Consumo per capita x Índice Consumo/PIB_{pc} 77

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1: Unidades regionais brasileiras. 18

FIGURA 4.1: Gráficos de dispersão (X,Y). 26

FIGURA 4.2: Exemplo de Gráfico Box-Plot 27

FIGURA 5.1: Consumo per capita no ano 2000 nas unidades regionais brasileiras. 28

FIGURA 5.2: Consumo per capita no ano 2007 nas unidades regionais brasileiras. 29

FIGURA 5.3: Consumo per capita no ano 2007 nas unidades regionais brasileiras (cont.)* .. 30

FIGURA 5.4: IDH,M, ano 2000, nas regiões brasileiras. 31

FIGURA 5.5: PIB_{pc}, ano 2007, nas regiões brasileiras. 32

FIGURA 5.6: PIB_{pc}, ano 2007, nas regiões brasileiras (cont.) 33

FIGURA 5.7: Índice de consumo de água pelo PIB_{pc}. 34

FIGURA 5.8: Índice de consumo de água pelo PIB_{pc}.(cont.) 35

FIGURA 5.9: Correlação entre o consumo de água e o IDH,M. 36

FIGURA 5.10: Correlação entre o consumo de água e o PIB_{pc}. 39

FIGURA 5.11: Correlação entre o consumo de água / R$ 1.000 PIB_{pc} e PIB_{pc}. 43

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 – Reduções percentuais em taxas de diarréia atribuídas a melhorias no abastecimento de água..... 5

TABELA 3.2 – Distribuição anual dos usos da água por continentes (1995)..... 6

TABELA 3.3 – Requerimento de água para uso doméstico 7

TABELA 3.4 – Estimativas de consumo para usos comerciais, públicos e industriais..... 8

TABELA 3.5 – Valores de per capita de água recomendados pela FUNASA (2006). 9

TABELA 3.6 – Consumo de água, segundo classe social, para Guaratinguetá – SP..... 10

TABELA 3.7 – Ranking do IDH no Brasil em 2009..... 17

TABELA 4.1 – Faixas de divisão dos dados..... 23

TABELA 5.1 – Coeficientes de determinação e correlação: Consumo de água x IDH,M..... 37

TABELA 5.2 – Coeficientes de determinação e correlação: Consumo de água x PIB_{pc}..... 40

TABELA 5.3 – Coef. de determinação e correlação: Consumo/R$ 1.000 PIB_{pc} x PIB_{pc}..... 44

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDH, M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

OMS – Organização Mundial da Saúde

PIB – Produto Interno Bruto

PIB_{pc} – Produto Interno Bruto per capita

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

1 INTRODUÇÃO

A água doce e de fácil exploração, que representa uma parcela ínfima de toda a água disponível no planeta presta-se a diversos usos, desde os mais nobres como a hidratação e manutenção da vida até os menos nobres como a diluição de esgotos e afastamento de excrementos, passando pelos usos diversos na sociedade como a irrigação, transporte, recreação, geração de energia e abastecimento doméstico e industrial.

A quantidade de água consumida por uma população varia conforme a existência ou não de abastecimento público, a proximidade de água do domicílio, o clima e os hábitos da população. Havendo abastecimento público, varia, ainda, segundo a existência de indústria e de comércio, a qualidade da água e o seu custo.

O homem precisa de água com qualidade satisfatória e quantidade suficiente, para satisfazer suas necessidades de alimentação, higiene e outras, sendo um princípio considerar a quantidade de água, do ponto de vista sanitário, de grande importância no controle e na prevenção de doenças, como nos casos de gastroenterites.

Nos projetos de abastecimento público, o consumo per capita de água adotado varia de acordo com a natureza da cidade e o tamanho da população, sendo um parâmetro que mede o nível de vida e conforto com que o cidadão tem acesso aos bens e serviços públicos.

Paralelo a isso, a renda per capita é reconhecida como sendo um bom parâmetro que mede o poder aquisitivo das populações permitindo assim uma tênue visão da participação do cidadão no produto nacional, porém, a condição de vida das populações não pode ser retratada exclusivamente pela dimensão econômica.

Tendo vista a relação entre o consumo de água pela população e os fatores diretamente relacionados a esse consumo, este trabalho apresenta um estudo da influência do Produto Interno Bruto per capita – PIB_{pc}, do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH,M e do Índice de consumo de água por mil reais do PIB_{pc} – sobre o consumo per capita de água, para os municípios do Brasil.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é a avaliação, através de dados secundários, da correlação entre dois indicadores sociais, no caso o Produto Interno Bruto – PIB e o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, com o consumo per capita de água no Brasil, sendo este separado nas suas mesorregiões.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar se os fatores econômicos e sociais tem significativa influência no consumo per capita de água;
- Avaliar as diferenças de consumo de água das regiões.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Saneamento básico

A Organização Mundial da saúde – OMS conceitua saneamento como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o seu bem estar físico, mental e social, constituindo assim um conjunto de ações sobre o meio ambiente, cujo objetivo é proteger a saúde do homem. Modernamente, a oferta de saneamento associa sistemas constituídos de obras físicas (obras e equipamentos) e uma estrutura educacional, legal e institucional, que abrange o abastecimento de água às populações, coleta, tratamento e disposição de esgotos e resíduos sólidos e o controle de vetores de doenças.

3.1.1 Saneamento básico no Brasil

De acordo com Mendonça e Motta (2005) houve uma significativa melhora nos serviços de saneamento no Brasil desde anos 1970. Nos últimos 30 anos estenderam-se os serviços de água a 90% da população urbana, equivalente a mais de 30 milhões de domicílios. Na coleta de esgoto triplicou-se a cobertura para 56%, cobrindo quase 20 milhões de famílias. O índice de cobertura de água no Brasil é maior do que em muitos países latino-americanos e até do que em alguns países desenvolvidos. Em contrapartida o país é ainda incipiente, em termos internacionais, com o tratamento de esgoto. Nas áreas rurais a cobertura continua muito pequena.

Os autores mencionam ainda que a despeito de todo esse crescimento na cobertura dos serviços de água, o acesso das camadas mais pobres da população ainda permanece muito abaixo daquele usufruído pelos mais ricos. A população com renda inferior a 2 salários mínimos apresenta índice de cobertura abaixo da média nacional, enquanto as classes mais altas, com mais de 10 salários mínimos, apresentam, por sua vez, uma cobertura 25% maior na água e mais de 40% maior no esgoto que as classes mais baixas, de até 2 salários mínimos.

Dessa forma, segundo os autores, as estimativas das necessidades de saneamento no Brasil sugerem um esforço de investimento ainda mais significativo. Para atingir metas razoáveis de cobertura de serviço nos próximos 20 anos, estima-se uma taxa de inversão anual de 0,5% do

PIB no período, nível observado nos anos 70.

3.2 Abastecimento de água

A necessidade de sistemas de abastecimento de água é indissociável da história da humanidade. Segundo Heller (2008) essa demanda determinou a localização das cidades, e esses sistemas ajudaram a desenvolver as diferentes culturas e a proteger a saúde humana. Para assegurar condições adequadas de abastecimento de água faz-se necessária uma abordagem de engenharia, visando o planejamento, projeto, implantação e operação dos sistemas, porém, deve-se articular a engenharia com outras áreas do conhecimento, tais como a sociologia, a antropologia, a psicologia social, a geografia, as ciências políticas, econômicas e gerenciais e as ciências da saúde com o intuito de assegurar-se os benefícios dos sistemas de abastecimento de água.

De acordo com Heller (2008) a oferta de água doce e de fácil exploração no planeta é ínfima se comparada à proporção de água disponível em outras formas, como nos oceanos e geleiras. Para a utilização dessa pequena parcela deve-se observar ainda as vazões mínimas dos cursos d'água para que o abastecimento possa ser realizado durante todas as épocas do ano. Essas vazões são governadas pelas características hidrológicas das bacias de contribuição que são bastante afetadas pelas ações antrópicas. Pelo lado da demanda consumo tem-se que o consumo de água para abastecimento vem crescendo com o aumento acelerado das populações, da industrialização e inclusive das perdas nos sistemas de abastecimento. Assim, nota-se que no balanço entre oferta e demanda, verifica-se um desequilíbrio em direção à demanda, com a conseqüente escassez da disponibilidade hídrica.

Segundo Magnoni (2008), a falta de saneamento básico e abastecimento de água é a principal causa da mortalidade na infância por doenças parasitárias (dengue, malária, cólera, febre amarela, teníase, cisticercose, esquistossomose, diarréia etc.), sendo que algumas destas moléstias são mais facilmente transmitidas em locais com abastecimento de água inadequado, e doenças infecciosas (hepatite A, amebíase, leptospirose etc.), males que proliferam em áreas sem coleta e tratamento de esgoto.

Corroborando com essa afirmação, Esrey et al. (1985) apud Howard e Bartram (2003), em uma revisão baseada em 67 estudos, investigaram as relações entre diarréia e alguns fatores

incluindo qualidade da água e disponibilidade de água. Essa pesquisa é resumida na TABELA 3.1 e sugere que a redução média em diarréia proveniente de melhorias na disponibilidade de água é maior do que com melhorias na qualidade de água. Investimentos combinados em qualidade e disponibilidade levam a grandes reduções nos níveis da doença. A variação da redução de cada intervenção foi significativa, sendo que as maiores reduções estenderam-se de 82% a 100% para as variáveis apresentadas.

TABELA 3.1 – Reduções percentuais em taxas de diarréia atribuídas a melhorias no abastecimento de água.

Tipo de intervenção	**Número de estudos**	**Redução percentual**	
		Média	**Variação**
Todas as intervenções	63	22	0-100
Melhorias na qualidade da água	9	16	0-90
Melhorias na disponibilidade da água	17	25	0-100
Melhorias na qualidade e disponibilidade de água	8	37	0-82

Adaptado de Esrey et al. (1985) apud Howard e Bartram (2003).

A produção de água em um sistema de abastecimento visa o suprimento de sua demanda em usos consuntivos e não consuntivos, que são apresentados a seguir:

- Usos consuntivos: abastecimento doméstico e industrial, irrigação e aqüicultura;
- Usos não consuntivos: geração de energia, navegação, recreação e harmonia paisagística, pesca, diluição, assimilação e afastamento de efluentes.

A TABELA 3.2, adaptada de Raven et al. (1998) apud Heller (2008), mostra a participação entre os maiores usos da água nos continentes, onde pode-se notar que nas regiões desenvolvidas há uma maior parcela do volume de água para o uso industrial e nas regiões com menor desenvolvimento a maior parcela é para a irrigação.

TABELA 3.2 – Distribuição anual dos usos da água por continentes (1995).

Continente	Irrigação		Uso industrial		Uso doméstico	
	km³	%*	km³	%	km³	%
África	127,7	88,0	7,3	5,0	10,2	7,0
Ásia	1388,8	85,0	147,0	9,0	98,0	6,0
Oceania	5,7	34,1	0,3	1,8	10,7	64,1
Europa	141,1	31,0	250,4	55,0	63,7	14,0
América do Norte e Central	248,1	46,1	235,5	43,7	54,8	10,2
América do Sul	62,7	59,0	24,4	23,0	19,1	18,0
Total	*2024,1*	*68,3*	*684,9*	*23,1*	*256,5*	*8,6*

* percentual entre os três usos

Segundo Libânio et al. (2008) a produção de água em um sistema de abastecimento deve atender ainda ao consumo do próprio sistema para operar as estações de tratamento e às perdas que acontecem no mesmo. Para a determinação das vazões e capacidades do sistema de abastecimento, é utilizado o consumo per capita (qpc), dado em L/hab.dia e expressa os diversos consumos e demandas de água. O consumo per capita é o resultado da divisão entre o total de demanda a ser atendida pelo sistema e a população abastecida. Assim a estimativa da vazão de distribuição por um sistema de abastecimento se dá pela Eq. 3.1 a seguir:

$$Q = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot P \cdot qpc}{86.400} \qquad \text{Eq.3.1}$$

Onde:

- Q = vazão a ser distribuída (L/s);
- k_1 = coeficiente do dia de maior consumo;
- k_2 = coeficiente da hora de maior consumo;
- P = população (hab.);
- qpc = consumo per capita (L/hab.dia).

3.3 O consumo de água

Libânio et al. (2008) diz que o consumo per capita tem fundamental importância na determinação das capacidades das várias unidades de um sistema de abastecimento de água e é representado pela razão entre a média diária do volume anual de água consumido por uma

dada população e a população abastecida.

Dados de Setti et al.(2001) apud Neto (2003) indicam que o perfil do consumo de água no Brasil e em outras partes do mundo é semelhantes, sendo o setor agrícola responsável por cerca de 70% da demanda total; o setor industrial demanda 20% da água no país e o abastecimento doméstico cerca de 10%.

Segundo Howard e Bartram (2003) as necessidades básicas de água para uso doméstico incluem hidratação, preparo de alimentos e higiene, com valores mínimos variando de 15 L/hab.dia a 50 L/hab.dia.

A TABELA 3.3 apresenta um resumo do requerimento de água para consumo doméstico.

TABELA 3.3 – Requerimento de água para uso doméstico

Nível de acesso	Distância de acesso	Uso possível
5 L/hab.dia	Mais de 1000 m ou 30 minutos	Consumo: não pode ser assegurado. Higiene: não é possível (a não ser que seja praticada na fonte).
20 L/hab.dia	Entre 100 e 1000 m ou 5 a 30 minutos	Consumo: deve ser assegurado. Higiene: é possível lavar as mãos e alimentos, lavagem de roupas e banhos apenas na fonte.
50 L/hab.dia	Menos que 100 m ou 5 minutos	Consumo: assegurado. Higiene: deve ser assegurada.
100Ll/hab.dia	Distribuição contínua	Consumo: assegurado. Higiene: assegurada

Adaptado de Howard e Bartram (2003).

De acordo com Libânio et al. (2008) o consumo comercial inclui, dentre outras, as demandas de água por hotéis, restaurantes, escolas, postos de gasolina. O consumo público relaciona-se a monumentos, aeroportos, terminais rodoviários, limpeza de vias, manutenção de parques e jardins, prevenção de incêndio, entre outros, além do abastecimento das próprias edificações públicas. O consumo industrial varia com as diversas tipologias industriais, podendo ocorrer como matéria-prima, para limpeza, para resfriamento, para abastecimento das instalações.

Ainda segundo Libânio et al. (2008) o consumo per capita de água pode ser entendido como a

média diária, por indivíduo, dos volumes requeridos para satisfazer aos consumos doméstico, comercial, público, industrial e as perdas no sistema, que são os volumes não contabilizados de água distribuída, devidos a vazamentos nas tubulações de distribuição e das ligações prediais, ligações clandestina, dentre outros. A TABELA 3.4 apresenta alguns consumos de água para fins industriais, comerciais e públicos.

TABELA 3.4 – Estimativas de consumo para usos comerciais, públicos e industriais.

Tipo de uso	Estabelecimento ou atividade	Consumo
Consumo comercial	Bar	5-15 L/freguês
	Cinema, teatro e igreja	2,0 L/assento
	Garagem	50-100 L/automóvel
	Lavanderia	30 L/kg de roupa seca
	Posto de gasolina	150 L/automóvel
	Restaurante	15-30 L/refeição
	Shopping Center	30-50 L/empregado
Consumo público	Aeroporto	8-15 L/passageiro
	Banheiro público	10-25 L/usuário
	Clínica de repouso	200-450 L/paciente, 20-60 L/empregado
	Prisão	200-500 L/detento, 20-60 L/empregado
	Quartel	150 L/soldado
	Rega de jardim	1,5 L/m²
Consumo industrial	Cervejarias	5-20 L/L de cerveja
	Conservas	4-50 L/kg de conserva
	Curtumes	20-40 L/kg de pele
	Fábricas de papel	20-250 L/kg de papel
	Laminação de aço	8-50 L/kg de aço
	Laticínios	1-10 L/L de leite
	Matadouro (grandes animais)	300 L/cabeça abatida
	Matadouro (pequenos animais)	150 L/cabeça abatida
	Saboarias	25-200 L/kg de produto
	Tecelagem (sem alvejamento)	10-20 L/kg de produto
	Têxtil	20-600 L/kg de tecido
	Usinas de açúcar	0,5-10 L/kg de açúcar

Adaptado de Libânio et al (2008).

O consumo de água ainda pode ser afetado por diversos fatores, que segundo a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2006) são:

- De caráter geral:
  - Tamanho da cidade;
  - Crescimento da população;
  - Características da cidade (turística, comercial, industrial);
  - Tipos e quantidades de indústrias;
  - Clima (mais quente e seco, maior o consumo de água verificado);
  - Hábitos e situação socioeconômica da população.

- Fatores específicos:
  - Qualidade de água (sabor, odor, cor);
  - Custo da água: valor da tarifa;
  - Disponibilidade de água;
  - Pressão na rede de distribuição;
  - Percentual de medição de água distribuída;
  - Ocorrência de chuvas.

A TABELA 3.5 apresenta valores de consumo per capita de água recomendados pela FUNASA (2006).

TABELA 3.5 – Valores de per capita de água recomendados pela FUNASA (2006).

População de fim de plano - Habitantes -	**Per capita - L/hab.dia -**
até 6.000	de 100 a 150
de 6.000 até 30.000	de 150 a 200
de 30.000 até 100.000	de 200 a 250
acima de 100.000	de 250 a 300

Observação: População flutuante: adotar o consumo de 100 L/hab.dia.

3.3.1 Consumo de água e a economia

Howard e Bartram (2003) dizem que sempre houveram indícios de que o custo pode ser um limitante no consumo de água mas que a literatura é mais limitante quanto ao fator de distância. Cairncross e Hinnear (1992) apud Howard e Bartram (2003) mostraram que o custo da água ofertada em Cartum, capital do Sudão, não levou a significativas reduções na quantidade de água consumida. Os autores mostraram ainda que em comunidades pobres onde grande parcela da renda é gasta para adquirir água, há diminuição no orçamento para comida, a partir do que foi sugerido que os elevados custos de água contribuem para a sub-nutrição.

Segundo Thompson et al. (2001) apud Howard e Bartram (2003) que estudou regiões do leste da África, em áreas com rede de distribuição há uma diminuição no consumo de água de cerca de 50%, enquanto que áreas com fontes próprias ou clandestinas tem um aumento de consumo entre 60% a 80%. Os autores notaram que em regiões com rede de distribuição o consumo foi determinado principalmente pelo poder econômico da população. De outro ponto de vista, os autores dizem que o aumento da medição do consumo de água residencial pode influenciar o consumo e o uso de tarifas progressivas pode ser aplicado para penalizar o uso excessivo. Já Howard et al. (2002) apud Howard e Bartram (2003) diz que houve poucas evidências de que

o custo é um limitante do consumo de água, em estudos realizados em três diferentes regiões de Uganda.

De acordo com Neto (2003) uma pesquisa realizada com cidades mineiras de 10 mil a 50 mil habitantes indicou significativa correlação entre a cota e a renda per capita para as cidades com população superior a 30 mil habitantes. Tal fato indica a influência de outros fatores no parâmetro analisado, para as comunidades de menor porte.

Em um estudo realizado por Querido (2000) apud Neto (2003) com 272 residências localizadas em vários bairros da cidade de Guaratinguetá, no Estado de São Paulo, houve a indicação de grande influência da classe social do consumidor sobre o volume de água demandado. Outra informação proveniente do estudo é que o consumo médio das classes mais abastadas (A e B) é 42% superior ao consumo médio geral, para as classes menos favorecidas (D e E). Ressalta-se que referido trabalho utilizou dados do consumo de água micromedido unicamente residencial, possibilitando assim a avaliação do consumo per capita de água apenas em função da demanda doméstica. A TABELA 3.6 apresenta um resumo com os principais resultados obtidos no referido trabalho.

TABELA 3.6 – Consumo de água, segundo classe social, para Guaratinguetá – SP.

Classe social	**Representação na amostra (%)**	**Consumo (L/hab.dia)**
A	2,6	218
B	13,6	218
C	20,2	153
D	26,8	133
E	36,8	126

Fonte: Querido (2000) apud Neto (2003)

Em um estudo de Campos e von Sperling (1997) apud Neto (2003) foram avaliados nove bairros de Belo Horizonte e Contagem, em Minas Gerais, agrupados segundo cinco classes socioeconômicas. Neste estudo foram apontadas correlações significativas entre o consumo per capita de água e a renda per capita. Resultado semelhante foi encontrado por von Sperling et al. (2002) que investigaram valores típicos do consumo per capita e seus principais fatores de influência para 26 estados brasileiros e 45 município de Minas Gerais. Já Neto (2003) verificou que a correlação maior da renda com o per capita de água ocorre em cidades mais populosas.

Em contrapartida a esses resultados, Ferreira e Martins (2005), em pesquisa realizada com diversos países, encontraram um coeficiente de correlação para o Produto Interno Bruto – PIB – per capita e o consumo médio per capita de água muito baixo, cerca de 0,2, e portanto de pouco significado estatístico. No entanto os autores criaram um índice – a taxa per capita (L/hab.dia) por US$ 1.000 de renda per capita – e verificaram a correlação deste com o PIB per capita.

Os autores compararam o PIB per capita com o consumo médio per capita por mil dólares de renda per capita (L/hab.dia/US$ 1.000 RP) constataram que para os maiores consumidores de água per capita – os EUA, Japão, Austrália e Canadá – este índice assume valor muito baixo, na faixa de 10; por outro lado, para países de renda baixa como Venezuela, Brasil, Colômbia, Paraguai e Bolívia, o índice assume valores muito elevados, acima de 40, quando o valor médio desse índice é 20,25. Assim, segundo os autores, para os países de renda per capita alta os aumentos nos preços dos serviços de água significam pouco em relação à sua renda, enquanto que para os países de renda baixa os aumentos nos preços destes serviços assumem valores de confisco da sua renda mensal. Os autores concluem ainda que o aumento do PIB corresponderá a um aumento da demanda de água e que para populações de renda baixa os aumentos nas tarifas de água comprometem a renda familiar.

3.3.2 Consumo de água e o desenvolvimento humano

Libânio, Chernicharo e Nascimento (2005) mencionam que há baixa correlação entre o desenvolvimento humano da população e a disponibilidade hídrica per capita, essa baixa correlação se evidencia ainda mais no Brasil ao se observar a distribuição geográfica dessas variáveis no território nacional. Os autores verificaram, no entanto, uma clara correlação entre o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH – e a abrangência dos serviços de saneamento básico em um estudo realizado com 127 países, que pode ser explicada pelo fato de o cálculo desse índice levar em consideração, além de estatísticas de renda e de educação da população, a expectativa de vida ao nascer. Essa última é um importante indicador de saúde e retrata, em certo grau, as condições de saneamento. Em outra análise dos mesmos dados, por meio do mapeamento desses indicadores sociais e de saúde – IDH e expectativa vida – segundo as estatísticas sobre os sistemas de abastecimento de água – também permite constatar a relação saneamento-desenvolvimento humano.

Neto (2003), em um estudo realizado com 96 municípios do Estado de Minas Gerais, concluiu que o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M apresentou estreita relação com o consumo per capita de água, em especial para os municípios com até 100 mil habitantes e que a incorporação do IDH-M ao estudo, como variável independente, ressaltou sua importância e abrangência que devem ser consideradas em estudos futuros. O autor considera ainda que o IDH-M é uma ferramenta interessante em estudos de correlação por indicar, de forma mais abrangente o nível de vida da população.

Avaliando-se outras áreas do saneamento, Santos, Zanella e Silva (2008), em pesquisa realizada para a cidade de Fortaleza, correlacionaram os aspectos sociais das regionais municipais com a qualidade e com a quantidade dos resíduos sólidos gerados, o que, segundo os autores, se apresentou complicado pois exigiu uma interpretação holística a partir de dados secundários e primários de diferentes fontes e, na maioria das vezes, de diferentes épocas. Nesse trabalho houve a conclusão de que o IDH e o poder aquisitivo médio das regiões assumiram grande influência sobre a qualidade e quantidade dos resíduos gerados, principalmente no caso de regionais com tais indicadores mais elevados e que proporcionaram uma maior taxa de geração de resíduos recicláveis e regionais onde os indicadores são menores e houve uma maior geração de resíduos úmidos.

3.4 As variáveis estudadas

3.4.1 O Produto Interno Bruto - PIB

De acordo com Sousa (2008) o Produto Interno Bruto (PIB) representa a soma dos valores monetários de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região (quer seja, países, estados, cidades), durante um período determinado (mês, trimestre, ano, etc.). O PIB é um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia com o objetivo de mensurar a atividade econômica de uma região. Existem 3 tipos de PIB: agrícola, industrial e de serviços. Na contagem do PIB, consideram-se apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo de intermediário (insumos). Isso é feito com o intuito de evitar que valores gerados na cadeia de produção apareçam contados duas vezes no cálculo do PIB.

A Eq. 3.2 exemplifica o cálculo do PIB.

$$PIB = C + I + G + X - M \qquad \text{Eq.3.2}$$

Onde:

- C = consumo privado;
- I = total de investimentos realizados;
- G = gastos governamentais;
- X = volume de exportações;
- M = volume de importações.

Dividindo-se o PIB pela população da região estudada, obtém-se um valor médio per capita, que foi o primeiro indicador utilizado para analisar a qualidade de vida em um país. Países com muitos habitantes podem ter um PIB elevado, mas seu PIB per capita pode ser baixo, já que a renda total é dividida por muitas pessoas, como é o caso da Índia e da China. Em contrapartida, países como a Noruega e a Dinamarca detêm um PIB moderado, mas que é suficiente para assegurar uma excelente qualidade de vida a seus poucos milhões de habitantes.

3.4.1.1 A economia nas regiões brasileiras

Os cálculos do PIB do Brasil são realizados pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – órgão do governo que tem a missão institucional de retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento da sua realidade e ao exercício da cidadania.

De acordo com Olic (2003), nas últimas décadas o Brasil passou por profundas transformações, especialmente na área econômica. Essas mudanças que atingiram o país como um todo, tiveram diferentes repercussões em suas unidades regionais, o que pode ser constatado ao se comparar o PIB das unidades regionais em dois momentos: 1985 e 2000. Por um lado, a classificação das regiões quanto ao volume do PIB não sofreu alterações no período, o Sudeste continuou sendo a região líder na geração de riquezas, seguida das regiões Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte. Por outro lado, o Sudeste que gerava em 1985 pouco mais de 60% do PIB nacional viu, em 2000, essa participação ser reduzida para 57,8%. O Nordeste, por seu turno, também teve sua participação diminuída. Essa região que em 1985 era responsável por 14,1% do PIB nacional passou, em 2000, produzir 13,1%. Já a Região Sul teve um crescimento de apenas 0,5% passando, nos anos considerados, de 17,1% para 17,6%.

As regiões Norte e Centro-Oeste, foram as que tiveram os maiores incrementos. A primeira passou de 3,8% para 4,6% e a segunda de 4,8% para quase 7,0%. Essas duas regiões, que nas últimas décadas se constituíram nas principais fronteiras de expansão econômica do país, tiveram seu crescimento ligado a ações do governo federal que induziram a expansão dos setores industrial e agropecuário.

3.4.2 O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O IDH é uma medida comparativa que engloba três dimensões: riqueza, educação e espectativa média de vida e avalia de forma padronizada o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida de uma população, com seu valor variando de 0 a 1. De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD – objetivo da elaboração do Índice de Desenvolvimento Humano é oferecer um contraponto ao PIB per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. O IDH pretende ser uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano. Não abrange todos os aspectos de desenvolvimento e não é uma representação da geográfica do lugar ideal para se viver e nem indica a satisfação da população com a sua qualidade de vida.

A classificação dos países é dada da seguinte forma:

- IDH entre 0 e 0,499: considerado baixo, país subdesenvolvido;
- IDH entre 0,500 e 0,799: considerado médio, país em desenvolvimento;
- IDH entre 0,800 e 0,899: considerado elevado, país em elevado desenvolvimento;
- IDH entre 0,900 e 1: considerado muito elevado, país desenvolvido.

Segundo o Relatório de Desenvolvimento Humano – RDH de 2009, os países com maior IDH foram a Noruega, Austrália e Islândia e os últimos da lista foram Serra Leoa, Afeganistão e Niger.

Além de computar o PIB per capita, depois de corrigi-lo pelo poder de compra da moeda de cada país, o IDH também leva em conta dois outros componentes: a longevidade e a educação. Para aferir a longevidade, o indicador utiliza números de expectativa de vida ao nascer. O item educação é avaliado pelo índice de analfabetismo e pela taxa de matrícula em todos os níveis de ensino. A renda é mensurada pelo PIB per capita, em dólar PPC

(paridade do poder de compra, que elimina as diferenças de custo de vida entre os países). Essas três dimensões têm a mesma importância no índice.

3.4.2.1 Cálculo do IDH

Para o cálculo do IDH de uma localidade faz-se a média aritmética entre três índices, que são descritos a seguir.

- Índice de Educação (E): este índice é calculado através da Eq. 3.3, onde tem-se a Taxa de Alfabetização (TA) de pessoas com 15 anos os mais de idade com peso dois e a Taxa de Escolarização (TE), que é o somatório das pessoas, de qualquer idade, matriculadas em algum curso, seja ele fundamental, médio ou superior, dividido pelo número de pessoas entre 7 e 22 anos da região.

$$E = \frac{2TA + TE}{3} \qquad \text{Eq.3.3}$$

- Longevidade (L): é um item avaliado considerando a esperança de vida ao nascer (EV). É um indicador que mostra a quantidade de anos que uma pessoa nascida em uma localidade, em um ano de referência, deve viver. De forma subentendida tem-se uma sintetização das condições de saúde e de salubridade no local, já que a expectativa de vida é fortemente influenciada pelo número de mortes precoces. A longevidade é calculada de acordo com a Eq. 3.4.

$$L = \frac{EV - 25}{60} \qquad \text{Eq.3.4}$$

- Renda (R): este índice tem como base o PIB per capita (PIB_{pc}) da localidade, corrigido para dólares, devido às diferenças de custo de vida entre as regiões. A renda é calculada de acordo com a Eq. 3.5.

$$R = \frac{\log_{10} PIB_{pc} - 2}{2{,}60206} \qquad \text{Eq.3.5}$$

Assim o IDH é dado pela Eq. 3.6 a seguir.

$$IDH = \frac{L + E + R}{3} \qquad \text{Eq.3.6}$$

3.4.2.2 O IDH do Brasil

Segundo o PNUD o IDH tem sido utilizado no Brasil pelo governo federal e por administrações públicas e pode ser consultado no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, um banco de dados eletrônico com informações sócio-econômicas sobre os 5.507 municípios do país, os 26 Estados e o Distrito Federal.

No Relatório de Desenvolvimento Humano elaborado pelo PNUD, o Brasil ocupa o 75º lugar, com IDH de 0,813, considerado alto e que deixa o país na posição de elevado desenvolvimento. Segundo FRANCISCO (2010) o país tem conseguido elevar o seu IDH a cada ano, apesar de ainda haverem grades disparidades sociais e econômicas. A diferença entre as realidades socioeconômicas dos estados brasileiros são tão grandes que se torna irônico classificar o país com alto Índice de Desenvolvimento Humano. A TABELA 3.7 apresenta o ranking do IDH no Brasil.

Ainda segundo FRANCISCO (2010), analisando-se o ranking, as realidades socioeconômicas ficam ainda mais díspares, sendo as regiões Sul e Sudeste as que possuem melhores índices, enquanto o Nordeste possui as piores colocações.

TABELA 3.7 – Ranking do IDH no Brasil em 2009.

Colocação	Unidade Federal	IDH	Nível de desenvolvimento
1º	Distrito Federal	0,874	Alto
2º	Santa Catarina	0,840	Alto
3º	São Paulo	0,833	Alto
4º	Rio de Janeiro	0,832	Alto
5º	Rio Grande do Sul	0,832	Alto
6º	Paraná	0,820	Alto
7º	Espírito Santo	0,802	Alto
8º	Mato Grosso do Sul	0,802	Alto
9º	Goiás	0,800	Alto
10º	Minas Gerais	0,800	Alto
11º	Mato Grosso	0,796	Médio
12º	Amapá	0,780	Médio
13º	Amazonas	0,780	Médio
14º	Rondônia	0,756	Médio
15º	Tocantins	0,756	Médio
16º	Pará	0,755	Médio
17º	Acre	0,751	Médio
18º	Roraima	0,750	Médio
19º	Bahia	0,742	Médio
20º	Sergipe	0,742	Médio
21º	Rio Grande do Norte	0,738	Médio
22º	Ceará	0,723	Médio
23º	Pernambuco	0,718	Médio
24º	Paraíba	0,718	Médio
25º	Piauí	0,703	Médio
26º	Maranhão	0,683	Médio
27º	Alagoas	0,677	Médio

Fonte: FRANCISCO (2010).

3.5 As Unidades Regionais

A seguir são apresentadas algumas informações a respeito das grandes regiões brasileiras, extraídas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) e de Freitas (2010).

As **Regiões do Brasil** são uma divisão que tem caráter legal e que foi proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 1969. O IBGE levou em consideração apenas aspectos naturais na divisão do país, como clima, relevo, vegetação e hidrografia; por essa razão, as regiões também são conhecidas como "regiões naturais do Brasil". Há uma pequena exceção com relação à região Sudeste, que foi criada levando-se parcialmente em conta aspectos humanos (desenvolvimento industrial e urbano). Cada um destes grupos é uma

região, como mostra a FIGURA 3.1.

FIGURA 3.1: Unidades regionais brasileiras.

3.5.1 Norte

A **Região Norte** é formada por 449 municípios divididos em sete estados: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Na região predominam os seguintes aspectos naturais: floresta densa e heterogênea, clima quente e úmido, rios extensos e caudalosos drenando terras de altitude geralmente pouco elevada. Essa é a maior região brasileira, com uma área de 3.853.327,2 km², o que corresponde a 45% do total do território nacional. Apesar de possuir um extenso território a região é pouco povoada, somente 8% da população do país habita a região. Já no contexto da população indígena abriga a maior quantidade do país, aproximadamente 163 mil índios.

A região norte entrou no processo de urbanização, povoamento e desenvolvimento econômico de maneira efetiva somente no decorrer do século XX, quando foram implantadas medidas econômicas e de infra-estrutura (estradas, pontes, portos etc.). Além de programas políticos com intuito de povoar a região. A busca para desenvolver essa parte do Brasil tem crescido

nas últimas décadas, no entanto, o modo como está ocorrendo é desordenado e sem nenhum tipo de planejamento prévio, isso ocasiona uma série de problemas de caráter social, ambiental em todos os estados que compõem a região.

A economia da região baseia-se nas atividades industriais, de extrativismo vegetal e mineral, inclusive de petróleo e gás natural, e a agricultura, além das atividades turísticas.

3.5.2 Nordeste

A **Região Nordeste** possui uma grande complexidade de características naturais e sociais. Com uma área de 1.554.257 km², abriga 28% da população nacional, distribuída em 1.793 municípios, situados em nove estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

Nos fatores naturais as principais disparidades existentes na região estão relacionadas às questões climáticas, na qual se faz presente distintos tipos de clima, predominado o clima quente e úmido na faixa costeira e no estremo oeste da região, nas proximidades da Floresta Amazônica, em contrapartida no interior da região o que predomina é o clima semi-árido. No geral, a região apresenta temperaturas elevadas cuja média anual varia de 20° a 28°C. Nas áreas situadas acima de 200 metros e no litoral oriental as temperaturas variam de 24° a 26°C. O índice de precipitação anual varia de 300 a 2.000 mm.

Nos aspectos humanos a Região Nordeste dispõe de um quadro de grande irregularidade em relação à distribuição da população ao longo da região, dessa forma há uma grande concentração populacional nas áreas litorâneas, nas quais se encontram os principais centros urbanos, já o sertão e o agreste são áreas interioranas pouco povoadas, o que dificulta o desenvolvimento das mesmas. A Região Nordeste é caracterizada também pela grande desigualdade socioeconômica de seus habitantes, com a grande maioria da população vivendo em condições de extrema pobreza, sendo a região com a menor renda per capita e o maior nível de pobreza do país. A região ainda tem ainda as 150 cidades brasileiras com a maior taxa de desnutrição.

3.5.3 Sudeste

A **Região Sudeste** se destaca diante das outras regiões devido o seu alto desenvolvimento

econômico que está paralelamente ligado ao setor industrial. Por apresentar tais características tornou-se uma área de atração para várias pessoas de diferentes regiões do Brasil, isso provocou ao longo da história um intenso processo de urbanização, hoje a região é extremamente povoada e urbanizada, e é o principal pólo de difusão de informações, configurando-se como uma das regiões mais importantes da América Latina.

Atualmente na população da Região Sudeste estão 42% da população brasileira, distribuídos em uma área 934.511,3 km² ou 11% do total do território do Brasil. A região tem 1.688 municípios e os Estados constituintes da região são: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo.

Em toda Região Sudeste é encontrada uma grande diversidade de clima, hidrografia, relevo e vegetação. A última está bastante alterada devido às atividades produtivas (indústria, urbanização, agricultura e pecuária) desenvolvidas na região.

O Sudeste é a região mais populosa e rica do Brasil, tendo uma economia forte e diversificada. A região também é altamente urbanizada (90,5%), abrigando as três metrópoles mais importantes do país, as cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, além de ser o maior colégio eleitoral do país.

3.5.4 Sul

A **Região Sul** é a menor das regiões existentes no Brasil, com uma área territorial de 576.409,57 km², na qual abrigam os 1.188 municípios de seus três Estados constituintes: Paraná, Santa Catarina e o Rio Grande do Sul. Apesar de possuir um território restrito em relação aos demais, sua população é a terceira maior entre as regiões, com 14% da população do país.

A Região Sul possui uma grande riqueza de paisagens naturais, com quatro principais tipos de relevo. O clima predominante é o subtropical, que corresponde a uma transição entre o clima tropical predominante no Brasil e o clima temperado típico da Argentina. O clima se apresenta ainda com chuvas bem distribuídas durante o ano, salvo o atual momento de alterações no clima provocadas pelo aquecimento global.

A região é a mais alfabetizada, 93,7% da população, o que explica, em parte, o

desenvolvimento socioeconômico da região em comparação com as outras regiões brasileiras. No que se refere aos aspectos econômicos da Região Sul, os setores apresentam muito desenvolvimento e diversificação. Outra característica particular do sul é a respeito da qualidade de vida, nesse quesito a região apresenta os melhores indicadores sociais em nível nacional.

3.5.5 Centro-Oeste

A **Região Centro-Oeste** é composta por 466 municípios distribuídos pelos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e pelo Distrito Federal. Sua área é de 1.606.371,51 km², ocupando aproximadamente 19% do país, tendo a segunda maior extensão territorial entre as unidades regionais, sendo menor apenas que a Região Norte. Sua população equivale a 7% da população do país, com a maioria da população morando em áreas urbanas.

O relevo do Centro-Oeste caracteriza-se por terrenos antigos e aplainados pela erosão, fato esse que desencadeou os chapadões na Região. O clima é tropical semi-úmido e o cerrado é a vegetação predominante. As principais atividades econômicas são a agricultura e a pecuária, há também uma forte presença de indústrias.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Metodologia

Os dados do consumo de água utilizados nas correlações foram obtidos junto ao SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – dos quais foram utilizados os valores do volume **consumido** de água para o cálculo da cota per capita de água em L/hab.dia. Os valores do Produto Interno Bruto e do Produto Interno Bruto per capita brasileiro e das unidades regionais foram conseguidos junto ao IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e os valores do IDH,M foram obtidos no sítio eletrônico do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD.

As correlações do per capita de água com o PIB per capita foram realizadas com dados do ano 2007, ano do último diagnóstico de abastecimento de água lançado pelo SNIS. Já as correlações do per capita de água com o IDH,M foram realizadas com dados do ano 2000, ano da publicação das tabelas de IDH dos municípios pelo PNUD. A necessidade do uso de períodos distintos foi devido ao fato de não haver dados mais recentes do índice de desenvolvimento humano municipal, dessa forma foi cogitada a hipótese de se realizar ambas as correlações com dados do ano 2000, porém, há um número significativamente menor de municípios com dados levantados pelo SNIS neste período. Dessa forma foram analisados os dados do consumo per capita de água do ano 2007 e do PIB municipal do ano 2007 em 4.468 municípios e o consumo per capita dos municípios no ano 2000 e o IDH,M neste mesmo ano em 805 municípios.

Neste trabalho será utilizado também o Índice de Consumo per capita de água por mil reais de PIB_{pc} (L/hab.dia / R$1000 PIB_{pc}), proposto por Ferreira e Martins (2005), utilizando-se dados do SNIS 2007 e será comparado com a renda per capita da população brasileira, a fim de se obter correlações entre as mesmas.

Inicialmente os dados foram separados por regiões e comparados. De forma a se ter uma visão mais abrangente das regiões, os dados foram divididos em faixas de população, de acordo com a Tabela 3.5, e faixas de PIB per capita de acordo com os percentis encontrados nas análises das regiões. A Tabela 4.1 apresenta as divisões dos dados.

TABELA 4.1 – Faixas de divisão dos dados.

Faixa	Tipo
1	População até 6.000 habitantes.
2	População de 6.000 até 30.000 habitantes.
3	População de 30.000 até 100.000 habitantes.
4	População acima de 100.000 habitantes.
5	PIB_{pc} até RS 2.500.
6	PIB_{pc} de RS 2.500 até R$ 6.500.
7	PIB_{pc} de RS 6.500 até R$ 10.000.
8	PIB_{pc} acima de R$ 10.000.

A seguir são apresentadas algumas informações das fontes de pesquisa:

4.2 SNIS

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS - é o maior banco de dados do setor de saneamento no Brasil, administrado no âmbito do Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS, relevante iniciativa do Ministério das Cidades no âmbito da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. O Sistema é composto por dois componentes, um relativo aos serviços de água e esgotos; outro relativo aos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. Os dados retratam as condições da prestação dos serviços sob os aspectos institucional, administrativo, econômico-financeiro, técnico-operacional e da qualidade. O Sistema apóia-se em um banco de dados administrado na esfera federal, que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos.

A publicação dos *Diagnósticos dos Serviços de Água e Esgotos e de Manejo de Resíduos Sólidos* objetiva divulgar as informações coletadas e os indicadores calculados com base nestas informações.

4.3 PNUD

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) é a rede global de desenvolvimento da Organização das Nações Unidas, presente em 166 países. Seu mandato central é o combate à pobreza. Trabalhando ao lado de governos, iniciativa privada e sociedade civil, o PNUD conecta países a conhecimentos, experiências e recursos, ajudando pessoas a construir uma vida digna e trabalhando conjuntamente nas soluções traçadas pelos países-membros para fortalecer capacidades locais e proporcionar acesso a seus recursos humanos, técnicos e financeiros, à cooperação externa e à sua ampla rede de parceiros.

No Brasil há mais de 40 anos, criando e implementando projetos, o PNUD busca responder aos desafios específicos do Brasil e às demandas do país através de uma visão integrada de desenvolvimento. Os temas centrais de atuação do PNUD Brasil são a modernização do Estado, o combate à pobreza e à exclusão social, a conservação ambiental e uso sustentável de recursos naturais. O PNUD fornece os dados do IDH dos municípios brasileiros através do documento Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. Esse banco de indicadores georreferenciados permite estabelecer diagnósticos sobre o país, regiões, Estados e municípios.

4.4 IPEA

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) é uma fundação pública federal vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Suas atividades de pesquisa fornecem suporte técnico e institucional às ações governamentais para a formulação e reformulação de políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros. Os trabalhos do IPEA são disponibilizados para a sociedade por meio de inúmeras e regulares publicações e seminários e, mais recentemente, via programa semanal de TV em canal fechado.

Os dados do PIB dos municípios são fornecidos pelo Ipeadata, que é uma base de dados macroeconômicos, financeiros e regionais do Brasil mantida pelo IPEA. Com acesso gratuito, oferece também catálogo de séries e fontes, dicionário de conceitos econômicos, histórico das alterações da moeda nacional, e dicas sobre métodos e fontes utilizadas.

4.5 Ferramental estatístico

A Estatística é a ciência que utiliza os métodos científicos para coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados bem como na obtenção de conclusões válidas e na tomada de decisões razoáveis baseadas em tais análises.

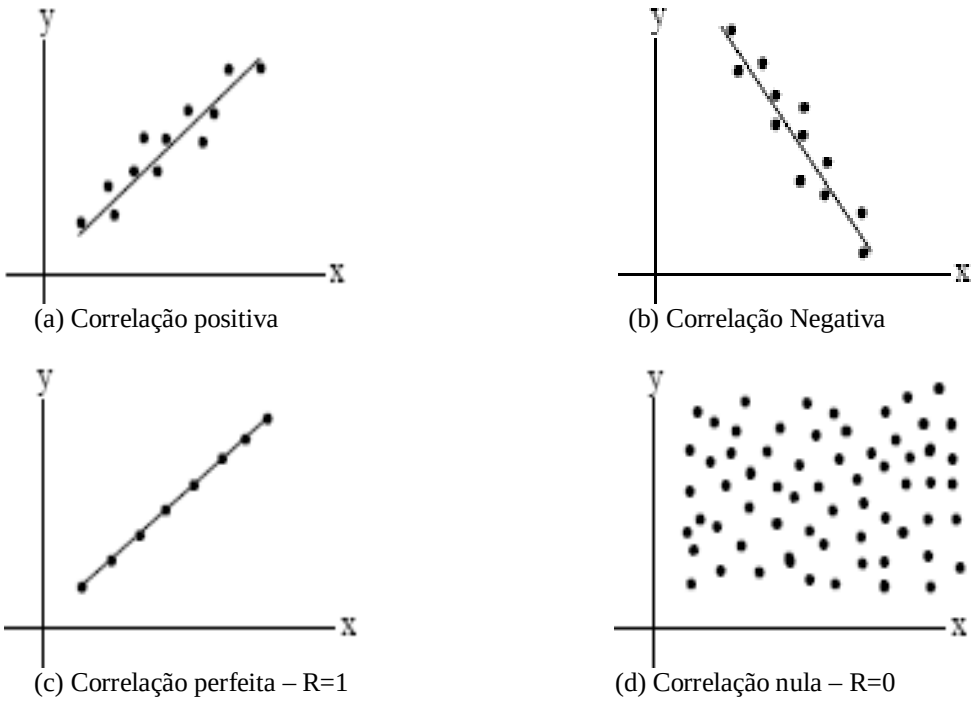
Neste trabalho serão realizados estudos de correlação entre as variáveis e serão utilizados gráficos Box-Plot para apresentação dos dados.

4.5.1 Correlação

A correlação é o grau de relação entre variáveis, que procura determinar quão bem uma equação linear, ou de outra espécie, descreve ou explica a relação entre as variáveis. Se todos os valores das variáveis satisfazem exatamente uma equação, diz-se que elas estão perfeitamente correlacionadas ou que há correlação perfeita entre elas. Quando são avaliadas somente duas variáveis trata-se de correlação simples, já quando há mais de duas variáveis fala-se em correlação múltipla.

O diagrama de dispersão, que é a distribuição de pontos *(X,Y)* em um sistema de coordenadas retangulares, é utilizado para indicar a correlação entre duas variáveis. Se todos os pontos desse diagrama parecem cair nas proximidades de uma reta a correlação é denominada linear, senão a correlação pode ser logarítima, exponencial, polinomial, etc. O nível da relação entre as duas variáveis pode ser estabelecido através do coeficiente de correlação o qual é denotado por *R*. Ele mede em que grau e sentido (crescente/decrescente) verifica-se a relação entre duas grandezas, podendo assumir valores de -1 a 1. Quanto mais próximo de zero for o valor do coeficiente de correlação menor será a indicação de que as variáveis estejam correlacionadas. A Figura 4.1 exemplifica os gráficos de dispersão para diferentes níveis de relação entre duas variáveis.

Um valor decorrente muito utilizado é chamado coeficiente de determinação e obtido elevando-se *R* ao quadrado: R^2. Assim se uma relação possui coeficiente de correlação 0,80 então $(0,80)^2 = 0,64$ que multiplicado por 100% = 64% e indica que a variação dos y's são explicadas em 64% pela relação com x. Se R = 0,40 $R^2 = 0,16$ ou 16%, ou seja, a variação dos y's é explicada em 16% pela variação de x.



(a) Correlação positiva (b) Correlação Negativa

(c) Correlação perfeita – R=1 (d) Correlação nula – R=0

FIGURA 4.1: Gráficos de dispersão (X,Y).

4.5.1.1 Interpretação de "*R*"

A interpretação do coeficiente de correlação como medida de intensidade da relação entre duas variáveis é uma interpretação puramente matemática e está completamente isenta de qualquer implicação de causa e efeito. O fato de que as duas variáveis tendam a aumentar ou diminuir juntas não implica que uma delas tenha algum efeito direto ou indireto sobre a outra. Ambas podem ser influenciadas por outras variáveis de maneira a dar origem a uma forte relação matemática. Os coeficientes de correlação devem ser empregados com cuidado se forem dar informações sensíveis concernentes à relação entre pares de variáveis.

4.5.2 Gráficos Box-Plot

Os gráficos tem um grande poder de resumir a informação, servindo como uma poderosa ferramenta de análise e comunicação. Olhando um conjunto de dados dificilmente consegue-se desvendar quais padrões eles escondem. Vários gráficos foram desenvolvidos para revelar estes "padrões escondidos", transformando dados em informação, e o Box-Plot, em particular, tem-se mostrado excepcional pelas análises que permite.

O Box-Plot foi desenvolvido pelo químico Dr. John Tukey, que se tornou matemático e estatístico. É um gráfico no formato de caixa, cujos limites são o 1º quartil e o 3º quartil,

que representam 25% e 75% dos dados respectivamente. Esta caixa é dividida por uma linha, a mediana, que significa 50% dos dados. Existem também dois eixos ligados à caixa estendendo-se aos extremos, isto é ao menor e ao maior valor dos dados e pode haver ainda pontos dos percentis de 10% e 90% dos dados da amostra. De um extremo ao outro, tem-se o espalhamento dos dados.

O Box-Plot permite avaliar a simetria dos dados, sua dispersão e a existência ou não de valores discrepantes (outliers) nos mesmos, sendo especialmente adequado para a comparação de dois ou mais conjuntos de dados correspondentes às categorias de uma variável qualitativa, como pode ser exemplificado na FIGURA 4.2.

Distribuição do IDH,M no ano 2000 nas regiões brasileiras.

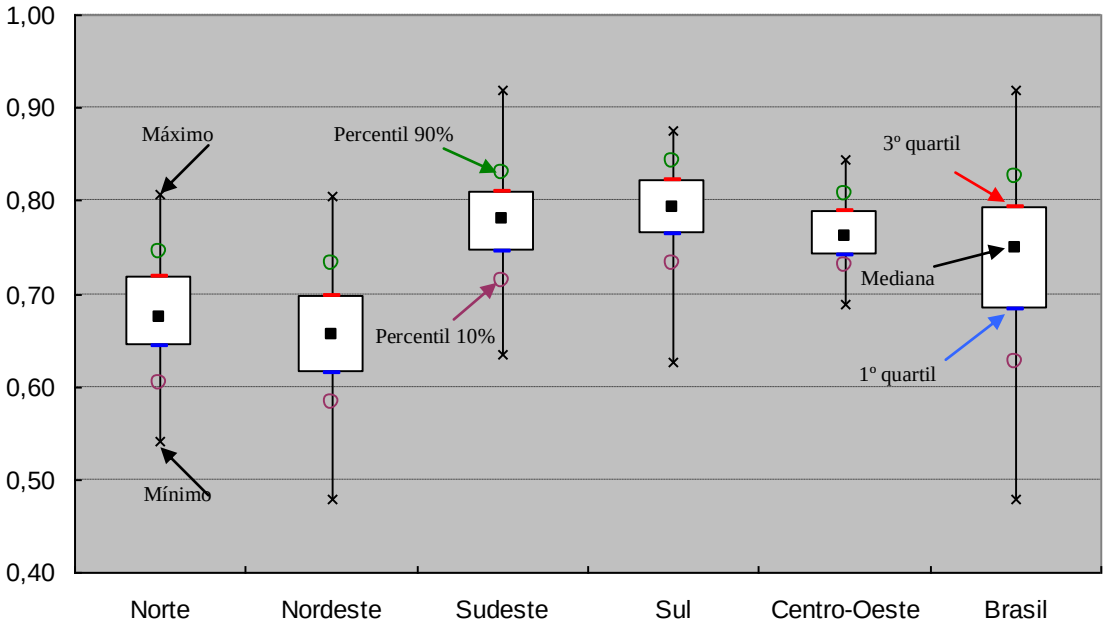


FIGURA 4.2: Exemplo de Gráfico Box-Plot

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Apresentação dos dados estudados

As Figuras a seguir apresentam os dados estudados para as diferentes faixas e regiões. As tabelas com os valores utilizados para elaboração dos gráficos são apresentadas no Item 8 – Anexos.

5.1.1 Consumo per capita de água (L/hab.dia)

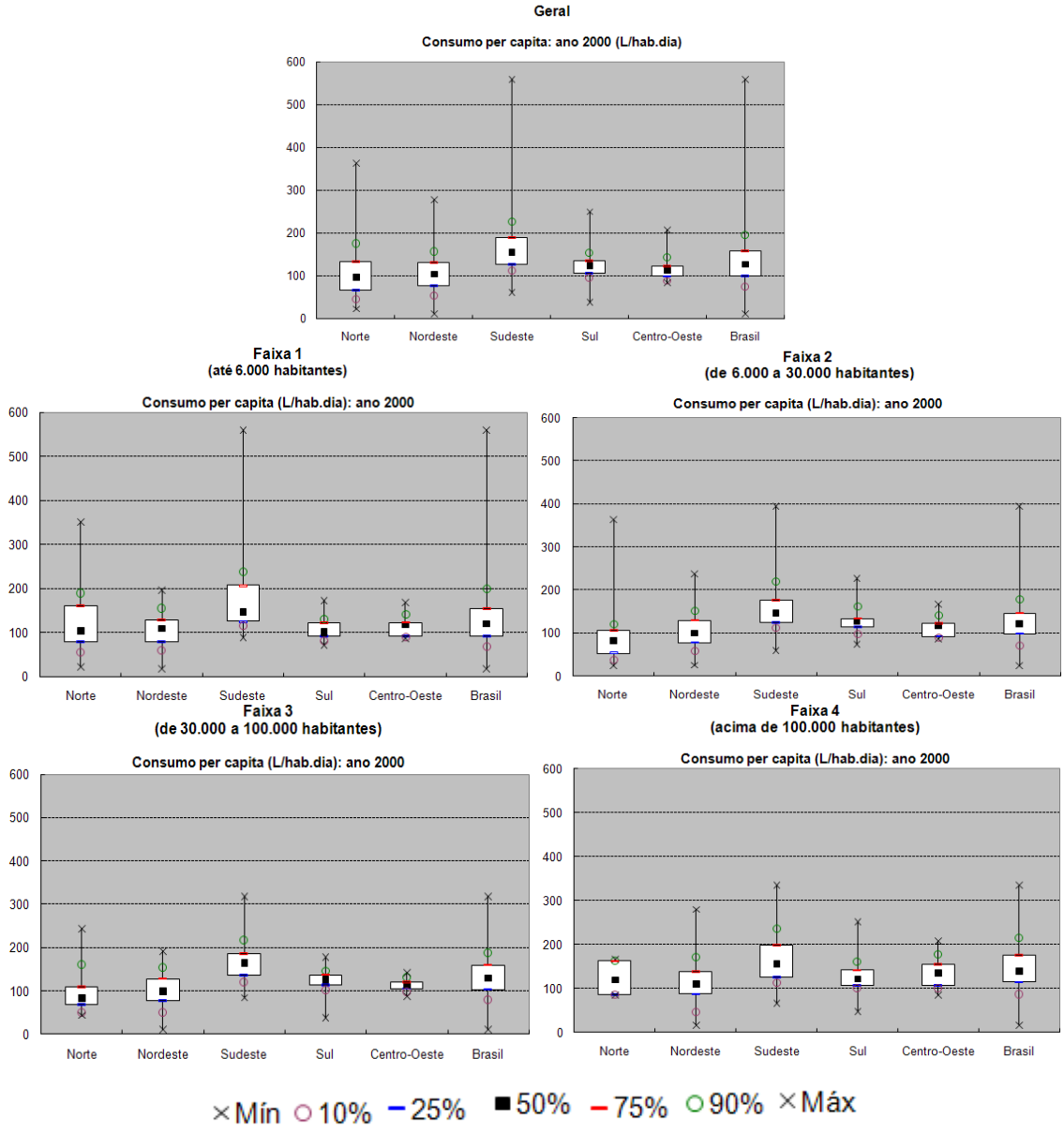


FIGURA 5.1: Consumo per capita no ano 2000 nas unidades regionais brasileiras.

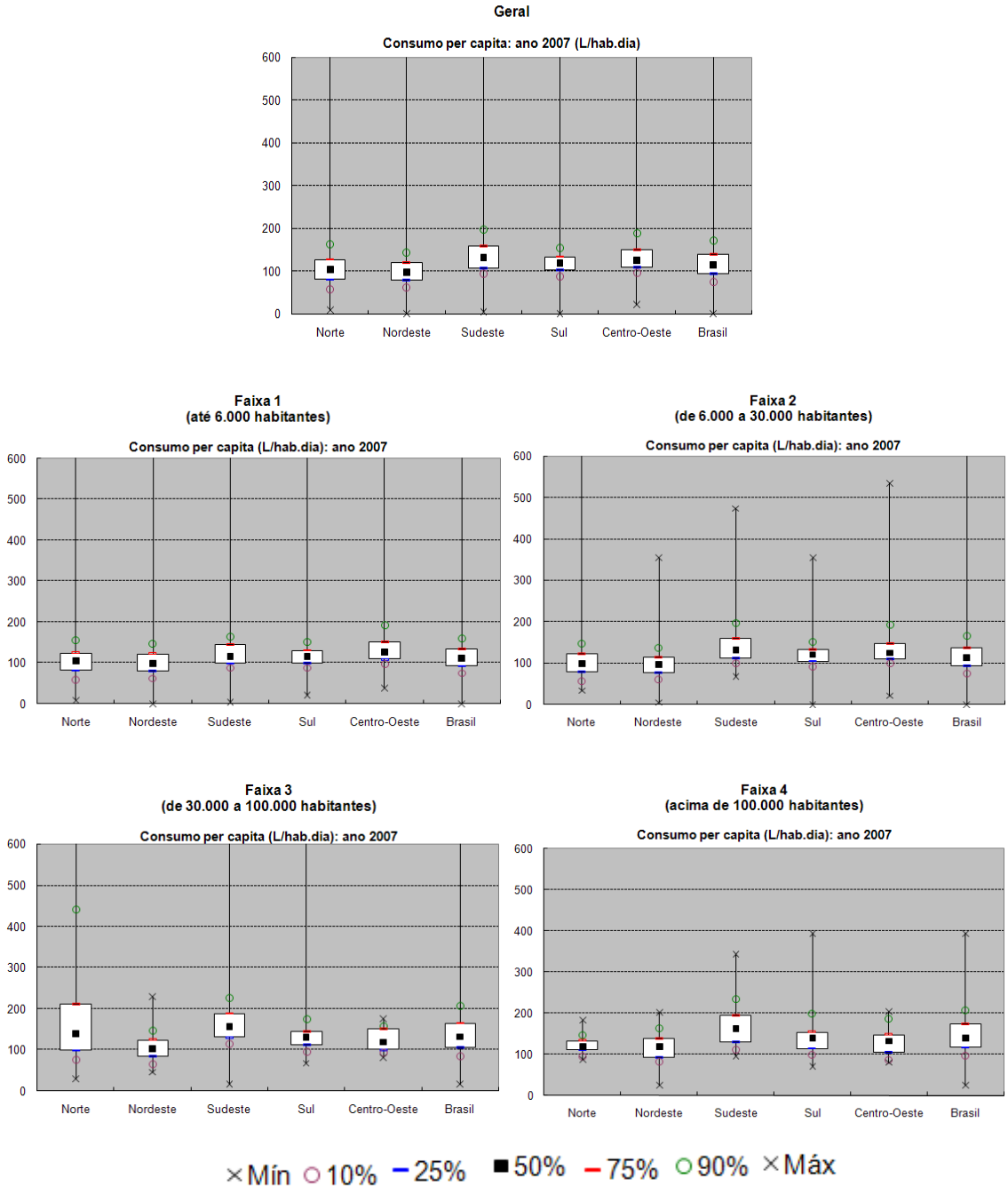


FIGURA 5.2: Consumo per capita no ano 2007 nas unidades regionais brasileiras.

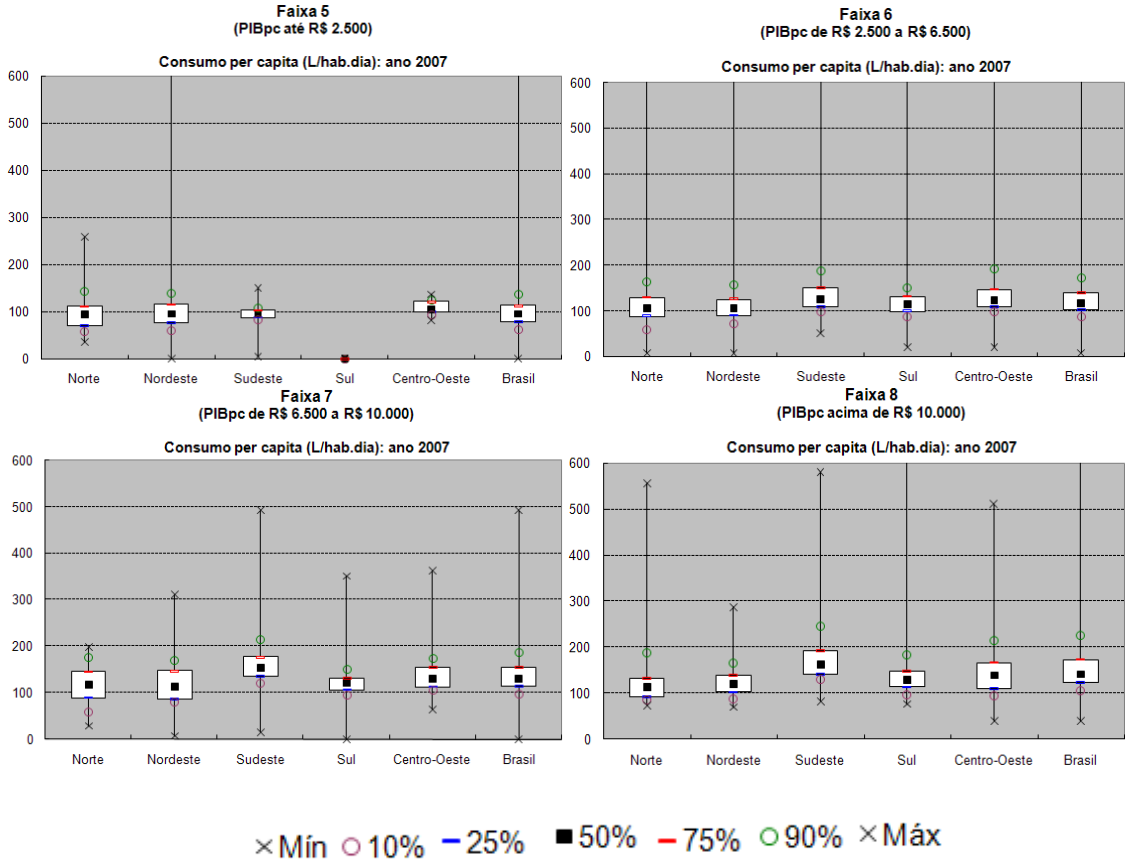


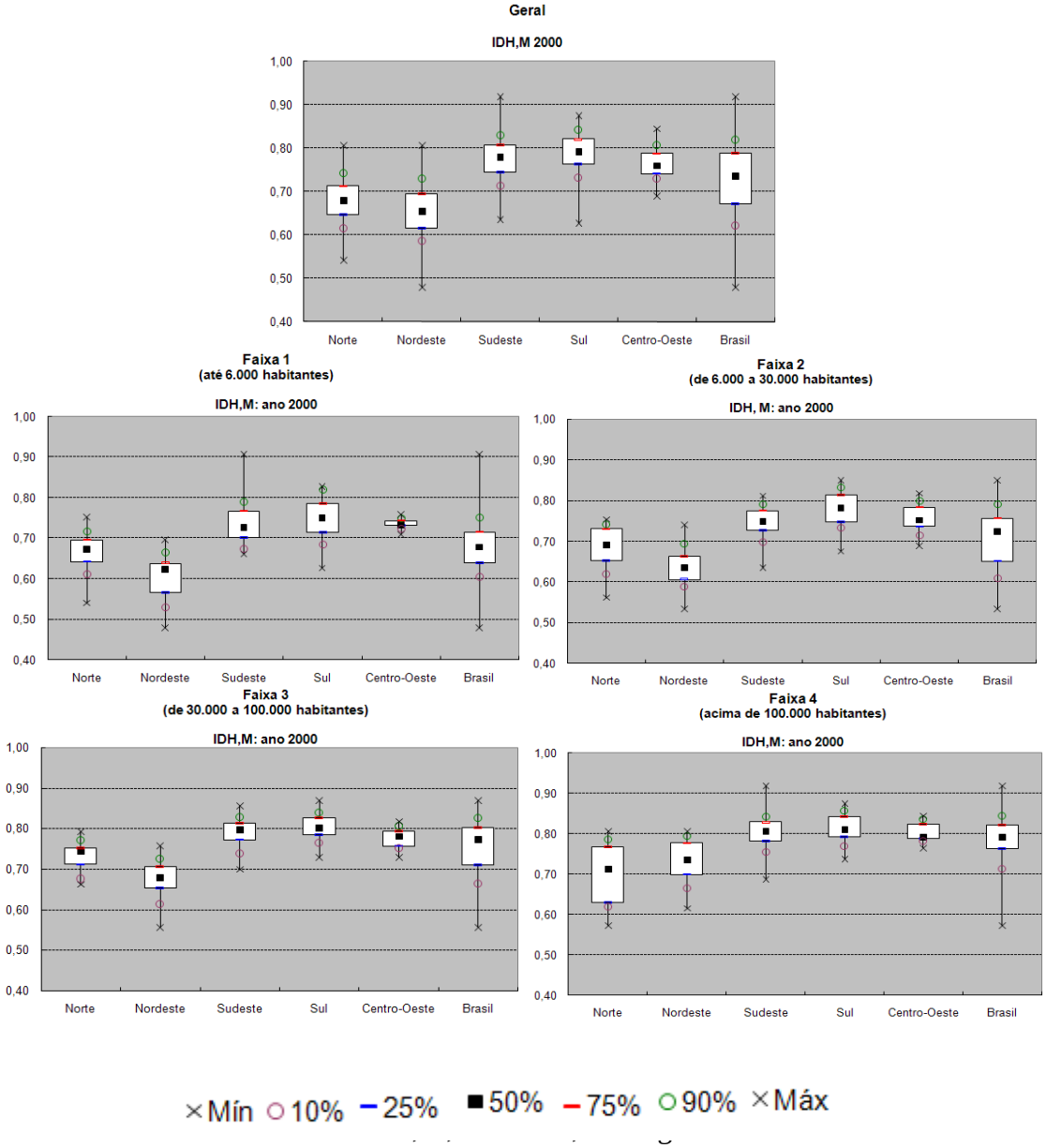
FIGURA 5.3: Consumo per capita no ano 2007 nas unidades regionais brasileiras (cont.)*

* A região SUL não apresentou municípios com renda per capita inferior a R$ 2.500, referentes à Faixa 5.

Analisando-se as FIGURAS 5.1 e 5.2 nota-se que há pequena variação no consumo per capita de água com o aumento da população, sendo que a maioria das medianas dos valores se encontra entre 100 e 150 L/hab.dia e sofrem ligeiros incrementos à medida em que a população aumenta. A maior diferença entre os anos de 2000 e 2007 se deve à presença de valores máximos exorbitantes (*outliers*) no ano de 2007, que deformam os gráficos, razão pela qual esses valores foram omitidos dos mesmos. Supõe-se que a ocorrência desses valores é maior em 2007 devido ao grande número de municípios a mais que foram contemplados pelos relatórios do SNIS deste ano. Constatou-se ainda que a presença maior desses valores se encontra em cidades com a população inferior a 6.000 habitantes. Com relação às faixas 5, 6, 7 e 8, referentes ao produto interno bruto per capita, na FIGURA 5.3, também são constatadas pequenos incrementos no consumo de água com o aumento das faixas de renda. Já em relação às regiões brasileiras nota-se que a região Sudeste é a que detém o maior consumo per capita, estando acima da média nacional, que por sua vez apresenta um padrão de consumo similar às regiões Sul e Centro-Oeste e acima das regiões Norte e Nordeste.

5.1.2 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH,M

A FIGURA 5.4 apresenta o índice de desenvolvimento humano do ano 2000, das regiões brasileiras.



Pelos dados da FIGURA 5.4 tem-se que o desenvolvimento humano se distribui da mesma forma nas faixas de população, porém com leves incrementos nesse índice à medida em que a população aumenta. Chama a atenção a distribuição homogênea do desenvolvimento humano na região Centro-Oeste e a diferença de desenvolvimento humano das cidades do Nordeste com mais de 100.000 habitantes (Faixa 4) em relação às cidades menores, o que acentua as diferenças sociais entre a população litorânea e a população do interior da região.

5.1.3 Produto Interno Bruto per capita – PIB_{pc} (ano 2007)

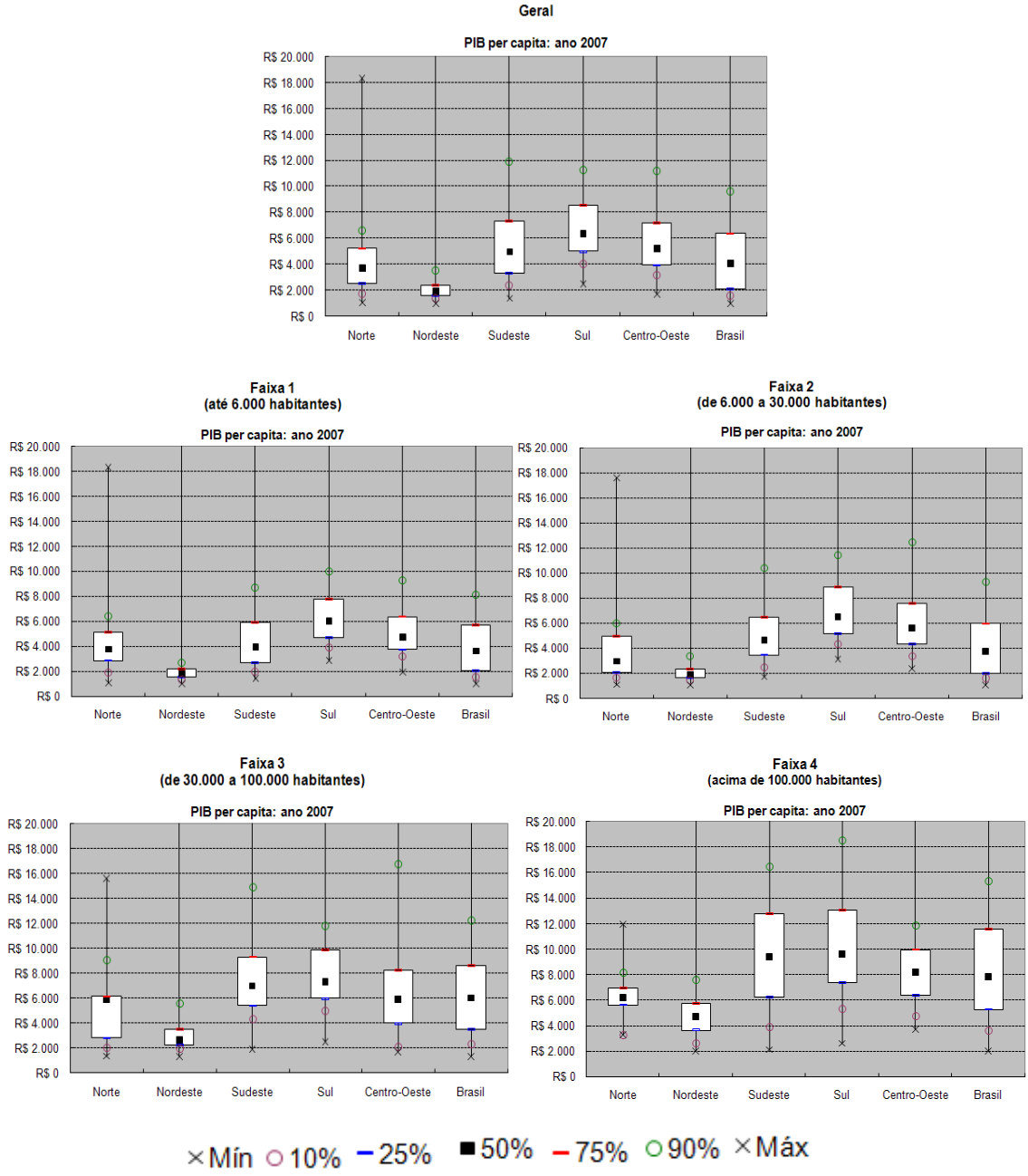


FIGURA 5.5: PIB_{pc}, ano 2007, nas regiões brasileiras.

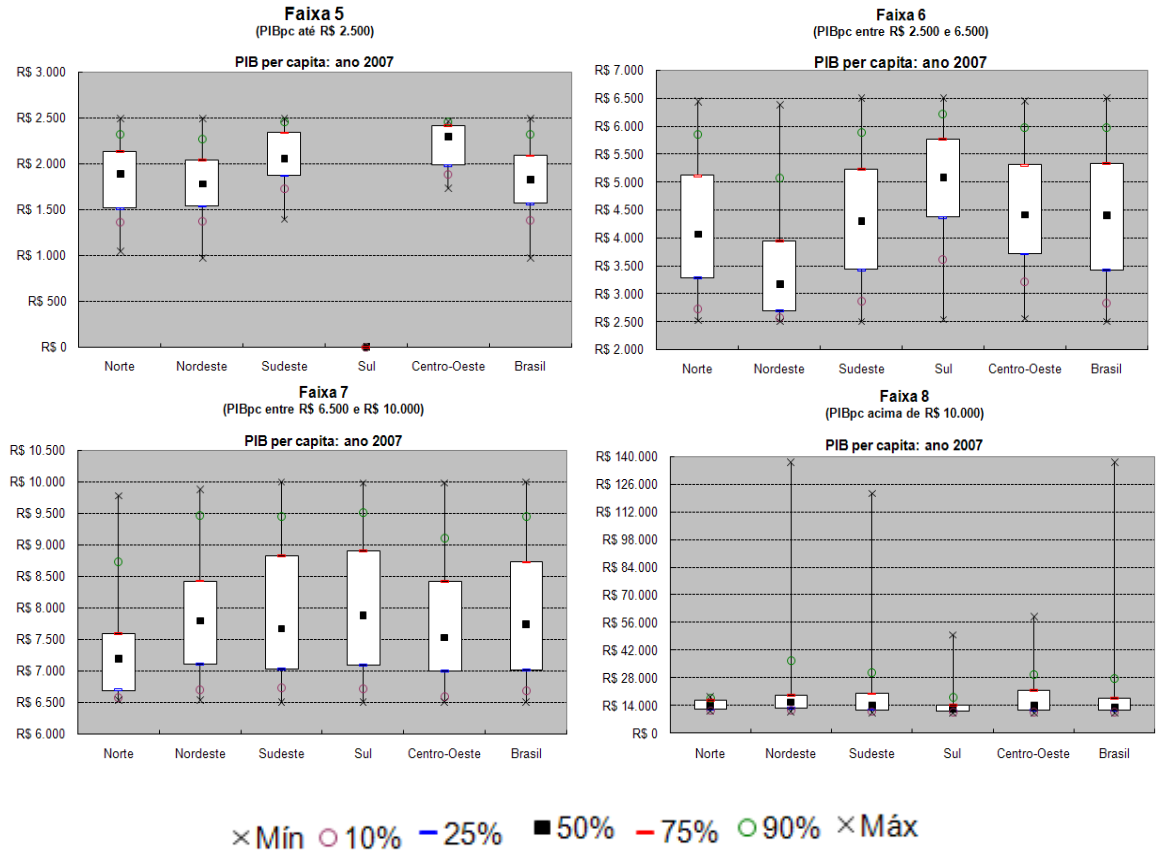


FIGURA 5.6: PIB_{pc}, ano 2007, nas regiões brasileiras (cont.)

Pelas FIGURAS 5.5 e 5.6 nota-se a grande diferença de renda per capita nas grandes cidades em relação ao quadro geral do Brasil. Chama a atenção a renda per capita do Nordeste, bem aquém das demais regiões e o Sul, com percentis superiores às outras regiões em todas as faixas de população. Chama a atenção a pequena variação entre os percentis de PIB_{pc} na região Nordeste, nas faixas 1, 2 e 3, o que sugere que nas cidades dessa região com menos de 100.000 habitantes não há divisão por camadas sociais de renda.

5.1.4 Índice (Consumo per capita por R$ 1.000 de renda per capita)

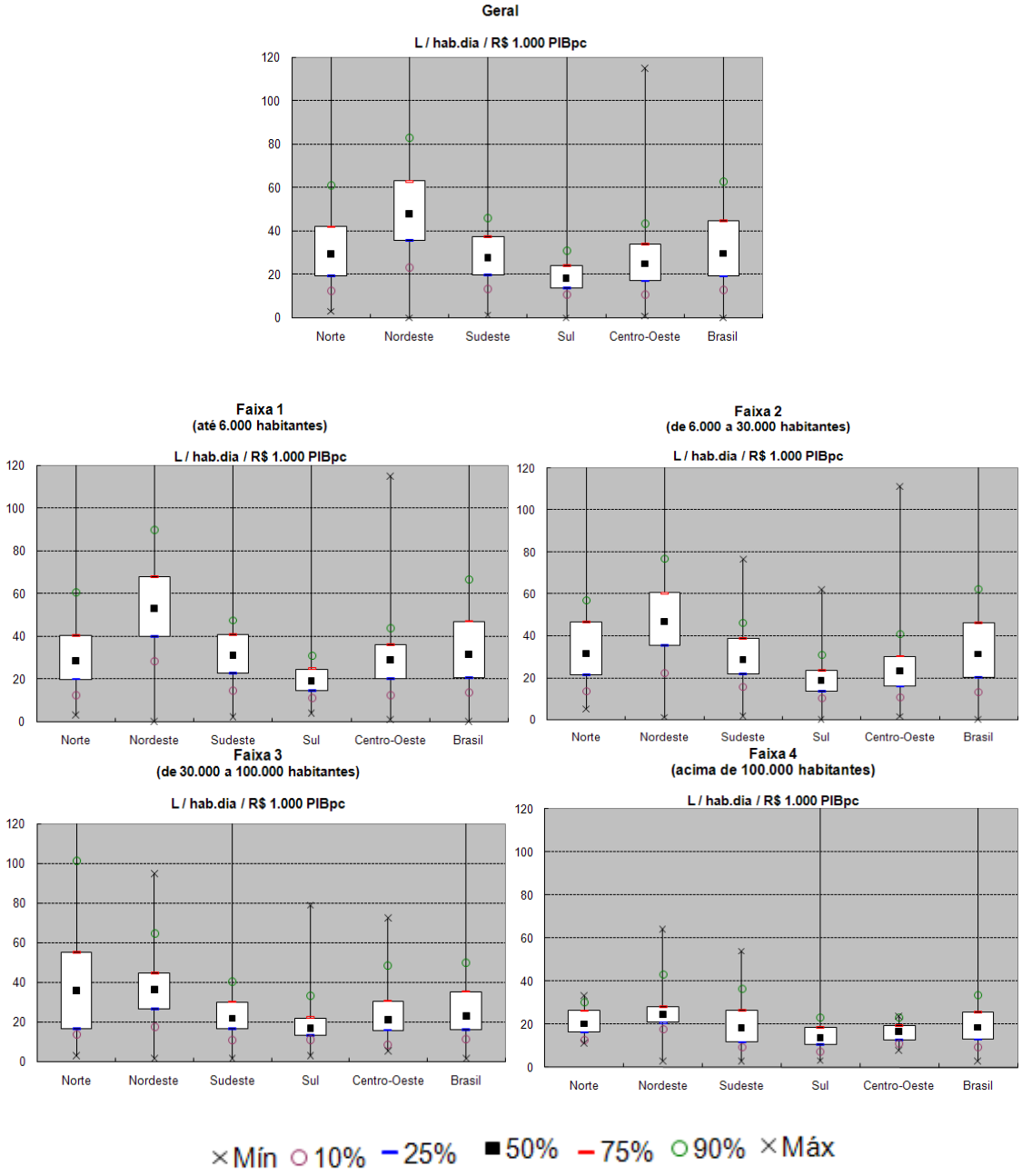


FIGURA 5.7: Índice de consumo de água pelo PIB_{pc}.

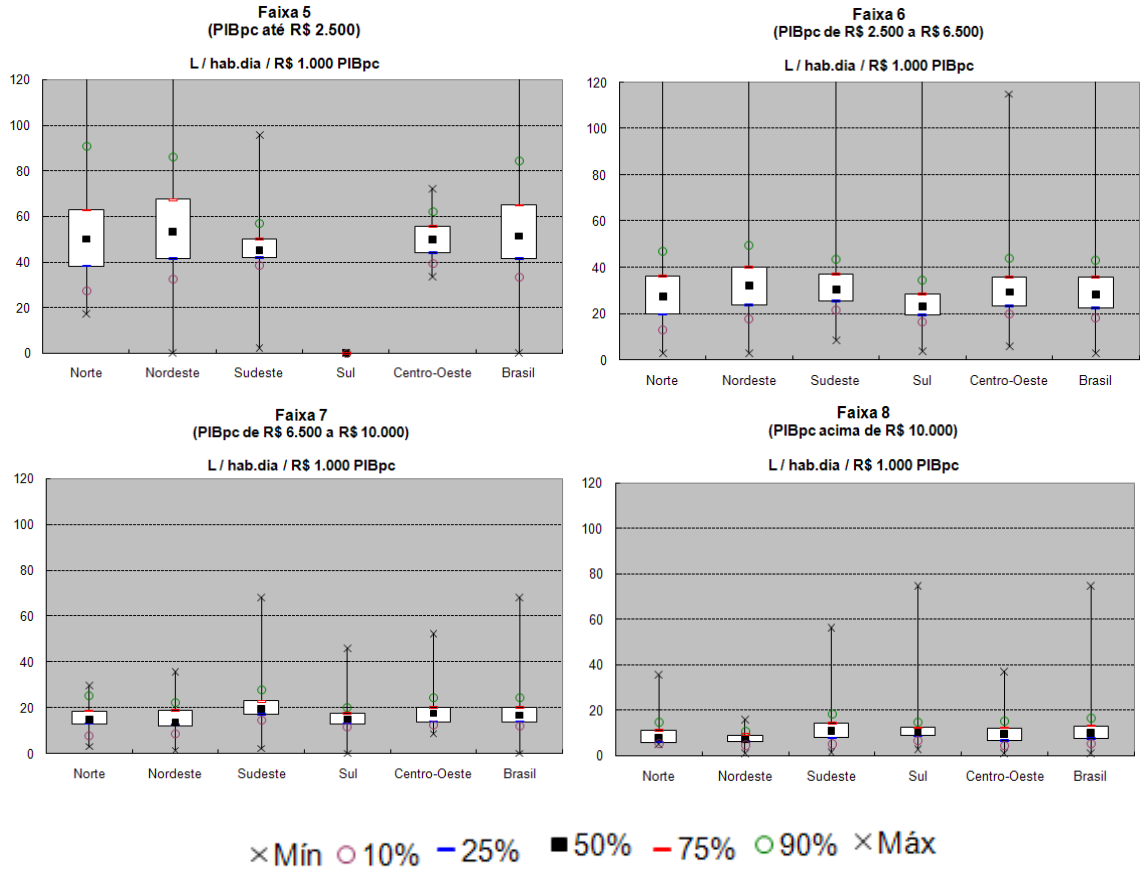


FIGURA 5.8: Índice de consumo de água pelo PIB_{pc}.(cont.)

Analisando-se os dados tem-se que o índice de cota per capita por mil reais do PIB per capita varia pouco conforme as faixas de população, com exceção da faixa 4, com as maiores populações, onde os percentis sofrem reduções significativas, estando próximo de valores de países desenvolvidos como EUA e Japão, de acordo com a o trabalho de Ferreira e Martins (2005).

Já em relação às faixas de PIB_{pc} o índice varia grandemente, diminuindo com o crescimento do mesmo. Com relação às regiões nota-se que a distribuição dos percentis é mais homogênea à medida em que a população aumenta. Chama a atenção também a mediana do nordeste, cerca de 50 L/hab.dia / R$1.000 PIB_{pc}, em comparação à região Sul com índice próximo de 20, sendo que a mediana do Brasil e das regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste fica em torno de 30 L/hab.dia/R$ 1.000 PIB_{pc}.

5.2 *Estudo da correlação entre os dados*

A seguir são apresentados os gráficos de dispersão, mostrando a correlação entre os dados estudados na faixa geral (que abrange todas as faixas de população e renda per capita) e as tabelas que se seguem apresentam os coeficientes de determinação (R^2) e correlação (R, apresentado em módulo), ajustados para diferentes funções, para cada uma das faixas estudadas. Os gráficos das demais faixas são apresentados no Item 9 – Anexos.

5.2.1 Consumo de água per capita *X* IDH,M

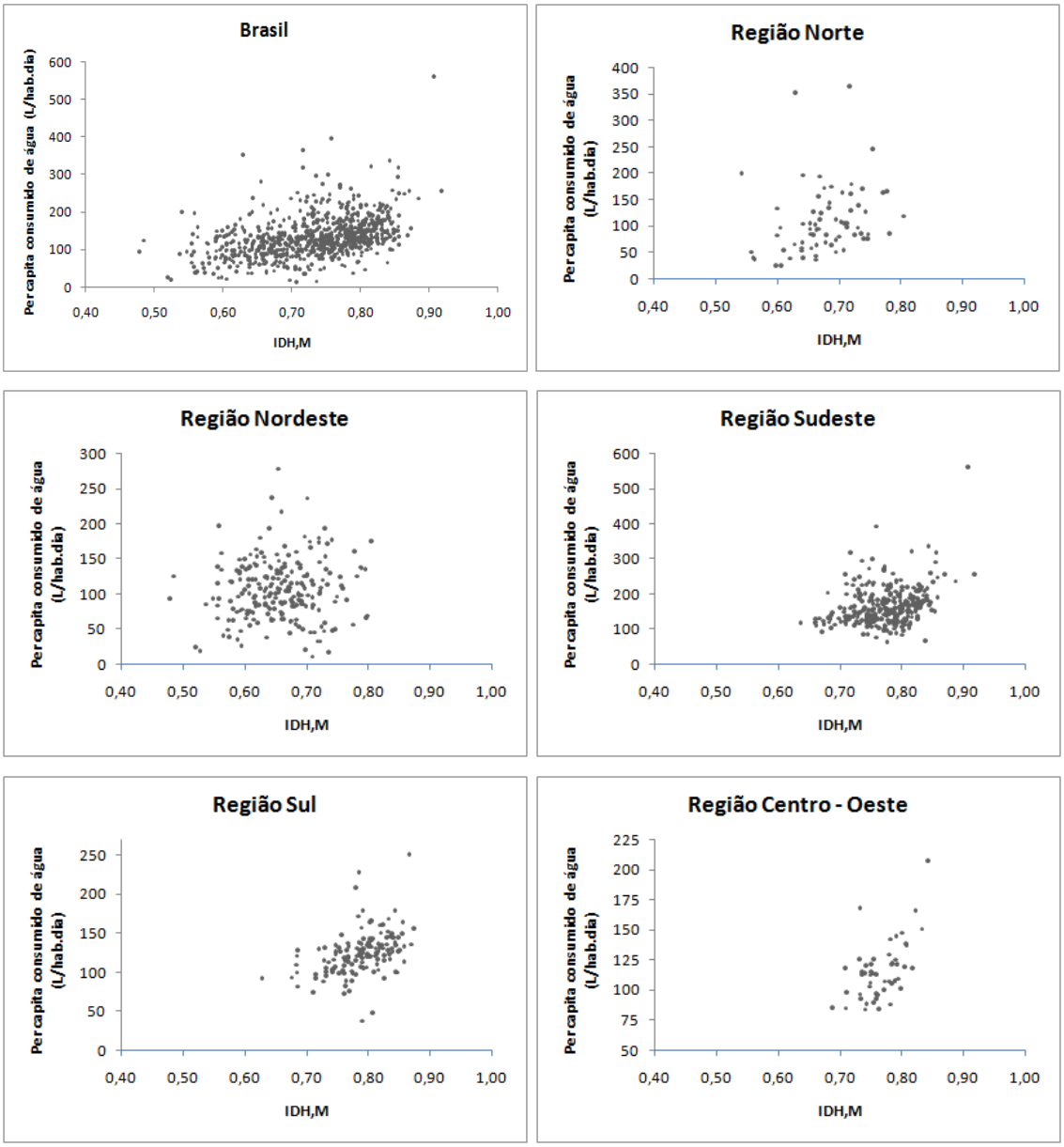


FIGURA 5.9: Correlação entre o consumo de água e o IDH,M.

TABELA 5.1 – Coeficientes de determinação e correlação: Consumo de água x IDH,M

Faixa	Coeficiente de determinação R^2 / Coeficiente de correlação [R]						
	Função						
	Região	Exponencial	Linear	Logarítima	Polinomial (Ordem 2)	Polinomial (Ordem 6)	Potência
Geral	Brasil	0,20 / 0,45	0,17 / 0,41	0,16 / 0,40	0,18 / 0,43	**0,21 / 0,46**	0,20 / 0,45
	Norte	0,14 / 0,38	0,06 / 0,24	0,06 / 0,24	0,06 / 0,24	0,13 / 0,36	**0,14 / 0,38**
	Nordeste	0,00 / 0,06	0,01 / 0,08	0,01 / 0,08	0,01 / 0,10	**0,03 / 0,17**	0,01 / 0,07
	Sudeste	0,10 / 0,32	0,10 / 0,31	0,09 / 0,31	0,14 / 0,37	**0,23 / 0,48**	0,10 / 0,31
	Sul	0,16 / 0,40	0,18 / 0,42	0,17 / 0,42	0,18 / 0,42	**0,20 / 0,44**	0,16 / 0,40
	Centro-Oeste	0,31 / 0,56	0,31 / 0,56	0,30 / 0,55	0,42 / 0,65	**0,55 / 0,74**	0,30 / 0,55
1 (até 6.000 habitantes)	Brasil	0,16 / 0,40	0,13 / 0,36	0,12 / 0,34	0,20 / 0,45	**0,41 / 0,64**	0,16 / 0,40
	Norte	0,06 / 0,24	0,01 / 0,09	0,01 / 0,09	0,01 / 0,10	**0,20 / 0,44**	0,06 / 0,24
	Nordeste	0,11 / 0,33	0,06 / 0,25	0,07 / 0,26	0,07 / 0,26	**0,27 / 0,52**	0,11 / 0,33
	Sudeste	0,30 / 0,55	0,39 / 0,62	0,36 / 0,60	0,57 / 0,75	**0,76 / 0,87**	0,29 / 0,54
	Sul	0,06 / 0,25	0,07 / 0,27	0,07 / 0,27	0,08 / 0,27	**0,37 / 0,61**	0,06 / 0,25
	Centro-Oeste	0,18 / 0,43	0,15 / 0,39	0,15 / 0,39	0,23 / 0,48	**1,00 / 1,00**	0,18 / 0,42
2 (de 6.000 a 30.000 habitantes)	Brasil	0,22 / 0,47	0,17 / 0,41	0,17 / 0,41	0,17 / 0,42	0,20 / 0,44	**0,23 / 0,48**
	Norte	0,47 / 0,69	0,28 / 0,52	0,27 / 0,52	0,28 / 0,53	**0,48 / 0,69**	0,48 / 0,69
	Nordeste	0,02 / 0,15	0,02 / 0,14	0,02 / 0,14	0,03 / 0,16	**0,10 / 0,32**	0,03 / 0,16
	Sudeste	0,04 / 0,20	0,04 / 0,19	0,04 / 0,20	0,08 / 0,28	**0,11 / 0,34**	0,04 / 0,21
	Sul	0,15 / 0,39	0,12 / 0,35	0,12 / 0,35	0,14 / 0,37	**0,26 / 0,51**	0,15 / 0,39
	Centro-Oeste	0,35 / 0,59	0,36 / 0,60	0,36 / 0,60	0,36 / 0,60	**0,45 / 0,67**	0,35 / 0,59
3 (de 30.000 a 100.000 habitantes)	Brasil	0,20 / 0,44	0,20 / 0,44	0,19 / 0,44	0,20 / 0,45	**0,22 / 0,46**	0,19 / 0,44
	Norte	0,33 / 0,57	0,29 / 0,54	0,28 / 0,53	0,49 / 0,70	**0,94 / 0,97**	0,32 / 0,57
	Nordeste	0,01 / 0,09	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,01 / 0,11	**0,03 / 0,16**	0,01 / 0,09
	Sudeste	0,04 / 0,19	0,03 / 0,16	0,03 / 0,16	0,03 / 0,16	**0,05 / 0,22**	0,04 / 0,19
	Sul	0,23 / 0,48	0,31 / 0,56	0,32 / 0,56	0,32 / 0,56	**0,35 / 0,59**	0,23 / 0,48
	Centro-Oeste	0,28 / 0,53	0,27 / 0,52	0,27 / 0,52	0,27 / 0,52	**0,58 / 0,76**	0,28 / 0,53
4 (acima de 100.000 habitantes)	Brasil	0,22 / 0,47	0,22 / 0,47	0,21 / 0,46	0,28 / 0,53	**0,32 / 0,56**	0,22 / 0,46
	Norte	0,08 / 0,28	0,05 / 0,23	0,05 / 0,23	0,29 / 0,54	**1,00 / 1,00**	0,08 / 0,28
	Nordeste	0,00 / 0,03	0,00 / 0,05	0,00 / 0,06	0,08 / 0,29	**0,26 / 0,50**	0,00 / 0,00
	Sudeste	0,33 / 0,58	0,34 / 0,59	0,34 / 0,58	0,35 / 0,59	**0,44 / 0,66**	0,33 / 0,58
	Sul	0,16 / 0,39	0,19 / 0,44	0,19 / 0,44	0,21 / 0,46	**0,39 / 0,62**	0,15 / 0,39
	Centro-Oeste	0,84 / 0,92	0,84 / 0,92	0,84 / 0,92	0,84 / 0,92	**1,00 / 1,00**	0,84 / 0,92

A partir da análise dos gráficos, fica clara a tendência de aumento do consumo de água per capita à medida em que o IDH,M aumenta, o que se comprova na TABELA 5.1, onde nota-se que de uma maneira geral houve moderada correlação entre o consumo de água per capita e o índice de desenvolvimento humanos nos municípios, tendo a função polinomial de ordem 6 apresentado os maiores coeficientes de correlação. Ao se avaliar os dados utilizados nesse estudo, constatou-se que a correlação tende a aumentar à medida em que se reduz o universo de amostras, como foi observado nas faixas com menor número de municípios e que apresentaram elevados valores de correlação.

Resultado similar a essa pesquisa foi o encontrado por Neto (2003), que encontrou estreita correlação entre as variáveis, porém, diferentemente deste autor, não notou-se grandes variações entre as faixas de população. Dentre as regiões, nota-se que os menores coeficientes se encontram no Nordeste, apesar de esta ser a região com menores percentis de consumo e desenvolvimento e, a partir disso, especuladava-se que haveria um resultado diferente. A região Centro-Oeste, por sua vez apresentou as maiores correlações.

Apesar de haver moderada correlação entre os dados a interpretação e extrapolação dos dados se faz complicada devido à grande quantidade de fatores que influenciam no cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano. Mesmo a falta de abastecimento de água sendo um comprovado agravante na quantidade de casos de doenças como diarréias o que, por sua vez, se reflete no desenvolvimento humano, ainda há diversas variáveis que se relacionam com a qualidade de vida da população, como a educaçãe e economia. Portanto mais estudos se fazem necessários para avaliar a relação entre essas variáveis.

5.2.2 Consumo de água per capita *X* PIB_{pc}

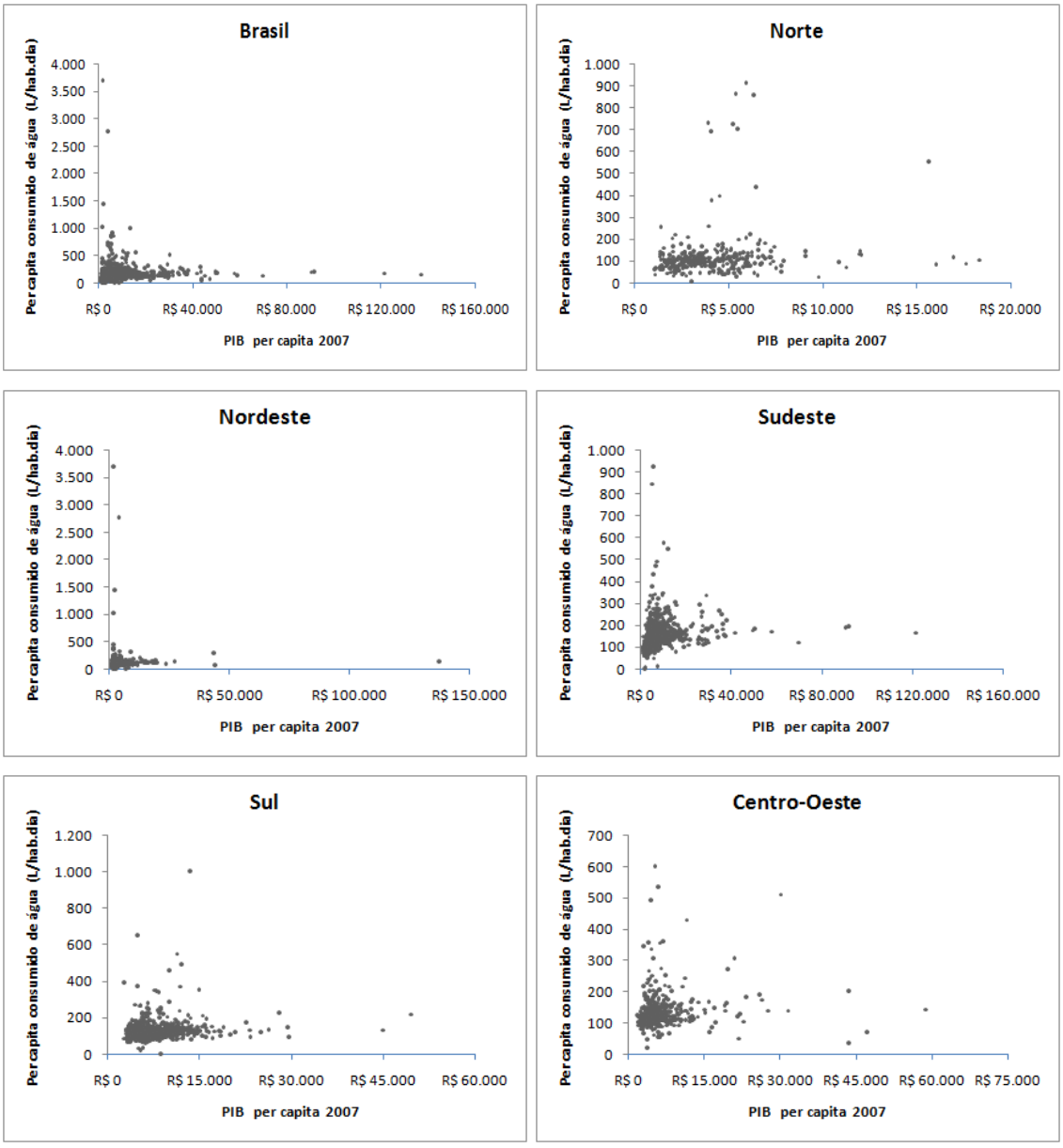


FIGURA 5.10: Correlação entre o consumo de água e o PIB_{pc}.

TABELA 5.2 – Coeficientes de determinação e correlação: Consumo de água x PIB_{pc}

Faixa	Coeficiente de determinação R^2 / Coeficiente de correlação [R]							
	Função							
	Região	Exponencial	Linear	Logarítima	Polinomial (Ordem 2)	Polinomial (Ordem 6)	Potência	
Geral	Brasil	0,06 / 0,23	0,02 / 0,14	0,04 / 0,20	0,03 / 0,17	0,04 / 0,19	**0,12 / 0,35**	
	Norte	0,03 / 0,17	0,02 / 0,14	0,03 / 0,17	0,03 / 0,17	**0,05 / 0,23**	0,03 / 0,17	
	Nordeste	0,00 / 0,03	0,00 / 0,00	0,00 / 0,04	0,00 / 0,03	0,00 / 0,05	**0,02 / 0,12**	
	Sudeste	0,09 / 0,30	0,06 / 0,25	0,17 / 0,42	0,12 / 0,34	0,21 / 0,45	**0,27 / 0,52**	
	Sul	0,01 / 0,11	0,03 / 0,16	0,03 / 0,16	0,03 / 0,17	**0,04 / 0,19**	0,01 / 0,11	
	Centro-Oeste	0,00 / 0,05	0,01 / 0,09	0,02 / 0,13	0,02 / 0,13	**0,05 / 0,23**	0,01 / 0,12	
1 (até 6.000 habitantes)	Brasil	0,05 / 0,21	0,01 / 0,08	0,01 / 0,09	0,01 / 0,09	0,01 / 0,10	**0,08 / 0,28**	
	Norte	0,00 / 0,04	0,00 / 0,06	0,01 / 0,10	0,05 / 0,22	**0,03 / 0,17**	0,01 / 0,07	
	Nordeste	0,01 / 0,10	0,00 / 0,04	0,00 / 0,06	0,00 / 0,05	0,01 / 0,09	**0,01 / 0,10**	
	Sudeste	0,15 / 0,38	0,10 / 0,31	0,17 / 0,42	0,14 / 0,38	0,20 / 0,45	**0,29 / 0,53**	
	Sul	0,04 / 0,20	0,03 / 0,16	0,02 / 0,15	0,03 / 0,16	0,03 / 0,18	**0,04 / 0,19**	
	Centro-Oeste	0,01 / 0,11	0,00 / 0,04	0,00 / 0,00	0,00 / 0,05	**0,05 / 0,21**	0,00 / 0,04	
2 (de 6.000 a 30.000 habitantes)	Brasil	0,05 / 0,21	0,07 / 0,26	0,16 / 0,40	0,12 / 0,35	**0,17 / 0,41**	0,12 / 0,34	
	Norte	0,05 / 0,22	0,02 / 0,15	0,05 / 0,22	0,07 / 0,27	0,08 / 0,28	**0,09 / 0,30**	
	Nordeste	0,01 / 0,08	0,01 / 0,09	0,02 / 0,13	0,02 / 0,13	0,02 / 0,15	0,01 / 0,12	
	Sudeste	0,08 / 0,28	0,06 / 0,25	0,20 / 0,45	0,14 / 0,37	**0,26 / 0,51**	0,25 / 0,50	
	Sul	0,00 / 0,00	0,01 / 0,10	0,01 / 0,11	0,02 / 0,12	**0,03 / 0,18**	0,00 / 0,00	
	Centro-Oeste	0,04 / 0,19	0,05 / 0,21	0,05 / 0,23	0,07 / 0,26	**0,16 / 0,40**	0,06 / 0,24	
3 (de 30.000 a 100.000 habitantes)	Brasil	0,04 / 0,20	0,02 / 0,13	0,06 / 0,25	0,04 / 0,20	0,08 / 0,28	**0,13 / 0,35**	
	Norte	0,02 / 0,14	0,10 / 0,32	0,06 / 0,24	0,13 / 0,37	**0,34 / 0,59**	0,00 / 0,06	
	Nordeste	0,01 / 0,07	0,01 / 0,08	0,03 / 0,18	0,07 / 0,26	**0,07 / 0,27**	0,03 / 0,18	
	Sudeste	0,01 / 0,09	0,00 / 0,04	0,01 / 0,09	0,01 / 0,08	0,02 / 0,12	**0,03 / 0,17**	
	Sul	0,03 / 0,17	0,02 / 0,15	0,05 / 0,22	0,08 / 0,28	**0,19 / 0,44**	0,07 / 0,27	
	Centro-Oeste	0,09 / 0,30	0,09 / 0,30	0,16 / 0,40	0,20 / 0,44	**0,43 / 0,65**	0,16 / 0,40	
4 (acima de 100.000 habitantes)	Brasil	0,10 / 0,32	0,09 / 0,30	0,13 / 0,35	0,12 / 0,34	0,15 / 0,38	**0,15 / 0,39**	
	Norte	0,12 / 0,35	0,11 / 0,33	0,14 / 0,37	0,16 / 0,40	**0,33 / 0,57**	0,15 / 0,39	
	Nordeste	0,03 / 0,16	0,05 / 0,22	0,09 / 0,30	0,11 / 0,33	**0,18 / 0,42**	0,05 / 0,21	
	Sudeste	0,08 / 0,28	0,08 / 0,27	0,12 / 0,35	0,11 / 0,34	**0,18 / 0,42**	0,14 / 0,38	
	Sul	0,02 / 0,15	0,01 / 0,08	0,01 / 0,09	0,09 / 0,30	**0,31 / 0,55**	0,00 / 0,03	
	Centro-Oeste	0,42 / 0,65	0,41 / 0,64	0,51 / 0,72	0,50 / 0,71	**0,70 / 0,84**	0,57 / 0,75	

TABELA 5.2 – Coeficientes de determinação e correlação: Consumo de água x PIB_{pc} (cont.)

Faixa	Coeficiente de determinação R^2 / Coeficiente de correlação [R]						
	Função						
	Região	Exponencial	Linear	Logarítima	Polinomial (Ordem 2)	Polinomial (Ordem 6)	Potência
5 (PIB_{pc} até R$ 2.500)	Brasil	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	**0,00 / 0,05**	0,00 / 0,00
	Norte	0,00 / 0,03	0,00 / 0,00	0,00 / 0,03	0,00 / 0,04	**0,10 / 0,32**	0,00 / 0,04
	Nordeste	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	**0,00 / 0,04**	0,00 / 0,00
	Sudeste	0,01 / 0,10	0,04 / 0,19	0,03 / 0,18	0,07 / 0,26	**0,09 / 0,29**	0,01 / 0,09
	Sul	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
	Centro-Oeste	0,04 / 0,20	0,03 / 0,18	0,03 / 0,18	0,04 / 0,19	**0,29 / 0,54**	0,04 / 0,20
6 (PIB_{pc} entre R$ 2.500 e R$ 6.500)	Brasil	0,04 / 0,19	0,01 / 0,11	0,01 / 0,12	0,02 / 0,13	**0,08 / 0,28**	0,01 / 0,11
	Norte	0,02 / 0,15	0,04 / 0,20	0,04 / 0,19	0,04 / 0,21	**0,06 / 0,25**	0,02 / 0,14
	Nordeste	0,01 / 0,10	0,00 / 0,03	0,00 / 0,04	0,01 / 0,11	**0,02 / 0,15**	0,02 / 0,12
	Sudeste	0,13 / 0,37	0,08 / 0,27	0,08 / 0,28	0,09 / 0,30	0,09 / 0,31	**0,15 / 0,38**
	Sul	0,00 / 0,05	0,00 / 0,03	0,00 / 0,03	0,00 / 0,04	**0,03 / 0,18**	0,00 / 0,05
	Centro-Oeste	0,01 / 0,11	0,01 / 0,12	0,02 / 0,12	0,02 / 0,13	**0,03 / 0,17**	0,02 / 0,12
7 (PIB_{pc} entre R$ 6.500 e R$ 10.000)	Brasil	0,00 / 0,00	0,00 / 0,05	0,00 / 0,04	0,00 / 0,04	**0,01 / 0,10**	0,00 / 0,01
	Norte	0,11 / 0,33	0,08 / 0,28	0,08 / 0,28	0,08 / 0,28	**0,29 / 0,54**	0,10 / 0,32
	Nordeste	0,05 / 0,22	0,03 / 0,16	0,03 / 0,17	0,03 / 0,17	**0,18 / 0,43**	0,05 / 0,23
	Sudeste	0,01 / 0,07	0,00 / 0,04	0,00 / 0,04	0,00 / 0,04	**0,02 / 0,15**	0,00 / 0,06
	Sul	0,00 / 0,00	0,01 / 0,08	0,01 / 0,08	0,01 / 0,08	**0,02 / 0,15**	0,00 / 0,00
	Centro-Oeste	0,06 / 0,25	0,01 / 0,10	0,01 / 0,10	0,04 / 0,19	**0,10 / 0,32**	0,01 / 0,07
8 (PIB_{pc} acima de R$ 10.000)	Brasil	0,00 / 0,06	0,00 / 0,03	0,00 / 0,04	0,00 / 0,05	**0,01 / 0,07**	0,00 / 0,07
	Norte	0,01 / 0,09	0,02 / 0,13	0,02 / 0,15	0,31 / 0,56	**0,74 / 0,86**	0,01 / 0,12
	Nordeste	0,03 / 0,17	0,03 / 0,18	0,07 / 0,27	0,11 / 0,34	**0,62 / 0,79**	0,05 / 0,22
	Sudeste	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	**0,03 / 0,17**	0,00 / 0,00
	Sul	0,00 / 0,05	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,03	**0,02 / 0,14**	0,00 / 0,05
	Centro-Oeste	0,01 / 0,08	0,00 / 0,00	0,00 / 0,06	0,03 / 0,17	**0,15 / 0,39**	0,00 / 0,05

Diferentemente dos resultados encontrados por Neto (2003), Querido (2000), Campos e von Sperling (1997) e von Sperling *et al*. (2002) não foi encontrada qualquer relação entre o consumo per capita e o PIB_{pc} nas regiões brasileiras em qualquer uma das faixas de população e de renda per capita estudadas. Por outro lado, o estudo de Ferreira e Martins (2005) com diversos países encontrou coeficientes de correlação de pequeno significado estatístico, resultado similar ao apresentado na Tabelas 5.2. As relações mais estreitas foram encontradas

nas cidades com maiores populações e também na faixa de renda per capita acima de R$ 10.000.

A presença de *outliers* pode ter sido um agravante para essa baixa correlação. Alguns desses valores foram verificados como a cidade de Marizópolis, na Paraíba, que apresentou um consumo per capita de acima de 3.000 L/hab.dia e que é abastecida por fontes superficiais e subterrâneas e parte desse abastecimento vai para as lavouras da região, de onde poderia vir esses valores elevados. Outro exemplo é a cidade de São Francisco do Conde, na Bahia, que apresentou um PIB_{pc} superior a R$ 130.000, devido ao fato de a cidade ser fortemente influenciada pela indústria petrolífera presente na região.

Outra explicação para a baixa correlação pode ser o fato de haver cidades, especialmente onde quem gerencia o sistema de abastecimento de água é a própria Prefeitura Municipal, em que o serviço de abastecimento de água não é tarifado e isso poderia acarretar um aumento do consumo independente da renda.

Portando faz-se necessários estudos apenas com cidades onde o consumo de água é tarifado, para uma análise mais objetiva e resultados mais confiáveis.

5.2.3 Índice (Consumo/R$ 1.000 PIB_{pc}) *X* PIB_{pc}

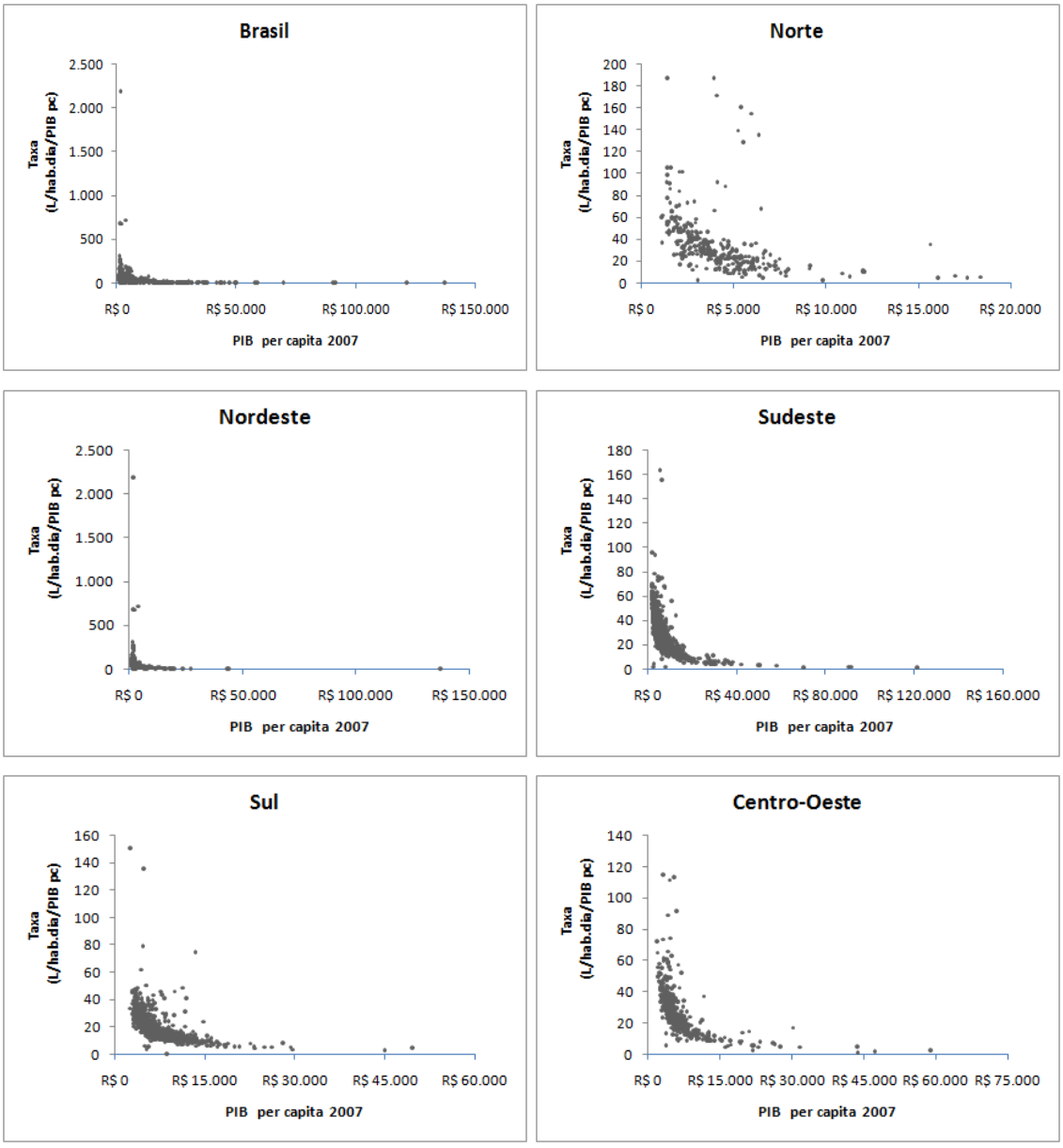


FIGURA 5.11: Correlação entre o consumo de água / R$ 1.000 PIB_{pc} e PIB_{pc}.

TABELA 5.3 – Coef. de determinação e correlação: Consumo/R$ 1.000 PIB_{pc} x PIB_{pc}

Faixa	Coeficiente de determinação R² / Coeficiente de correlação [R]						
	Função						
	Região	Exponencial	Linear	Logarítima	Polinomial (Ordem 2)	Polinomial (Ordem 6)	Potência
Geral	Brasil	0,42 / 0,64	0,06 / 0,25	0,16 / 0,40	0,10 / 0,32	0,16 / 0,40	**0,63 / 0,79**
	Norte	0,36 / 0,60	0,14 / 0,38	0,20 / 0,45	0,19 / 0,43	0,23 / 0,48	**0,42 / 0,65**
	Nordeste	0,20 / 0,45	0,01 / 0,10	0,05 / 0,22	0,03 / 0,17	0,05 / 0,23	**0,44 / 0,66**
	Sudeste	0,57 / 0,75	0,27 / 0,52	0,54 / 0,73	0,42 / 0,65	0,55 / 0,74	**0,73 / 0,85**
	Sul	0,31 / 0,55	0,24 / 0,49	0,36 / 0,60	0,33 / 0,57	0,40 / 0,63	**0,37 / 0,61**
	Centro-Oeste	0,58 / 0,76	0,24 / 0,49	0,42 / 0,65	0,37 / 0,60	0,45 / 0,67	**0,69 / 0,83**
1 (até 6.000 habitantes)	Brasil	0,46 / 0,68	0,05 / 0,23	0,10 / 0,32	0,08 / 0,29	0,08 / 0,29	**0,61 / 0,78**
	Norte	0,35 / 0,59	0,13 / 0,35	0,18 / 0,42	0,16 / 0,40	0,19 / 0,44	**0,40 / 0,63**
	Nordeste	0,10 / 0,32	0,01 / 0,07	0,02 / 0,12	0,01 / 0,11	0,02 / 0,13	**0,20 / 0,45**
	Sudeste	0,61 / 0,78	0,34 / 0,59	0,53 / 0,73	0,47 / 0,68	0,54 / 0,73	**0,68 / 0,82**
	Sul	0,53 / 0,73	0,30 / 0,55	0,40 / 0,64	0,39 / 0,63	0,44 / 0,66	**0,61 / 0,78**
	Centro-Oeste	0,61 / 0,78	0,22 / 0,47	0,41 / 0,64	0,36 / 0,60	0,44 / 0,66	**0,73 / 0,85**
2 (de 6.000 a 30.000 habitantes)	Brasil	0,38 / 0,61	0,20 / 0,44	0,54 / 0,74	0,37 / 0,61	0,56 / 0,75	**0,62 / 0,79**
	Norte	0,51 / 0,71	0,25 / 0,50	0,34 / 0,58	0,32 / 0,57	0,36 / 0,60	**0,54 / 0,73**
	Nordeste	0,24 / 0,49	0,06 / 0,25	0,34 / 0,58	0,23 / 0,48	0,40 / 0,63	**0,59 / 0,77**
	Sudeste	0,61 / 0,78	0,28 / 0,53	0,62 / 0,78	0,50 / 0,71	0,64 / 0,80	**0,78 / 0,88**
	Sul	0,22 / 0,46	0,46 / 0,67	0,55 / 0,74	0,55 / 0,74	**0,57 / 0,76**	0,24 / 0,49
	Centro-Oeste	0,49 / 0,70	0,20 / 0,44	0,33 / 0,58	0,30 / 0,55	0,37 / 0,61	**0,59 / 0,77**
3 (de 30.000 a 100.000 habitantes)	Brasil	0,44 / 0,66	0,52 / 0,72	0,38 / 0,62	0,27 / 0,52	0,40 / 0,63	**0,63 / 0,79**
	Norte	0,25 / 0,50	0,18 / 0,43	0,31 / 0,56	0,32 / 0,57	**0,46 / 0,68**	0,37 / 0,61
	Nordeste	0,62 / 0,79	0,24 / 0,49	0,44 / 0,66	0,37 / 0,60	0,49 / 0,70	**0,72 / 0,85**
	Sudeste	0,47 / 0,69	0,13 / 0,36	0,32 / 0,56	0,24 / 0,49	0,36 / 0,60	**0,65 / 0,81**
	Sul	0,33 / 0,57	0,08 / 0,28	0,12 / 0,35	0,11 / 0,33	0,21 / 0,46	**0,35 / 0,59**
	Centro-Oeste	0,82 / 0,91	0,55 / 0,74	0,81 / 0,90	0,78 / 0,88	0,92 / 0,96	**0,90 / 0,95**
4 (acima de 100.000 habitantes)	Brasil	0,60 / 0,77	0,27 / 0,52	0,47 / 0,68	0,41 / 0,64	0,51 / 0,71	**0,72 / 0,85**
	Norte	0,70 / 0,83	0,66 / 0,81	0,73 / 0,85	0,73 / 0,86	**0,80 / 0,89**	0,71 / 0,84
	Nordeste	0,46 / 0,68	0,30 / 0,55	0,50 / 0,71	0,50 / 0,71	0,55 / 0,74	**0,56 / 0,74**
	Sudeste	0,66 / 0,81	0,43 / 0,66	0,69 / 0,83	0,63 / 0,79	0,73 / 0,85	**0,78 / 0,88**
	Sul	0,52 / 0,72	0,13 / 0,36	0,35 / 0,59	0,29 / 0,54	0,63 / 0,79	**0,76 / 0,87**
	Centro-Oeste	0,70 / 0,83	0,55 / 0,74	0,56 / 0,75	0,58 / 0,76	**0,73 / 0,85**	0,66 / 0,81

TABELA 5.3 – Coef. de determinação e correlação: Consumo/R$ 1.000 PIB_{pc} x PIB_{pc} (cont.)

Faixa	Coeficiente de determinação R^2 / Coeficiente de correlação [R]						
	Função						
	Região	Exponencial	Linear	Logarítima	Polinomial (Ordem 2)	Polinomial (Ordem 6)	Potência
5 (PIB_{pc} até R$ 2.500)	Brasil	0,17 / 0,41	0,03 / 0,17	0,03 / 0,17	0,03 / 0,17	0,06 / 0,25	**0,17 / 0,41**
	Norte	0,21 / 0,46	0,17 / 0,41	0,17 / 0,41	0,17 / 0,41	**0,26 / 0,51**	0,20 / 0,45
	Nordeste	0,13 / 0,35	0,02 / 0,15	0,02 / 0,15	0,02 / 0,15	0,03 / 0,16	**0,13 / 0,36**
	Sudeste	0,09 / 0,30	0,30 / 0,54	0,31 / 0,56	0,36 / 0,60	0,38 / 0,61	**0,10 / 0,31**
	Sul	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
	Centro-Oeste	0,53 / 0,73	0,56 / 0,75	0,56 / 0,75	0,56 / 0,75	**0,69 / 0,83**	0,53 / 0,73
6 (PIB_{pc} entre R$ 2.500 e R$ 6.500)	Brasil	0,24 / 0,49	0,07 / 0,26	0,07 / 0,26	0,07 / 0,26	0,07 / 0,26	**0,24 / 0,49**
	Norte	0,10 / 0,31	0,01 / 0,09	0,01 / 0,10	0,02 / 0,13	0,03 / 0,16	**0,10 / 0,32**
	Nordeste	**0,24 / 0,48**	0,02 / 0,13	0,02 / 0,12	0,02 / 0,14	0,03 / 0,18	0,23 / 0,48
	Sudeste	0,26 / 0,51	0,13 / 0,36	0,13 / 0,36	0,14 / 0,37	0,14 / 0,38	0,26 / 0,50
	Sul	0,30 / 0,54	0,20 / 0,45	0,21 / 0,46	0,22 / 0,47	0,28 / 0,53	**0,30 / 0,55**
	Centro-Oeste	**0,23 / 0,47**	0,13 / 0,36	0,13 / 0,36	0,13 / 0,36	0,14 / 0,38	0,22 / 0,47
7 (PIB_{pc} entre R$ 6.500 e R$ 10.000)	Brasil	0,05 / 0,21	0,09 / 0,30	0,09 / 0,30	0,09 / 0,31	**0,10 / 0,32**	0,05 / 0,21
	Norte	0,27 / 0,51	0,21 / 0,46	0,21 / 0,46	0,21 / 0,46	**0,34 / 0,58**	0,26 / 0,50
	Nordeste	0,00 / 0,03	0,01 / 0,10	0,01 / 0,10	0,01 / 0,10	**0,14 / 0,37**	0,00 / 0,04
	Sudeste	0,12 / 0,34	0,10 / 0,32	0,10 / 0,32	0,11 / 0,32	**0,12 / 0,34**	0,12 / 0,34
	Sul	0,03 / 0,18	0,11 / 0,33	0,11 / 0,33	0,11 / 0,33	**0,12 / 0,35**	0,03 / 0,18
	Centro-Oeste	0,23 / 0,48	0,18 / 0,42	0,17 / 0,42	0,18 / 0,42	**0,25 / 0,50**	0,22 / 0,47
8 (PIB_{pc} acima de R$ 10.000)	Brasil	0,47 / 0,69	0,14 / 0,37	0,21 / 0,46	0,20 / 0,45	0,23 / 0,48	**0,56 / 0,75**
	Norte	0,07 / 0,27	0,00 / 0,04	0,00 / 0,00	0,30 / 0,55	**0,74 / 0,86**	0,06 / 0,24
	Nordeste	0,66 / 0,81	0,35 / 0,59	0,50 / 0,71	0,50 / 0,70	0,65 / 0,81	**0,74 / 0,86**
	Sudeste	0,62 / 0,79	0,26 / 0,51	0,40 / 0,63	0,38 / 0,61	0,46 / 0,68	**0,75 / 0,86**
	Sul	0,33 / 0,57	0,07 / 0,27	0,08 / 0,29	0,09 / 0,30	0,10 / 0,31	**0,36 / 0,60**
	Centro-Oeste	0,54 / 0,73	0,27 / 0,52	0,31 / 0,55	0,30 / 0,55	0,35 / 0,59	**0,54 / 0,73**

Como nas demais análises a distribuição dos pontos não se mostrou linear, porém a função que mais se adequou foi a potência, que apresentou coeficientes de correlação de moderada a alta confiabilidade estatística para o índice de consumo per capita por mil reais do PIB_{pc}. Esses resultados estão de acordo com o estudo de Ferreira e Martins (2005).

Esses resultados foram mais expressivos para as cidades mais populosas e de renda maior, sendo que houve menor correlação nas cidades com renda per capita inferior a R$ 10.000.

Analisando-se a FIGURA 5.11 percebe-se que o aumento da renda diminui o valor do Índice, o que é comprovado pela TABELA 5.3, onde os valores do percentil 50% diminuem significativamente com o aumento da renda, sendo que nas cidades mais pobres esse valor fica próximo de 50 e nas cidades mais ricas esse valor está na faixa de 10.

Da mesma forma que os autores, conclui-se que o aumento do custo de água comprometeria a renda familiar, ou seja, as famílias abdicariam de outros bens de consumo para manter o consumo de água.

6 CONCLUSÕES

Com os estudos realizados neste trabalho foi constatado que houve moderada correlação entre o consumo per capita de água e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Porém, mesmo a carência de água sendo um comprovado agravante de casos de doenças parasitárias e mortalidade infantil, que influencia diretamente o IDH, esta variável é influenciada por uma série de fatores, incluindo educação, economia e longevidade, o que dificulta a sua correlação com apenas um fator.

Quanto ao Produto Interno Bruto per capita não foram observadas correlações com o consumo de água por pessoa entre as diversas faixas de população e renda estudadas, sendo que a presença de cidades onde o consumo de água não é tarifado pode ter mascarado o resultado. Assim, estudos apenas com cidades onde o consumo é cobrado se fazem necessários para uma análise mais objetiva sobre esse tema.

Resultado contrário ao anterior foi encontrado com o Índice proposto por Ferreira e Martins (2005), do consumo per capita de água dividido por mil reais do PIB_{pc}, onde notou-se elevada correlação entre as variáveis, o que indica que um aumento na tarifa de água pouco influenciaria no consumo de água, porém, reduziria a verba familiar para compra de outros bens e produtos.

Com relação às regiões do Brasil não houve diferenças significativas entre os valores dos coeficientes de correlação das mesmas, sendo esses valores maiores em cidades mais populosas e com maior renda per capita.

Dessa forma pode-se concluir que, a partir dos resultados das análises anteriores onde não foi notada variação no consumo de água com a variação do PIB_{pc} e moderada correlação do consumo per capita de água com a qualidade de vida, o aumento no custo da água acarretaria valores de confisco da renda de famílias menos abastadas, o que por sua vez prejudicaria a sua qualidade de vida e por consequência o desenvolvimento humano.

7 REFERÊNCIAS

FERREIRA, P.; MARTINS, J. *Crescimento econômico e consumo de água – uma abordagem para planejamento de sistemas*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23,. 2005, São Paulo.

FRANCISCO, W. *O IDH no Brasil*. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/brasil/o-idh-no-brasil.htm> - acesso em: 04/03/2010.

FREITAS, E. *As regiões brasileiras*. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/brasil/> - acesso em: 04/03/2010.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). *Manual de saneamento*. 3ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p.

HELLER, L. *Abastecimento de Água, sociedade e ambiente*. In: HELLER, L & PÁDUA, V. (Org.) Abastecimento de Água para Consumo Humano. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006. 859p.

HOEL, P. G., 1905 – Estatística elementar; tradução de Carlos Roberto Vieira Araújo. São Paulo, Atlas, 1979. 430 p.

HOWARD, G.; BARTRAM, J. *Domestic Water Quantity, Service Level and Health* – Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/newWSH.htm> acesso em: 04/03/2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Informações sobre os Estados Brasileiros. Dí*sponível em: <http://www.ibge.gov.br> - acesso em: 31/03/2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/> - acesso em 29/02/2010.

LIBÂNIO, M. *et al*. Consumo de água. In: HELLER, L & PÁDUA, V. (Org.) *Abastecimento de Água para Consumo Humano*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006. 859p.

LIBÂNIO, P.; CHERNICHARO, C.; NASCIMENTO, N. A dimensão da qualidade de água:

avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. *Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES),* Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 219-228, 2005.

MAGNONI, Daniel. *Saneamento Básico: o triste cenário brasileiro*. 2008 – Disponível em: <http://www.nutricaoclinica.com.br/content/view/785/16/> - acesso em 02/03/2008.

MENDONÇA, M.; MOTTA, R. Saneamento e saúde no Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para discussão, 1081, Rio de Janeiro, 2005, 24 p.

NETO, M. Avaliação de parâmetros intervenientes no consumo per capita de água: estudo para 96 municípios do estado de Minas Gerais. 2003. 146 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

OLIC, N. *Pobreza e riqueza: nações e regiões*. Disponível em: <http://www.clubemundo.com.br/revistapangea/show_news.asp?n=179&ed=4> - acesso em: 06/03/2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. *Informe sobre la Evaluación Mundial del Abastecimiento de Agua y el Saneamiento en 2000*. Disponível em: <http://www.owh.org> - acesso em: 13/03/2010.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). *Desenvolvimento Humano e IDH*. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/idh/#> - acesso em: 04/03/2010.

SANTOS, G; ZANELLA, M.; SILVA, L. Correlações entre indicadores sociais eo lixo gerado em Fortaleza, Ceará, Brasil. REDE – *Revista Eletrônica do Prodema*, v.2, n-1, p. 45-63, jun. 2008.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS – Disponível em: <http://www.snis.gov.br/> - acesso em 02/03/2008.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS – *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2007*. Brasília: Secretaria Especial de

Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR.

SOUSA, S. PIB – *Produto Interno Bruto – Entendendo Melhor*. Disponível em: <http://www.mundovestibular.com.br/articles/725/1/PIB---PRODUTO-INTERNO-BRUTO/Paacutegina1.html> - acesso em 30/03/2010.

SPERLING, M. *et al*. Investigação de Fatores de Influência no Consumo per capita de Água em Estados Brasileiros e em Cidades de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 6., 2002, Vitória. Anais do VI Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Vitória: ABES, 2002. 1 CD.

SPIEGEL, M. R. Estatística: resumo da teoria, 875 problemas resolvidos, 619 problemas propostos; tradução de Pedro Consentino; Ed. Ver. Por Carlos José pereira de Lucena. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, Brasília, INL, 1974. 580 p.

8 ANEXOS

8.1 Tabelas para gráficos Box-Plot

A seguir são apresentadas tabelas com os valores dos percentis utilizados para elaboração dos gráficos Box-Plot apresentados no texto.

Geral

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2000						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	23	11	60	38	84	11
10%	45	53	113	95	88	75
25%	66	77	127	107	99	100
50%	95	103	155	123	113	126
75%	134	131	189	136	123	158
90%	176	157	226	155	144	196
Máx	363	279	560	250	207	560
Média	108	105	165	124	115	133
Quantidade	71	223	317	142	52	805

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	9	0	4	0	22	0
10%	58	62	94	89	97	76
25%	81	80	108	104	110	94
50%	104	98	132	119	125	115
75%	127	119	160	134	150	139
90%	162	143	198	154	189	171
Máx	914	3.714	927	1.004	601	3.714
Média	125	108	142	126	139	125
Quantidade	311	1.509	1.289	938	421	4.468

IDH,M – ano 2000						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	0,54	0,48	0,64	0,63	0,69	0,48
10%	0,60	0,58	0,71	0,73	0,73	0,63
25%	0,64	0,61	0,75	0,76	0,74	0,68
50%	0,68	0,66	0,78	0,79	0,76	0,75
75%	0,72	0,70	0,81	0,82	0,79	0,79
90%	0,74	0,73	0,83	0,84	0,81	0,83
Máx	0,81	0,81	0,92	0,88	0,84	0,92
Média	0,68	0,66	0,78	0,79	0,77	0,74
Quantidade	71	223	317	142	52	805

PIB per capita – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	R$ 1.046	R$ 967	R$ 1.391	R$ 2.531	R$ 1.732	R$ 967
10%	R$ 1.794	R$ 1.412	R$ 2.413	R$ 4.074	R$ 3.210	R$ 1.634
25%	R$ 2.546	R$ 1.608	R$ 3.348	R$ 5.021	R$ 3.963	R$ 2.145
50%	R$ 3.695	R$ 1.917	R$ 4.951	R$ 6.364	R$ 5.226	R$ 4.066
75%	R$ 5.259	R$ 2.410	R$ 7.367	R$ 8.582	R$ 7.221	R$ 6.387
90%	R$ 6.573	R$ 3.520	R$ 11.917	R$ 11.252	R$ 11.213	R$ 9.641
Máx	R$ 18.343	R$ 137.067	R$ 121.259	R$ 49.638	R$ 58.831	R$ 137.067
Média	R$ 4.214	R$ 2.576	R$ 6.746	R$ 7.306	R$ 6.807	R$ 5.284
Quantidade	311	1.509	1.289	938	421	4.468

Índice (L/hab.dia / 1.000 R$ PIB_{pc})						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	3	0	1	0	1	0
10%	12	23	13	11	11	13
25%	19	36	20	14	17	19
50%	29	48	28	18	25	29
75%	42	63	37	24	34	45
90%	61	83	46	31	43	63
Máx	187	2.194	164	151	115	2.194
Média	36	54	29	20	27	36
Quantidade	311	1.509	1.289	938	421	4.468

Faixa 1

Compreende cidades com população de até 6.000 habitantes.

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2000						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	23	18	90	71	88	18
10%	54	60	116	80	90	67
25%	78	78	125	92	92	92
50%	103	109	147	101	118	120
75%	161	128	207	121	122	154
90%	189	155	237	130	142	198
Máx	351	196	560	172	167	560
Média	120	106	180	106	115	128
Quantidade	35	28	28	19	7	117

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	9	0	4	21	39	0
10%	58	61	88	88	98	75
25%	81	80	99	100	110	92
50%	104	98	116	115	126	112
75%	124	122	145	130	152	134
90%	155	146	163	150	191	159
Máx	914	3.714	927	650	601	3.714
Média	126	116	127	120	139	123
Quantidade	180	679	509	497	210	2.075

IDH,M – ano 2000						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	0,54	0,48	0,66	0,63	0,71	0,48
10%	0,60	0,52	0,67	0,68	0,72	0,57
25%	0,64	0,56	0,70	0,70	0,73	0,64
50%	0,67	0,61	0,72	0,73	0,73	0,68
75%	0,70	0,64	0,76	0,77	0,74	0,73
90%	0,72	0,66	0,78	0,79	0,75	0,77
Máx	0,74	0,70	0,91	0,83	0,76	0,91
Média	0,66	0,60	0,73	0,73	0,74	0,68
Quantidade	35	28	28	19	7	117

PIB per capita – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	R$ 1.046	R$ 967	R$ 1.391	R$ 2.863	R$ 1.896	R$ 967
10%	R$ 1.951	R$ 1.361	R$ 1.995	R$ 3.920	R$ 3.206	R$ 1.552
25%	R$ 2.872	R$ 1.514	R$ 2.697	R$ 4.728	R$ 3.742	R$ 2.020
50%	R$ 3.765	R$ 1.786	R$ 3.911	R$ 6.013	R$ 4.727	R$ 3.623
75%	R$ 5.112	R$ 2.158	R$ 5.898	R$ 7.766	R$ 6.345	R$ 5.672
90%	R$ 6.368	R$ 2.667	R$ 8.692	R$ 9.983	R$ 9.247	R$ 8.091
Máx	R$ 18.343	R$ 43.245	R$ 49.528	R$ 29.345	R$ 58.831	R$ 58.831
Média	R$ 4.171	R$ 2.074	R$ 5.215	R$ 6.683	R$ 6.224	R$ 4.550
Quantidade	180	679	509	497	210	2.075

Índice (L/hab.dia / 1.000 R$ PIB_{pc})						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	3	0	2	4	1	0
10%	12	28	15	11	12	14
25%	20	40	23	14	20	20
50%	28	53	31	19	29	31
75%	40	68	41	25	36	47
90%	61	90	47	31	44	67
Máx	187	2.194	156	136	115	2.194
Média	36	63	32	20	29	39
Quantidade	180	679	509	497	210	2.075

Faixa 2

Compreende cidades com população entre 6.000 e 30.000 habitantes.

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2000						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	23	25	60	75	88	23
10%	38	59	113	99	90	70
25%	53	77	125	114	92	98
50%	83	100	146	126	118	122
75%	105	130	176	134	122	146
90%	121	151	219	162	142	178
Máx	363	237	395	227	167	395
Média	89	105	157	129	109	126
Quantidade	23	99	105	46	22	295

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	34	5	68	0	22	0
10%	56	60	99	91	99	74
25%	79	77	112	105	110	93
50%	98	96	133	121	125	113
75%	122	114	159	132	147	136
90%	148	136	197	151	193	167
Máx	703	354	473	353	535	703
Média	106	98	142	124	143	120
Quantidade	101	672	479	308	165	1.725

IDH,M – ano 2000						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	0,56	0,55	0,64	0,68	0,69	0,55
10%	0,61	0,59	0,69	0,73	0,71	0,61
25%	0,64	0,61	0,73	0,75	0,74	0,65
50%	0,66	0,64	0,75	0,78	0,75	0,73
75%	0,69	0,66	0,78	0,81	0,78	0,76
90%	0,72	0,69	0,79	0,83	0,80	0,79
Máx	0,74	0,73	0,81	0,85	0,82	0,85
Média	0,66	0,64	0,75	0,78	0,75	0,71
Quantidade	23	99	105	46	22	295

PIB per capita – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	R$ 1.083	R$ 1.028	R$ 1.707	R$ 3.158	R$ 2.354	R$ 1.028
10%	R$ 1.660	R$ 1.474	R$ 2.505	R$ 4.307	R$ 3.390	R$ 1.635
25%	R$ 2.080	R$ 1.641	R$ 3.463	R$ 5.170	R$ 4.351	R$ 2.012
50%	R$ 2.987	R$ 1.900	R$ 4.647	R$ 6.543	R$ 5.641	R$ 3.753
75%	R$ 4.957	R$ 2.330	R$ 6.491	R$ 8.911	R$ 7.606	R$ 5.966
90%	R$ 5.963	R$ 3.386	R$ 10.396	R$ 11.429	R$ 12.443	R$ 9.278
Máx	R$ 17.620	R$ 137.067	R$ 91.484	R$ 23.315	R$ 47.201	R$ 137.067
Média	R$ 3.857	R$ 2.674	R$ 6.402	R$ 7.407	R$ 7.279	R$ 5.064
Quantidade	101	672	479	308	165	1.725

Índice (L/hab.dia / 1.000 R$ PIB_{pc})						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	5	1	2	0	2	0
10%	13	22	16	10	11	13
25%	22	35	22	14	16	20
50%	31	47	28	18	23	31
75%	47	60	39	23	30	46
90%	57	77	46	31	41	62
Máx	128	231	76	62	111	231
Média	35	49	30	19	25	35
Quantidade	101	672	479	308	165	1.725

Faixa 3

Compreende cidades com população entre 30.000 e 100.000 habitantes.

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2000						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	45	11	85	38	89	11
10%	50	51	120	102	98	79
25%	69	78	136	114	105	104
50%	83	99	165	127	114	130
75%	109	128	186	137	121	159
90%	162	153	218	146	131	188
Máx	244	192	319	178	143	319
Média	101	101	167	125	114	113
Quantidade	8	66	89	48	15	226

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	29	46	16	67	82	16
10%	76	66	116	96	94	85
25%	99	85	131	113	101	107
50%	139	102	158	131	119	132
75%	212	124	188	144	151	164
90%	441	148	226	176	159	207
Máx	857	229	846	1.004	176	1.004
Média	205	107	171	153	123	149
Quantidade	21	117	187	93	35	453

IDH,M – ano 2000						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	0,66	0,56	0,71	0,73	0,73	0,56
10%	0,66	0,62	0,74	0,76	0,75	0,66
25%	0,70	0,66	0,77	0,79	0,76	0,71
50%	0,73	0,68	0,80	0,80	0,78	0,77
75%	0,74	0,71	0,81	0,83	0,79	0,80
90%	0,75	0,73	0,83	0,84	0,81	0,83
Máx	0,76	0,76	0,86	0,87	0,82	0,87
Média	0,72	0,68	0,79	0,80	0,78	0,76
Quantidade	8	66	89	48	15	226

PIB per capita – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	R$ 1.383	R$ 1.329	R$ 1.905	R$ 2.531	R$ 1.732	R$ 1.329
10%	R$ 2.013	R$ 1.952	R$ 4.301	R$ 4.966	R$ 2.119	R$ 2.345
25%	R$ 2.830	R$ 2.261	R$ 5.418	R$ 5.994	R$ 3.994	R$ 3.530
50%	R$ 5.926	R$ 2.660	R$ 6.986	R$ 7.318	R$ 5.894	R$ 6.026
75%	R$ 6.150	R$ 3.522	R$ 9.319	R$ 9.872	R$ 8.220	R$ 8.601
90%	R$ 9.075	R$ 5.549	R$ 14.940	R$ 11.778	R$ 16.791	R$ 12.251
Máx	R$ 15.626	R$ 43.733	R$ 121.259	R$ 45.037	R$ 22.014	R$ 121.259
Média	R$ 5.371	R$ 3.959	R$ 9.377	R$ 8.399	R$ 7.361	R$ 7.435
Quantidade	21	117	187	93	35	453

Índice (L/hab.dia / 1.000 R$ PIB_{pc})						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	3	2	1	3	5	1
10%	14	17	11	11	9	11
25%	17	27	17	13	16	16
50%	36	36	22	17	21	23
75%	55	45	30	22	31	35
90%	102	65	40	33	48	50
Máx	187	95	164	79	72	187
Média	49	38	25	20	24	28
Quantidade	21	117	187	93	35	453

Faixa 4

Compreende cidades com população acima de 100.000 habitantes.

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2000						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	84	16	66	47	84	16
10%	85	45	112	99	100	86
25%	86	87	126	107	107	114
50%	120	110	157	122	135	140
75%	162	138	198	141	155	174
90%	164	171	235	161	178	215
Máx	165	279	334	250	207	334
Média	123	113	166	127	136	147
Quantidade	5	30	95	29	8	167

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	87	24	96	71	80	24
10%	95	83	112	99	86	96
25%	111	92	130	114	105	117
50%	119	119	163	140	132	139
75%	133	138	194	154	148	173
90%	147	163	234	198	185	207
Máx	183	201	343	394	204	394
Média	123	119	165	146	132	149
Quantidade	9	41	114	40	11	215

IDH,M – ano 2000						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	0,75	0,66	0,74	0,76	0,76	0,66
10%	0,76	0,68	0,76	0,78	0,78	0,74
25%	0,77	0,72	0,78	0,80	0,79	0,77
50%	0,78	0,74	0,81	0,81	0,79	0,80
75%	0,78	0,78	0,83	0,85	0,82	0,83
90%	0,80	0,79	0,84	0,86	0,84	0,85
Máx	0,81	0,81	0,92	0,88	0,84	0,92
Média	0,78	0,74	0,81	0,82	0,80	0,80
Quantidade	5	30	95	29	8	167

PIB per capita – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	R$ 3.293	R$ 2.006	R$ 2.124	R$ 2.605	R$ 3.711	R$ 2.006
10%	R$ 3.318	R$ 2.654	R$ 3.923	R$ 5.336	R$ 4.755	R$ 3.661
25%	R$ 5.605	R$ 3.644	R$ 6.216	R$ 7.372	R$ 6.382	R$ 5.259
50%	R$ 6.232	R$ 4.724	R$ 9.380	R$ 9.616	R$ 8.215	R$ 7.847
75%	R$ 6.954	R$ 5.761	R$ 12.767	R$ 13.062	R$ 9.970	R$ 11.548
90%	R$ 8.178	R$ 7.577	R$ 16.451	R$ 18.529	R$ 11.815	R$ 15.357
Máx	R$ 11.957	R$ 26.997	R$ 57.690	R$ 49.638	R$ 23.290	R$ 57.690
Média	R$ 6.364	R$ 5.330	R$ 10.709	R$ 11.715	R$ 9.106	R$ 9.607
Quantidade	9	41	114	40	11	215

Índice (L/hab.dia / 1.000 R$ PIB_{pc})						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	11	3	3	3	8	3
10%	13	18	9	7	11	9
25%	16	21	12	11	13	13
50%	20	25	18	14	17	19
75%	26	28	26	19	19	26
90%	30	43	36	23	23	34
Máx	33	64	54	151	24	151
Média	21	27	20	18	16	21
Quantidade	9	41	114	40	11	215

Faixa 5

Compreende cidades com PIBpc de até R$ 2.500.

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	35	0	4	-	82	0
10%	58	60	82	-	93	62
25%	70	77	88	-	100	79
50%	94	95	95	-	105	95
75%	112	116	104	-	122	113
90%	144	140	109	-	126	138
Máx	258	3.714	150	-	137	3.714
Média	98	104	95	-	109	103
Quantidade	72	1.172	157	-	15	1.416

PIB per capita – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	R$ 1.046	R$ 967	R$ 1.391	-	R$ 1.732	R$ 967
10%	R$ 1.363	R$ 1.375	R$ 1.726	-	R$ 1.884	R$ 1.386
25%	R$ 1.514	R$ 1.537	R$ 1.871	-	R$ 1.983	R$ 1.567
50%	R$ 1.887	R$ 1.776	R$ 2.055	-	R$ 2.295	R$ 1.824
75%	R$ 2.135	R$ 2.041	R$ 2.338	-	R$ 2.418	R$ 2.090
90%	R$ 2.322	R$ 2.262	R$ 2.454	-	R$ 2.449	R$ 2.314
Máx	R$ 2.492	R$ 2.497	R$ 2.493	-	R$ 2.462	R$ 2.497
Média	R$ 1.845	R$ 1.793	R$ 2.082	-	R$ 2.204	R$ 1.832
Quantidade	72	1.172	157	-	15	1.416

Índice (L/hab.dia / 1.000 R$ PIB_{pc})						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	17	0	2	-	34	0
10%	27	32	38	-	39	33
25%	38	41	42	-	44	41
50%	50	53	45	-	50	51
75%	63	67	50	-	56	65
90%	91	86	57	-	62	84
Máx	187	2.194	96	-	72	2.194
Média	55	60	46	-	50	58
Quantidade	72	1.172	157	-	15	1.416

Faixa 6

Compreende cidades com PIBpc entre R$ 2.500 e R$ 6.500.

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	9	8	51	21	22	8
10%	58	71	97	85	96	86
25%	88	89	108	99	108	101
50%	107	106	126	115	124	117
75%	129	125	150	130	146	139
90%	163	156	186	149	191	171
Máx	914	2.784	927	650	601	2.784
Média	134	119	136	120	138	130
Quantidade	205	284	720	490	269	1.968

PIB per capita – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	R$ 2.510	R$ 2.500	R$ 2.502	R$ 2.531	R$ 2.554	R$ 2.500
10%	R$ 2.729	R$ 2.567	R$ 2.869	R$ 3.607	R$ 3.209	R$ 2.825
25%	R$ 3.286	R$ 2.696	R$ 3.431	R$ 4.370	R$ 3.714	R$ 3.426
50%	R$ 4.064	R$ 3.171	R$ 4.295	R$ 5.082	R$ 4.412	R$ 4.401
75%	R$ 5.115	R$ 3.946	R$ 5.228	R$ 5.773	R$ 5.305	R$ 5.338
90%	R$ 5.853	R$ 5.072	R$ 5.896	R$ 6.220	R$ 5.973	R$ 5.970
Máx	R$ 6.443	R$ 6.387	R$ 6.495	R$ 6.498	R$ 6.457	R$ 6.498
Média	R$ 4.188	R$ 3.497	R$ 4.353	R$ 5.000	R$ 4.504	R$ 4.394
Quantidade	205	284	720	490	269	1.968

Índice (L/hab.dia / 1.000 R$ PIB_{pc})						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	3	3	9	4	6	3
10%	13	18	22	16	20	18
25%	20	24	26	19	23	22
50%	27	32	30	23	29	28
75%	36	40	37	28	36	36
90%	47	50	44	35	44	43
Máx	187	714	164	151	115	714
Média	33	36	32	25	32	31
Quantidade	205	284	720	490	269	1.968

Faixa 7

Compreende cidades com PIBpc entre R$ 6.500 e R$ 10.000.

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	29	8	16	0	65	0
10%	59	79	121	95	106	97
25%	89	86	135	106	113	114
50%	117	112	154	121	130	130
75%	146	147	177	132	155	155
90%	176	169	214	151	175	186
Máx	198	311	493	350	362	493
Média	114	119	164	125	138	140
Quantidade	24	28	236	307	84	679

PIB per capita – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	R$ 6.542	R$ 6.535	R$ 6.512	R$ 6.513	R$ 6.507	R$ 6.507
10%	R$ 6.577	R$ 6.704	R$ 6.728	R$ 6.707	R$ 6.587	R$ 6.687
25%	R$ 6.690	R$ 7.103	R$ 7.026	R$ 7.088	R$ 6.991	R$ 7.006
50%	R$ 7.185	R$ 7.790	R$ 7.666	R$ 7.879	R$ 7.525	R$ 7.731
75%	R$ 7.585	R$ 8.426	R$ 8.831	R$ 8.908	R$ 8.415	R$ 8.724
90%	R$ 8.727	R$ 9.456	R$ 9.447	R$ 9.506	R$ 9.106	R$ 9.447
Máx	R$ 9.776	R$ 9.874	R$ 9.995	R$ 9.986	R$ 9.985	R$ 9.995
Média	R$ 7.350	R$ 7.887	R$ 7.920	R$ 7.997	R$ 7.734	R$ 7.910
Quantidade	24	28	236	307	84	679

Índice (L/hab.dia / 1.000 R$ PIB_{pc})						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	3	1	2	0	9	0
10%	8	9	14	11	12	12
25%	13	12	17	13	14	14
50%	15	14	20	15	18	17
75%	19	19	23	17	20	20
90%	25	22	28	20	24	24
Máx	30	36	68	46	52	68
Média	16	15	21	16	18	18
Quantidade	24	28	236	307	84	679

Faixa 8

Compreende cidades com PIBpc acima de R$ 10.000.

Consumo per capita (L/hab.dia) – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	74	70	83	77	39	39
10%	85	88	130	98	95	104
25%	93	103	141	114	110	123
50%	114	121	164	130	140	142
75%	132	139	192	148	166	173
90%	188	165	245	182	215	225
Máx	556	287	580	1.004	510	1.004
Média	154	128	177	149	153	161
Quantidade	10	25	176	141	53	405

PIB per capita – ano 2007						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	R$ 10.854	R$ 10.627	R$ 10.077	R$ 10.017	R$ 10.007	R$ 10.007
10%	R$ 11.218	R$ 11.499	R$ 10.611	R$ 10.350	R$ 10.416	R$ 10.481
25%	R$ 11.965	R$ 12.786	R$ 11.761	R$ 10.938	R$ 11.557	R$ 11.330
50%	R$ 13.844	R$ 15.493	R$ 14.083	R$ 12.100	R$ 13.773	R$ 13.107
75%	R$ 16.730	R$ 19.224	R$ 19.847	R$ 14.072	R$ 21.657	R$ 17.620
90%	R$ 17.692	R$ 36.746	R$ 30.804	R$ 18.438	R$ 29.635	R$ 27.810
Máx	R$ 18.343	R$ 137.067	R$ 121.259	R$ 49.638	R$ 58.831	R$ 137.067
Média	R$ 14.271	R$ 22.834	R$ 19.119	R$ 13.812	R$ 18.330	R$ 17.278
Quantidade	10	25	176	141	53	405

Índice (L/hab.dia / 1.000 R$ PIB_{pc})						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Mín	5	1	1	3	1	1
10%	5	5	5	6	4	5
25%	6	6	8	9	7	8
50%	8	7	11	10	10	10
75%	11	9	14	12	12	13
90%	15	11	18	15	15	16
Máx	36	16	56	75	37	75
Média	11	8	12	12	10	11
Quantidade	10	25	176	141	53	405

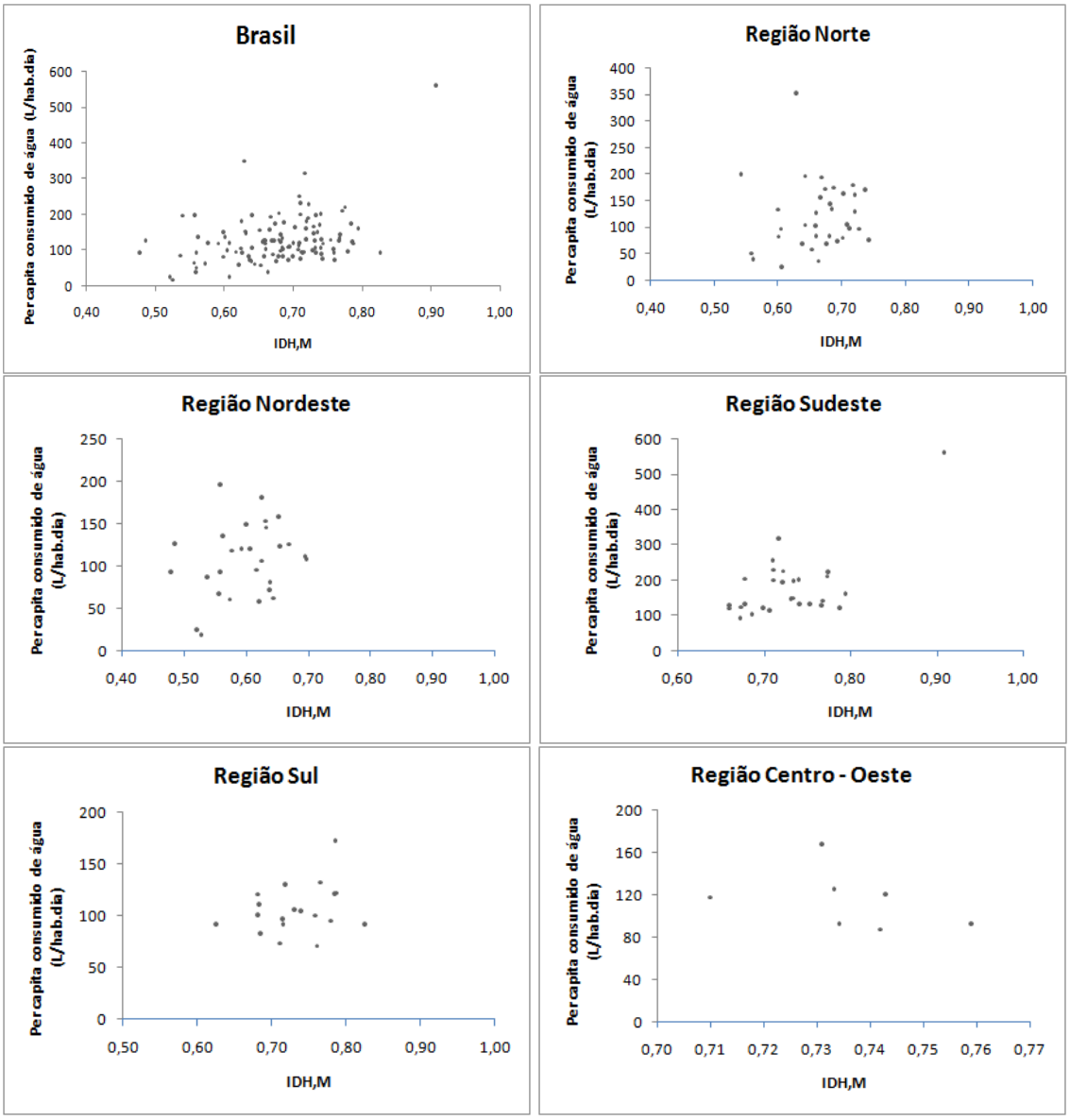
8.2 Gráficos de dispersão

A seguir são apresentados os gráficos de dispersão com os quais foram calculados os coeficientes de determinação e correlação para as demais faixas de população e PIB_{pc}.

8.2.1 Consumo per capita x IDH,M – ano 2000

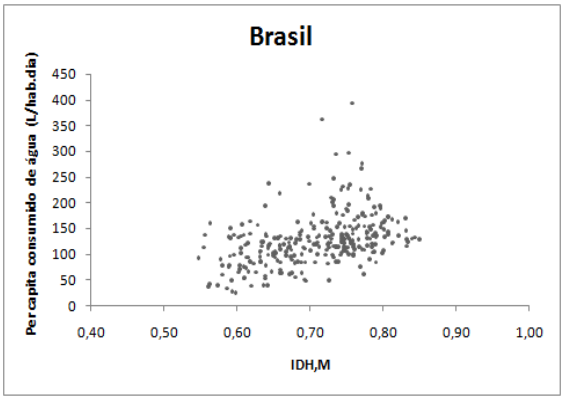
Faixa 1

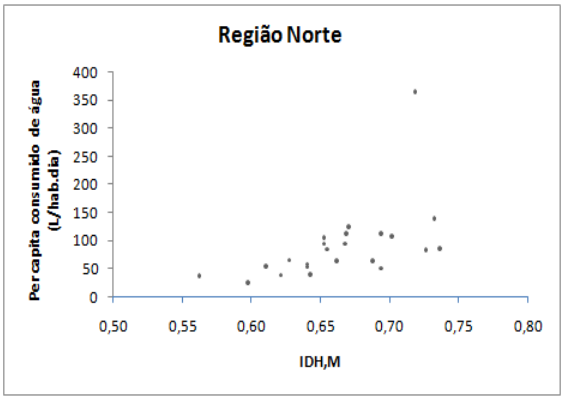
Compreende cidades com população de até 6.000 habitantes.

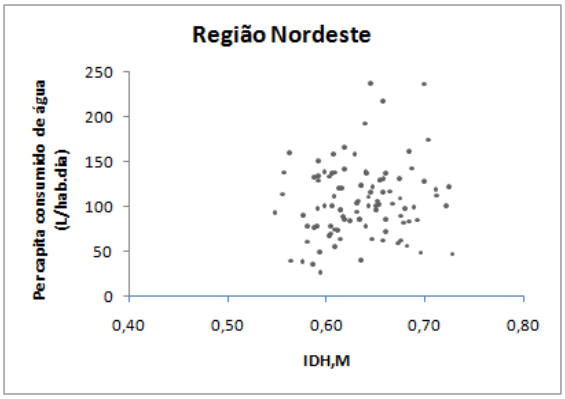


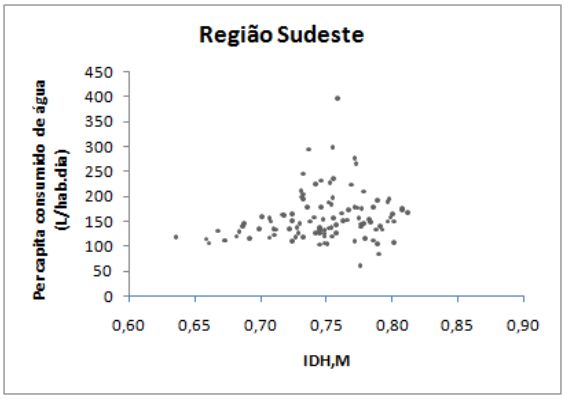
Faixa 2

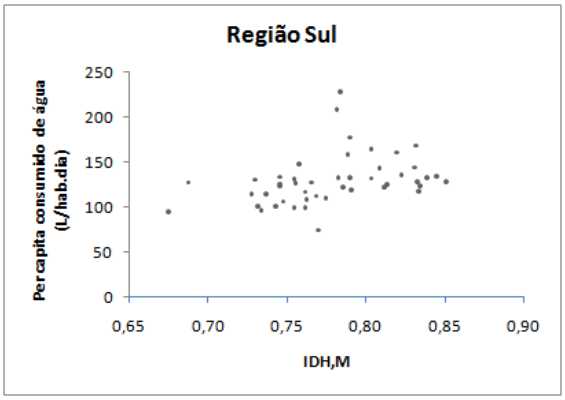
Compreende cidades com população entre 6.000 e 30.000 habitantes.

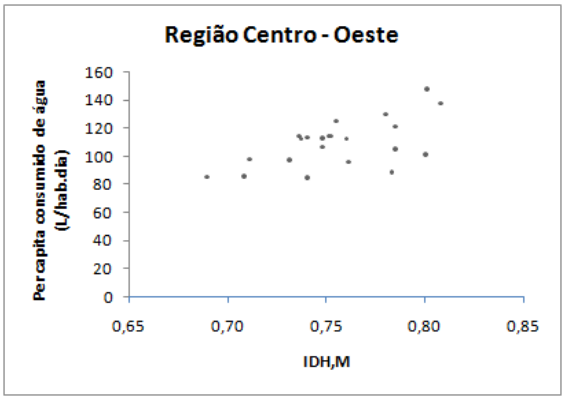






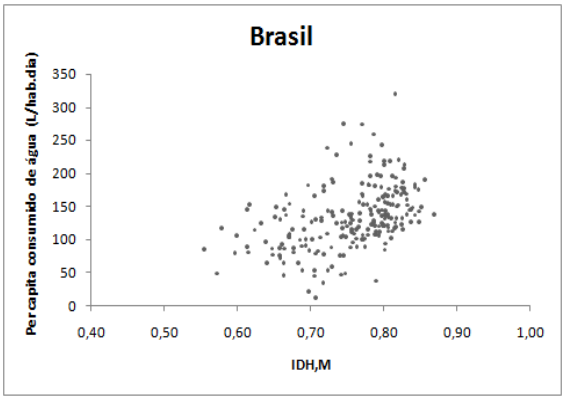


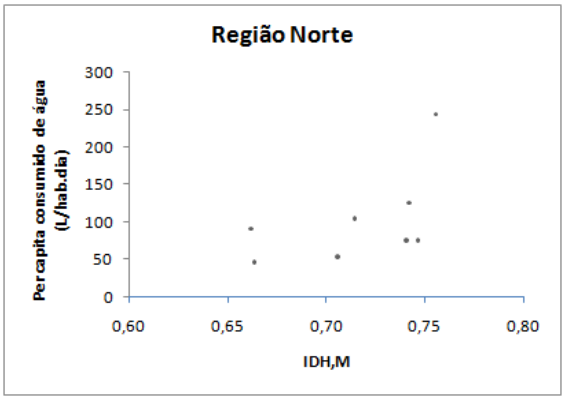


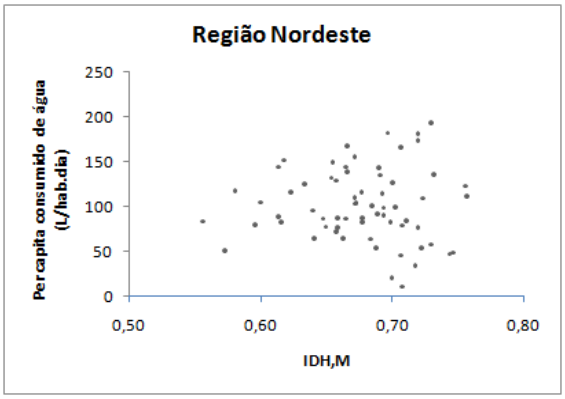


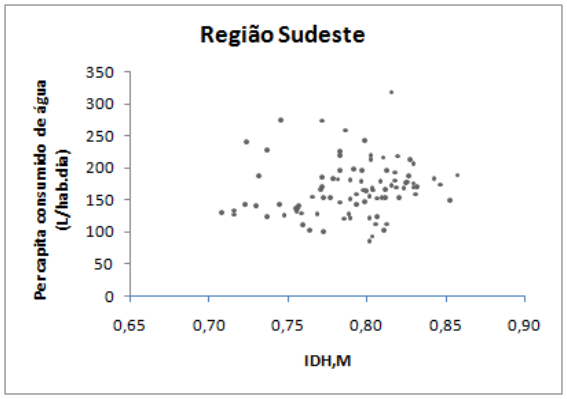
Faixa 3

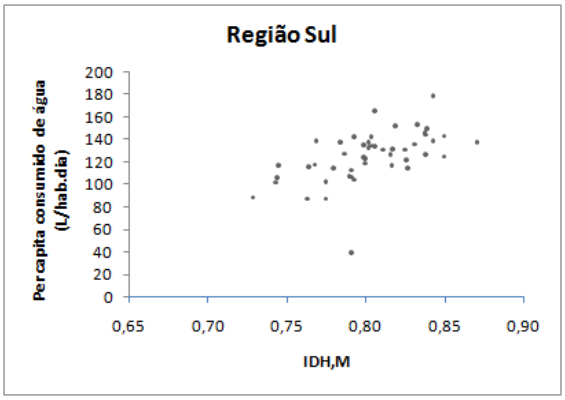
Compreende cidades com população entre 30.000 e 100.000 habitantes.

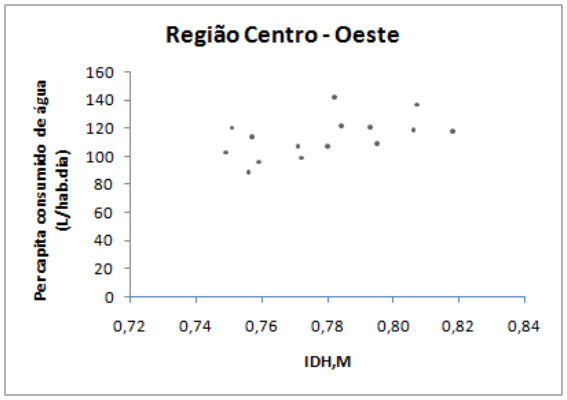






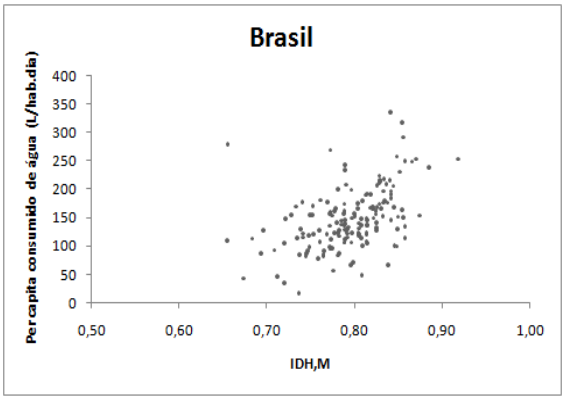


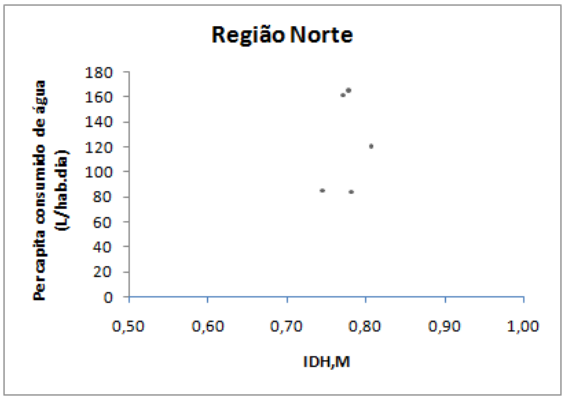


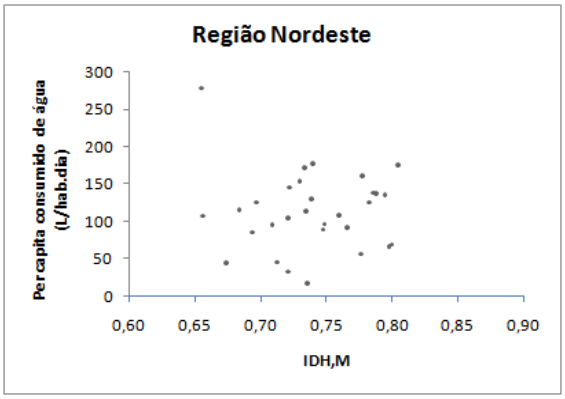


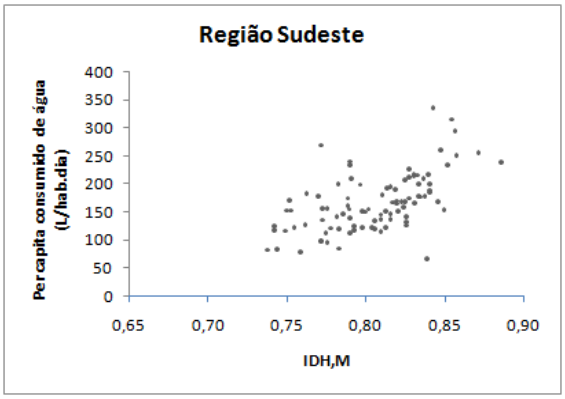
Faixa 4

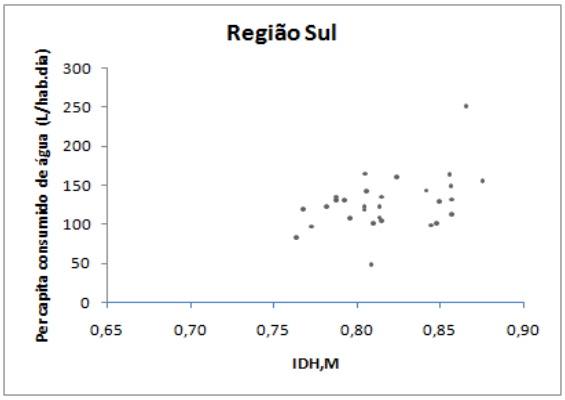
Compreende cidades com população acima de 100.000 habitantes.

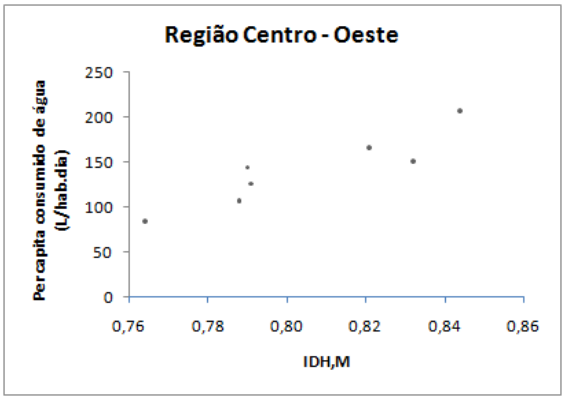








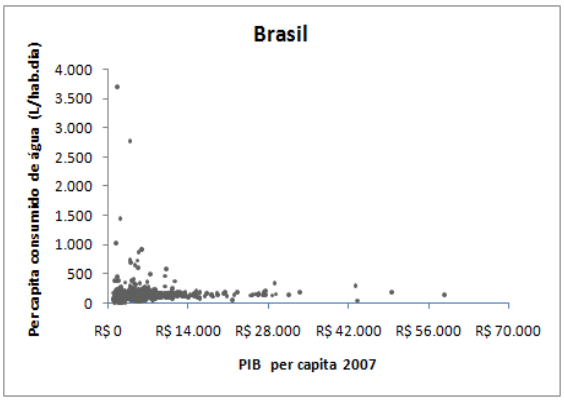


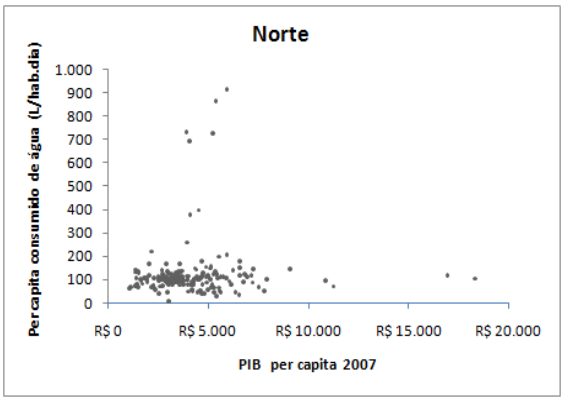


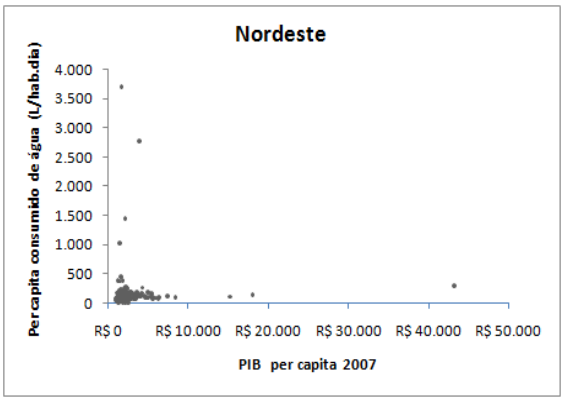
8.2.2 Gráficos: Consumo per capita x PIB_{pc} – ano 2007

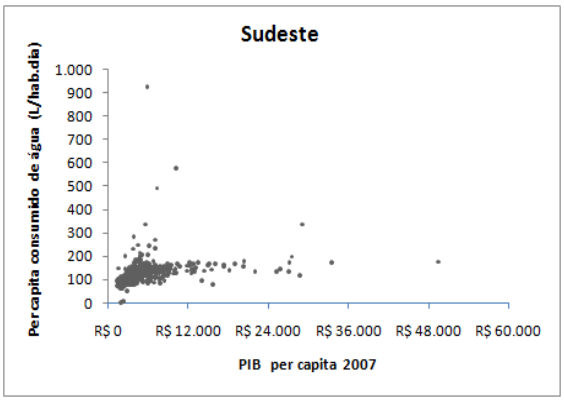
Faixa 1

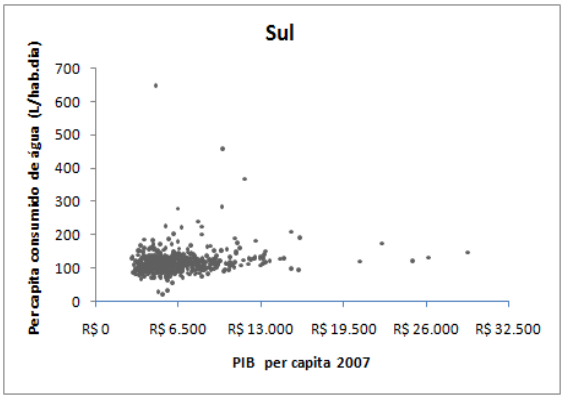
Compreende cidades com população de até 6.000 habitantes.

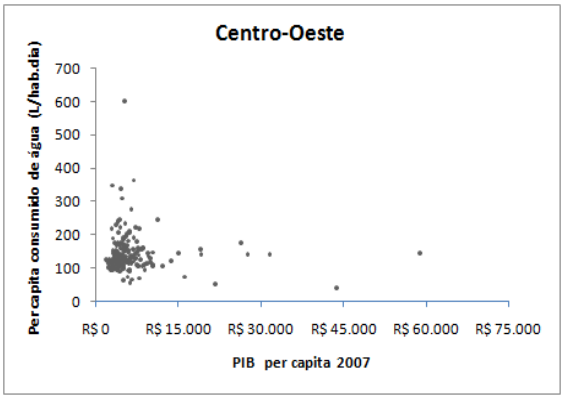






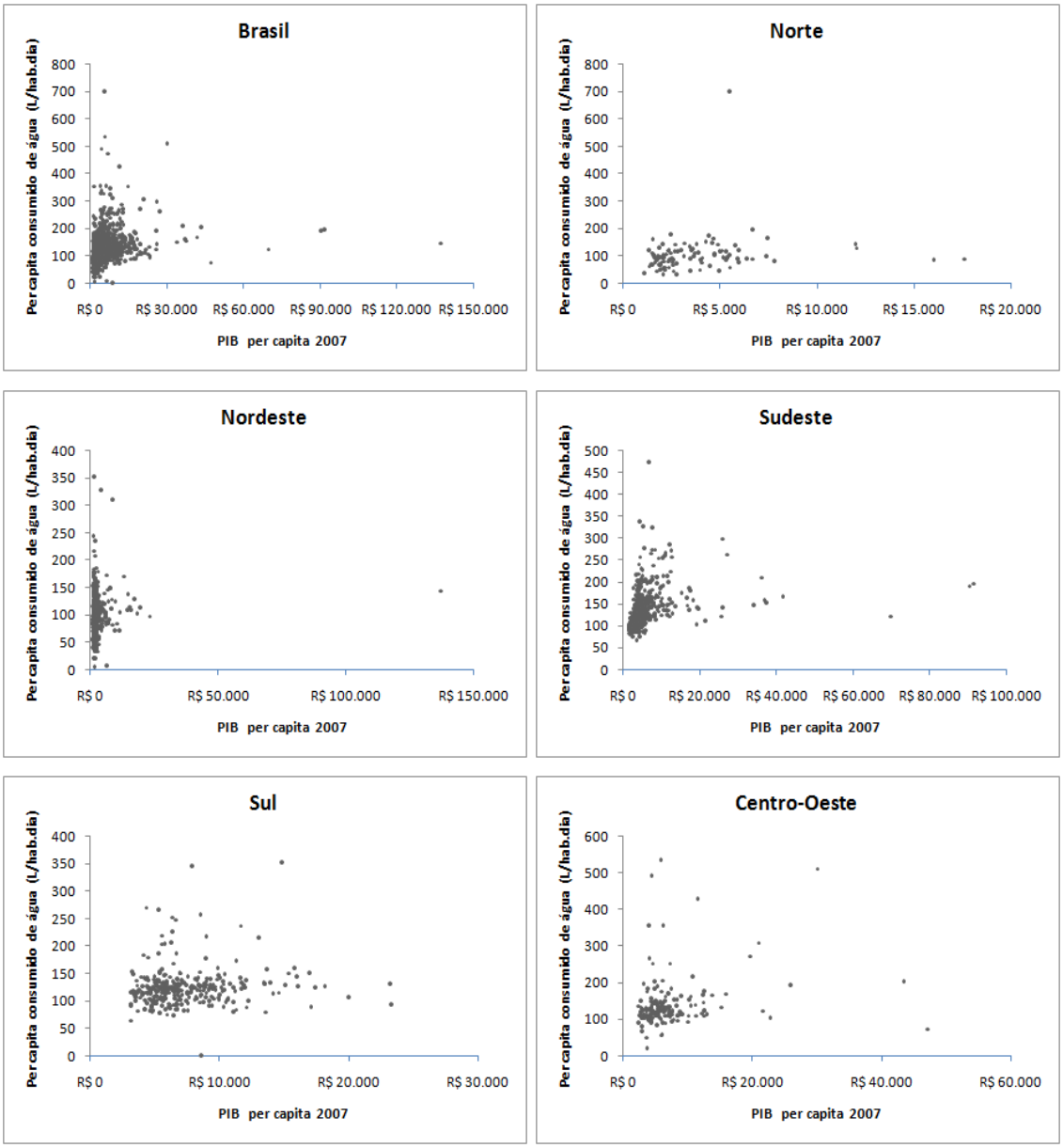






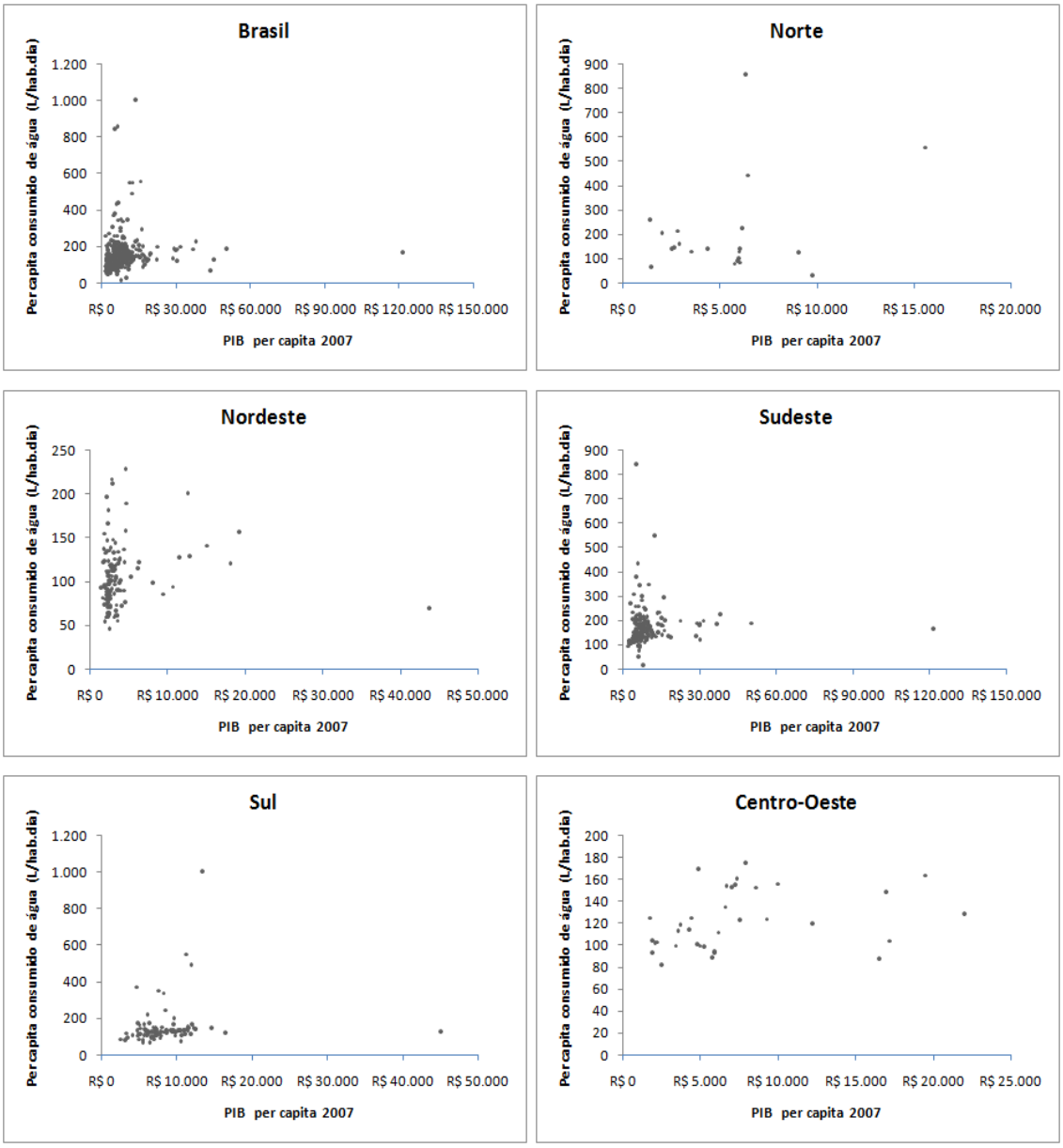
Faixa 2

Compreende cidades com população entre 6.000 e 30.000 habitantes.



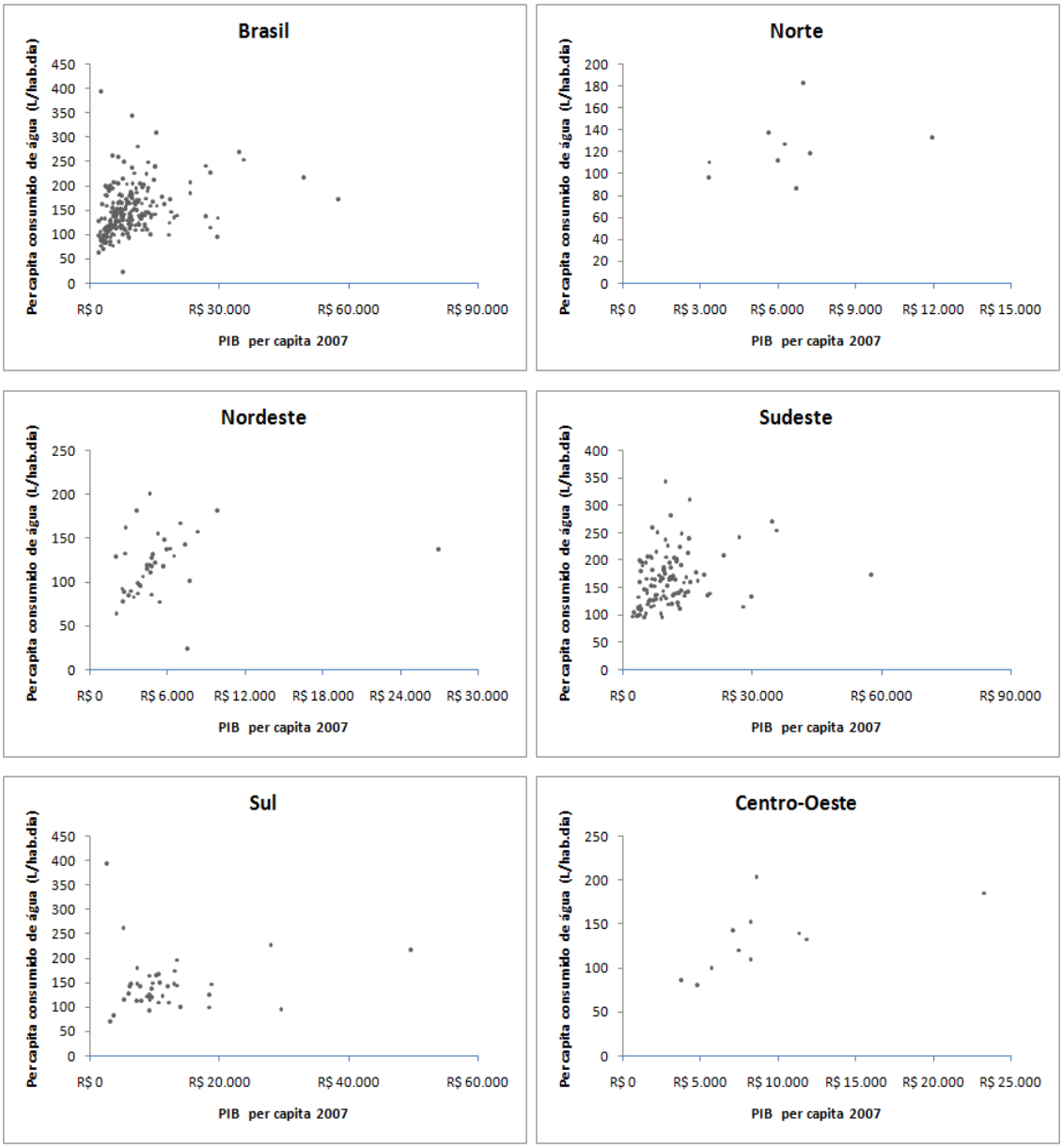
Faixa 3

Compreende cidades com população entre 30.000 e 100.000 habitantes.



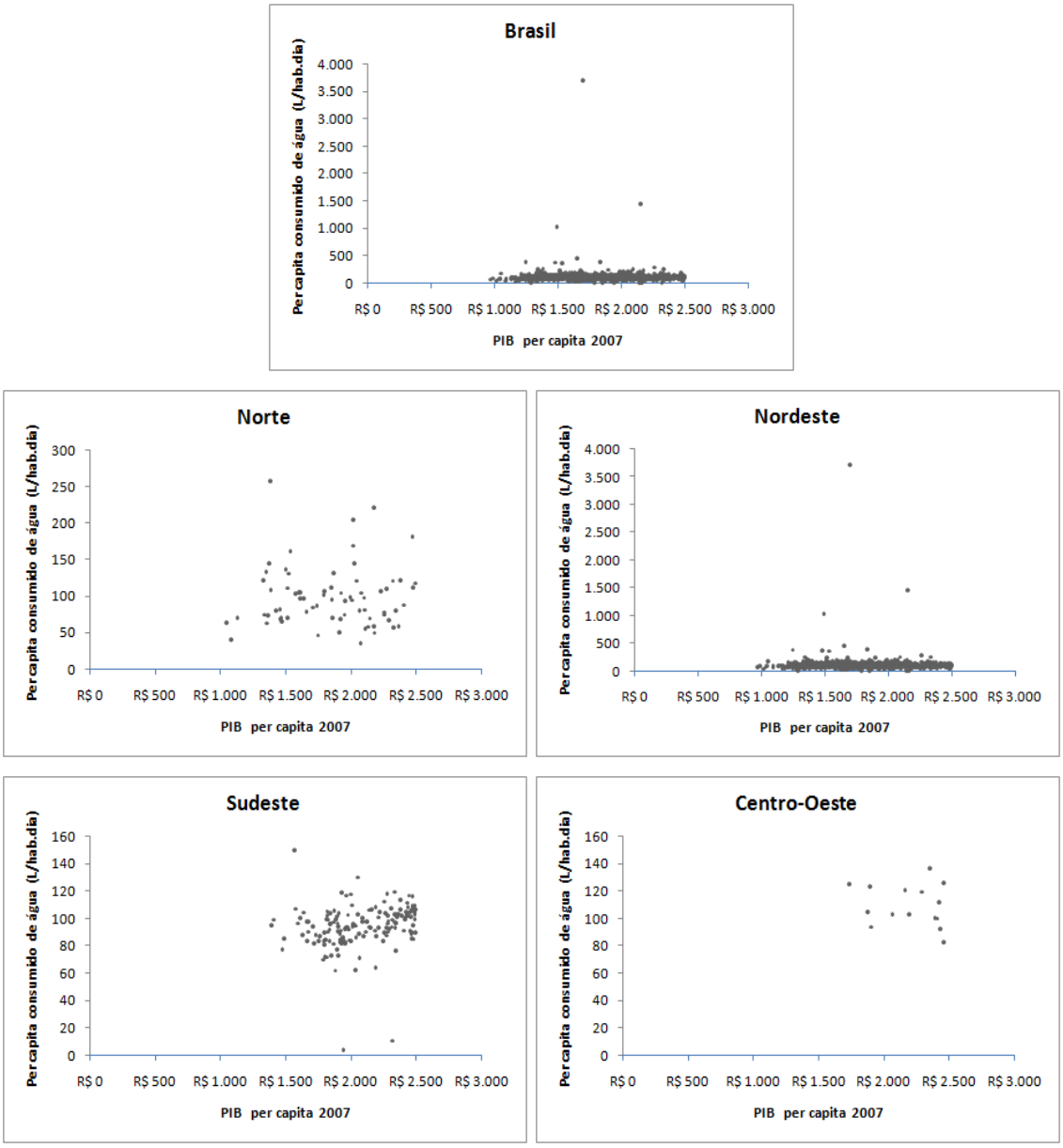
Faixa 4

Compreende cidades com população acima de 100.000 habitantes.



Faixa 5*

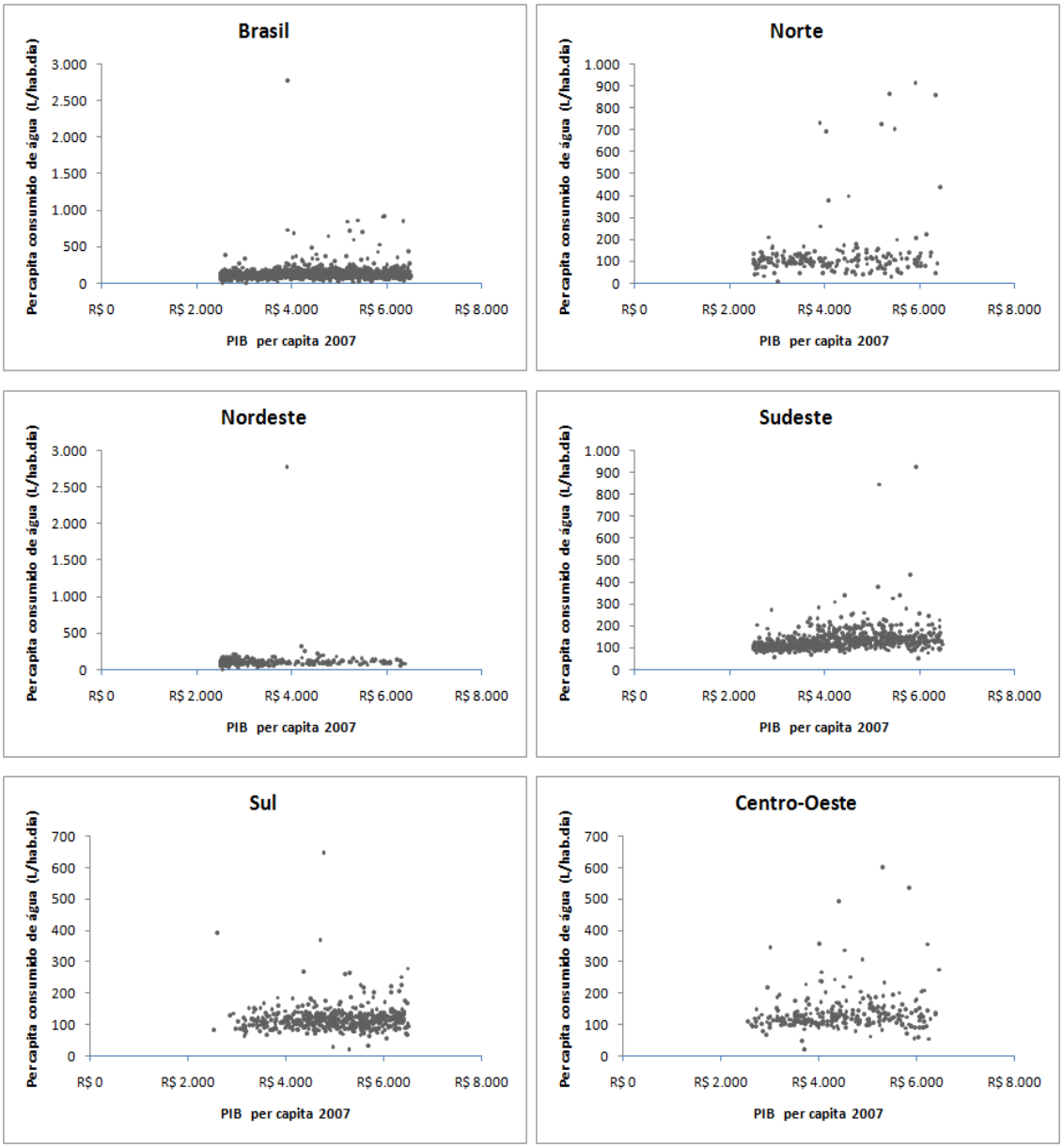
Compreende cidades com PIB_{pc} de até R$ 2.500.



* A Região Sul não apresentou municípios dentro dessa faixa de PIB_{pc}.

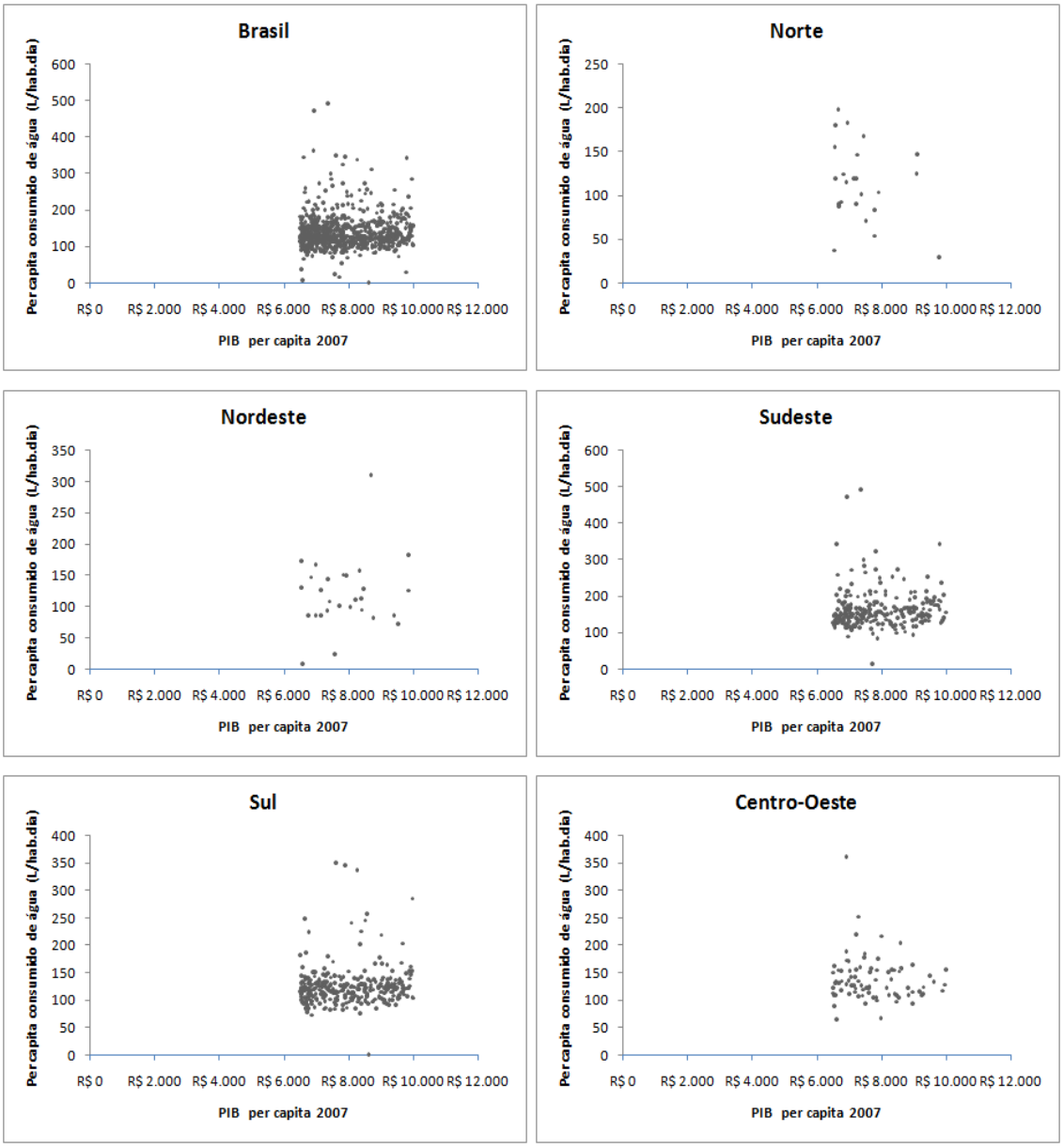
Faixa 6

Compreende cidades com PIB_{pc} entre R$ 2.500 e R$ 6.500.



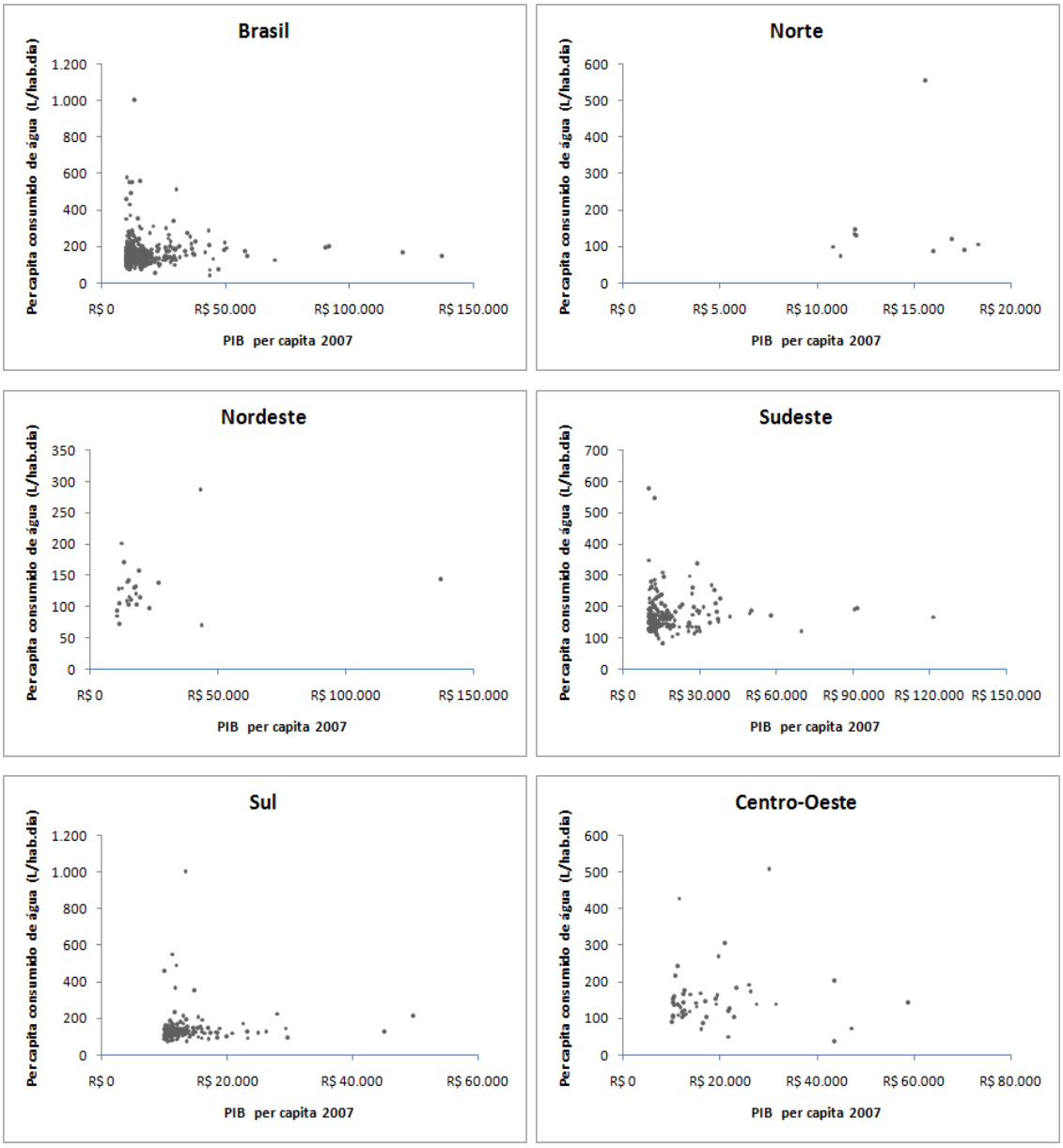
Faixa 7

Compreende cidades com PIB_{pc} entre R$ 6.500 e R$ 10.000.



Faixa 8

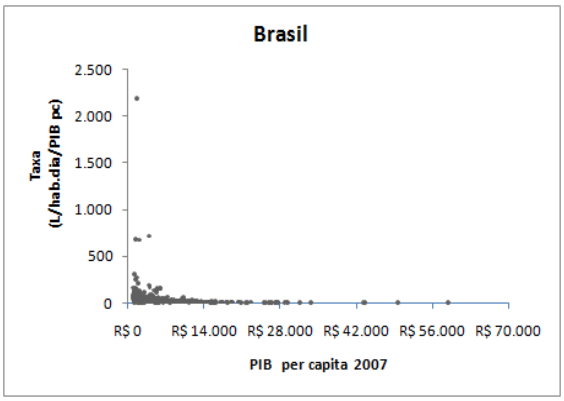
Compreende cidades com PIB_{pc} acima de R$ 10.000.

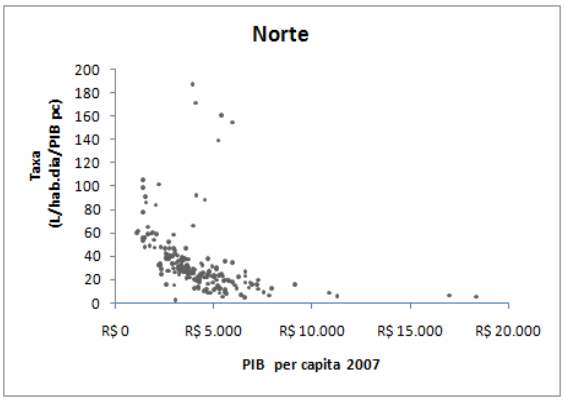


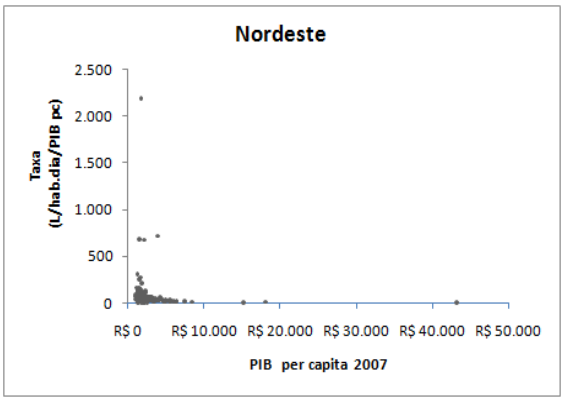
8.2.3 Gráficos: Consumo per capita x Índice Consumo/PIB_{pc}

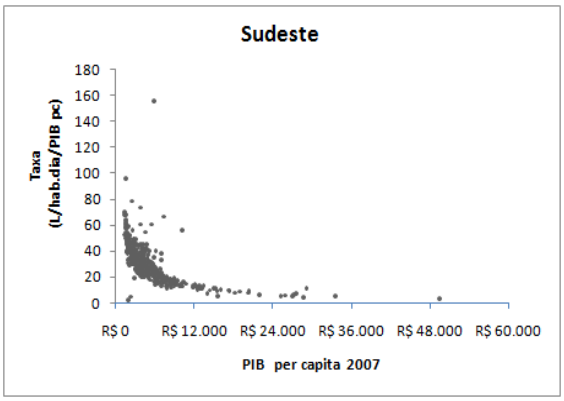
Faixa 1

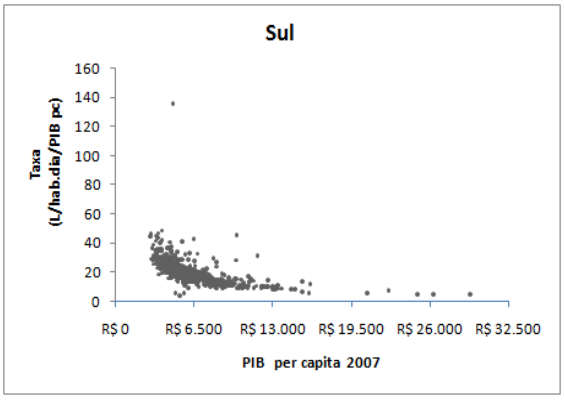
Compreende cidades com população de até 6.000 habitantes.

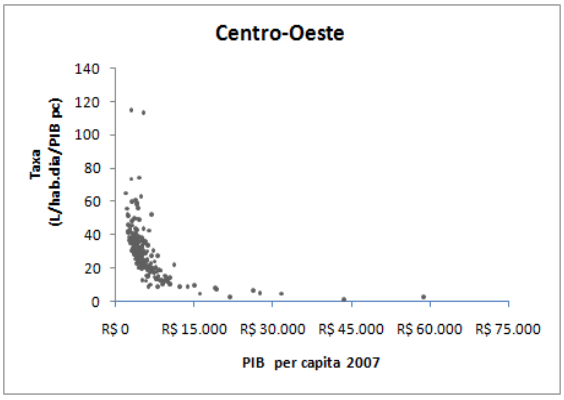






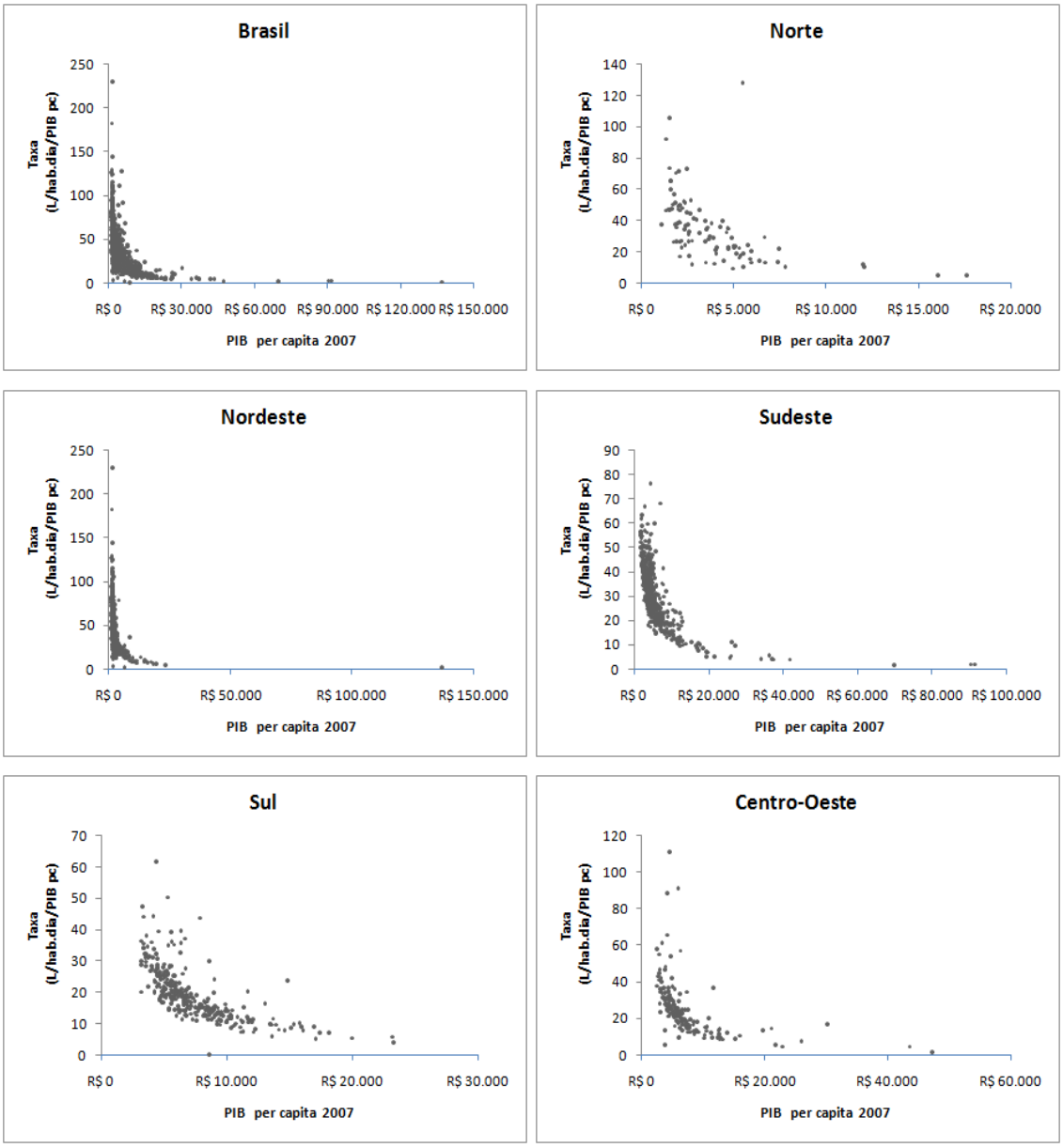






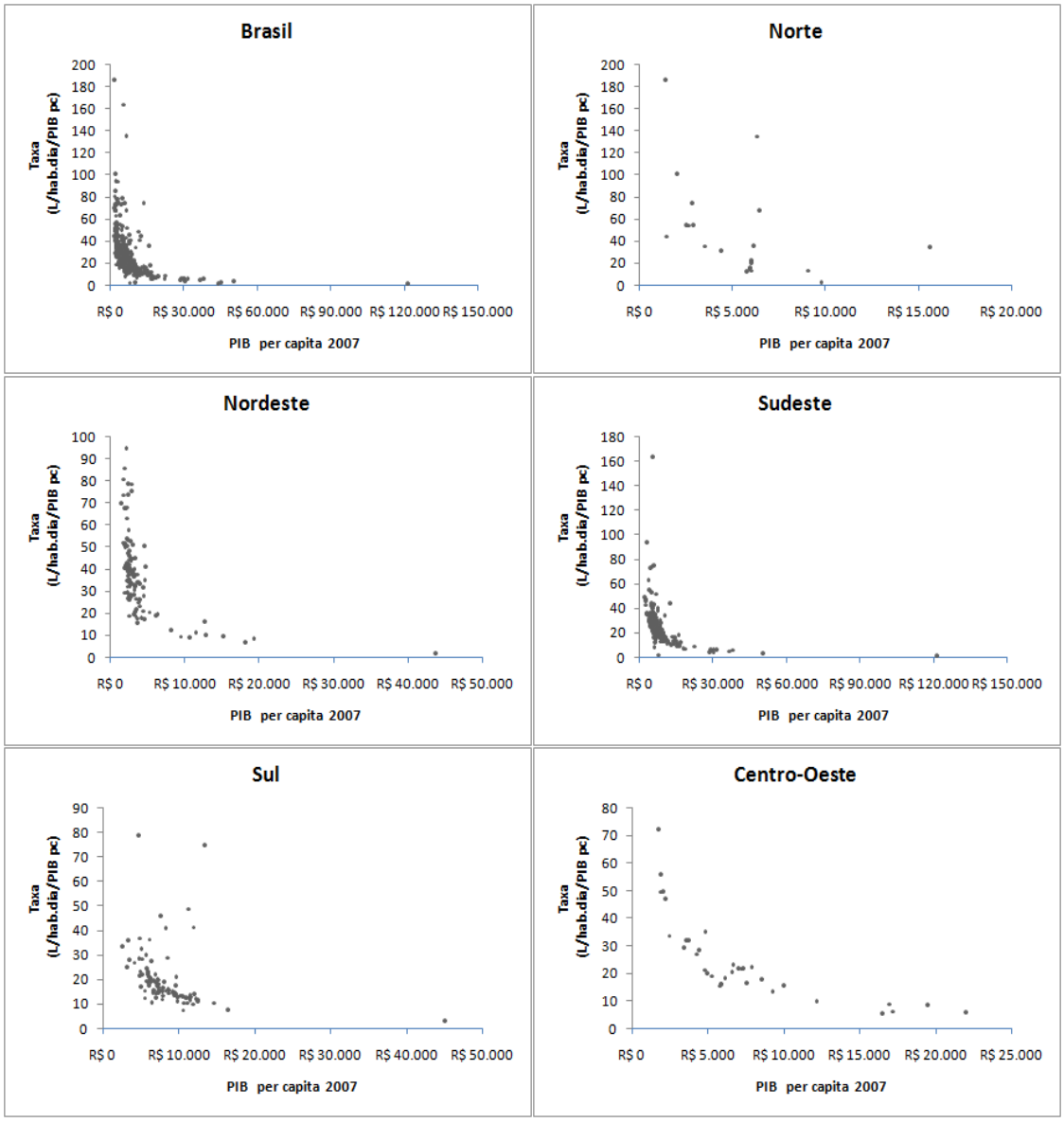
Faixa 2

Compreende cidades com população entre 6.000 e 30.000 habitantes.



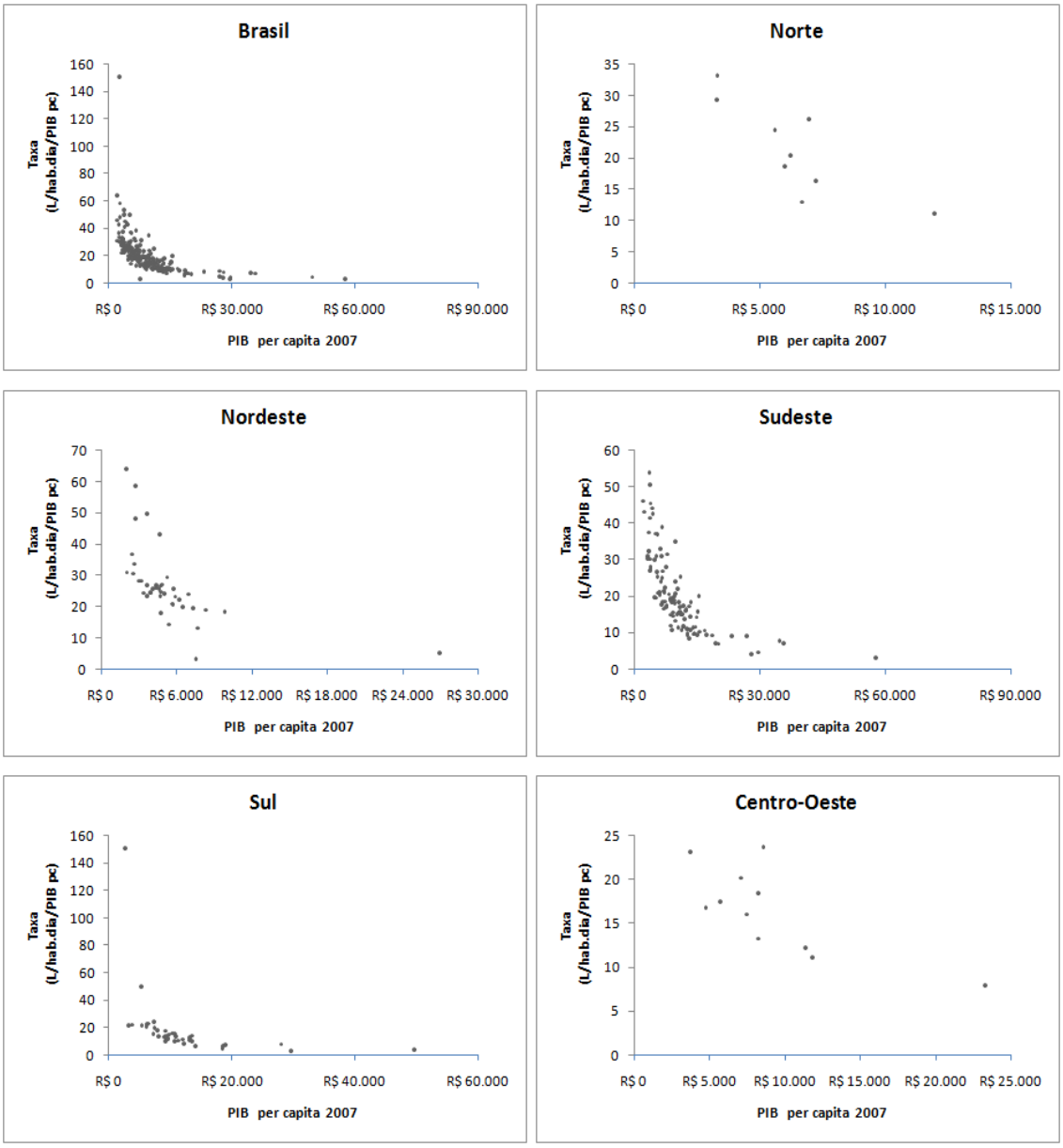
Faixa 3

Compreende cidades com população entre 30.000 e 100.000 habitantes.



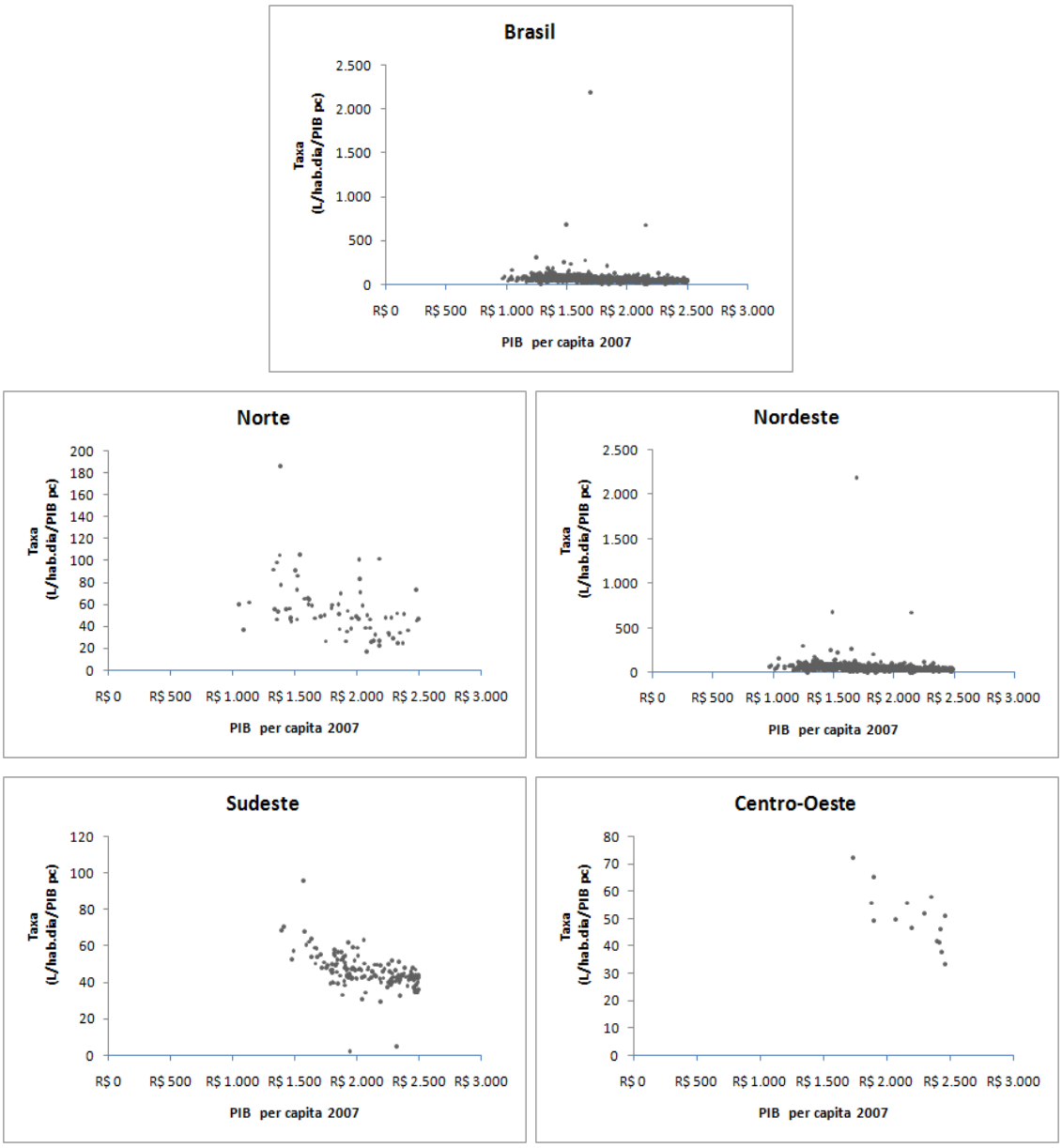
Faixa 4

Compreende cidades com população acima de 100.000 habitantes.



Faixa 5*

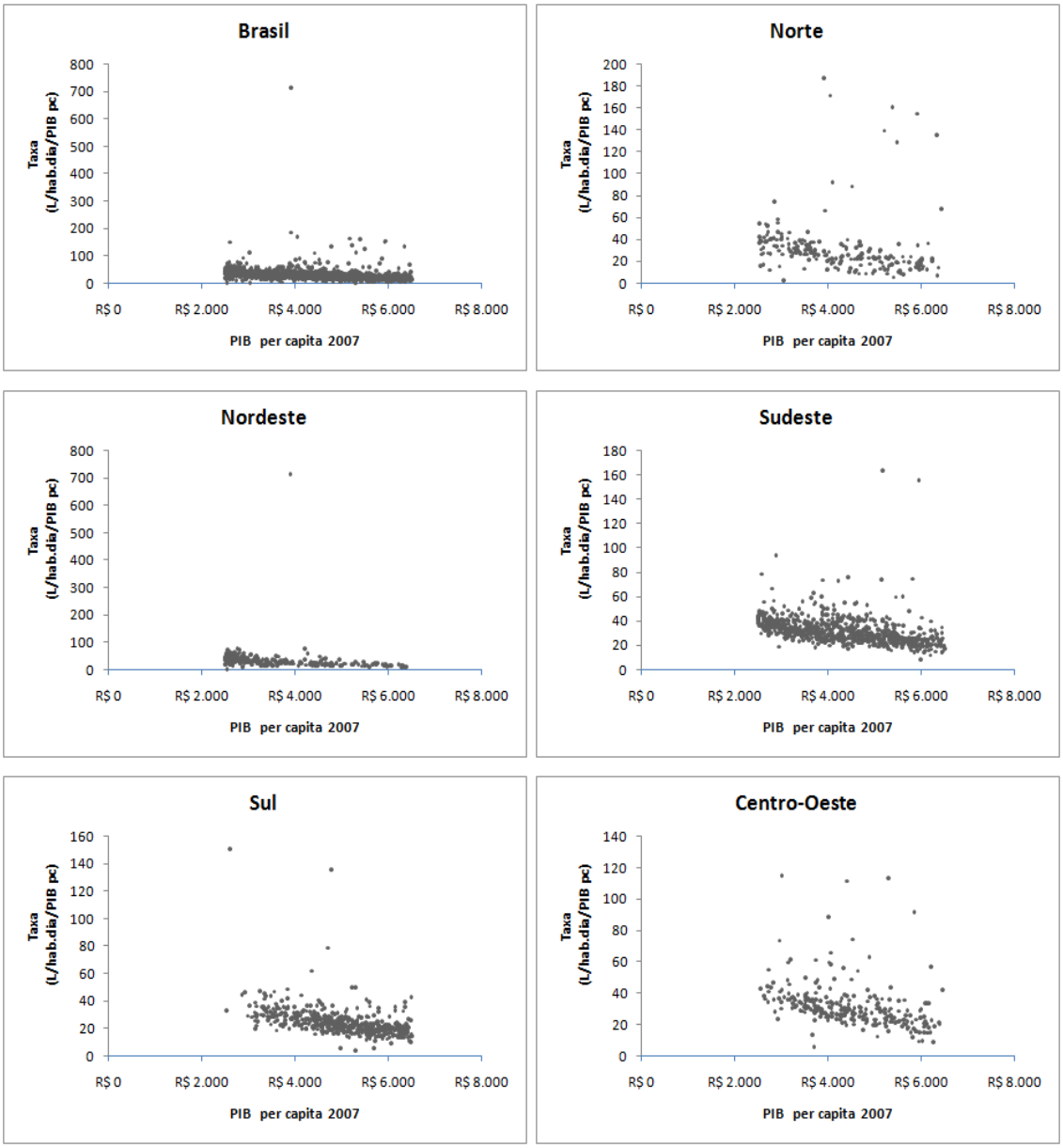
Compreende cidades com PIB_{pc} de até R$ 2.500.



* A Região Sul não apresentou municípios dentro dessa faixa de PIB_{pc}.

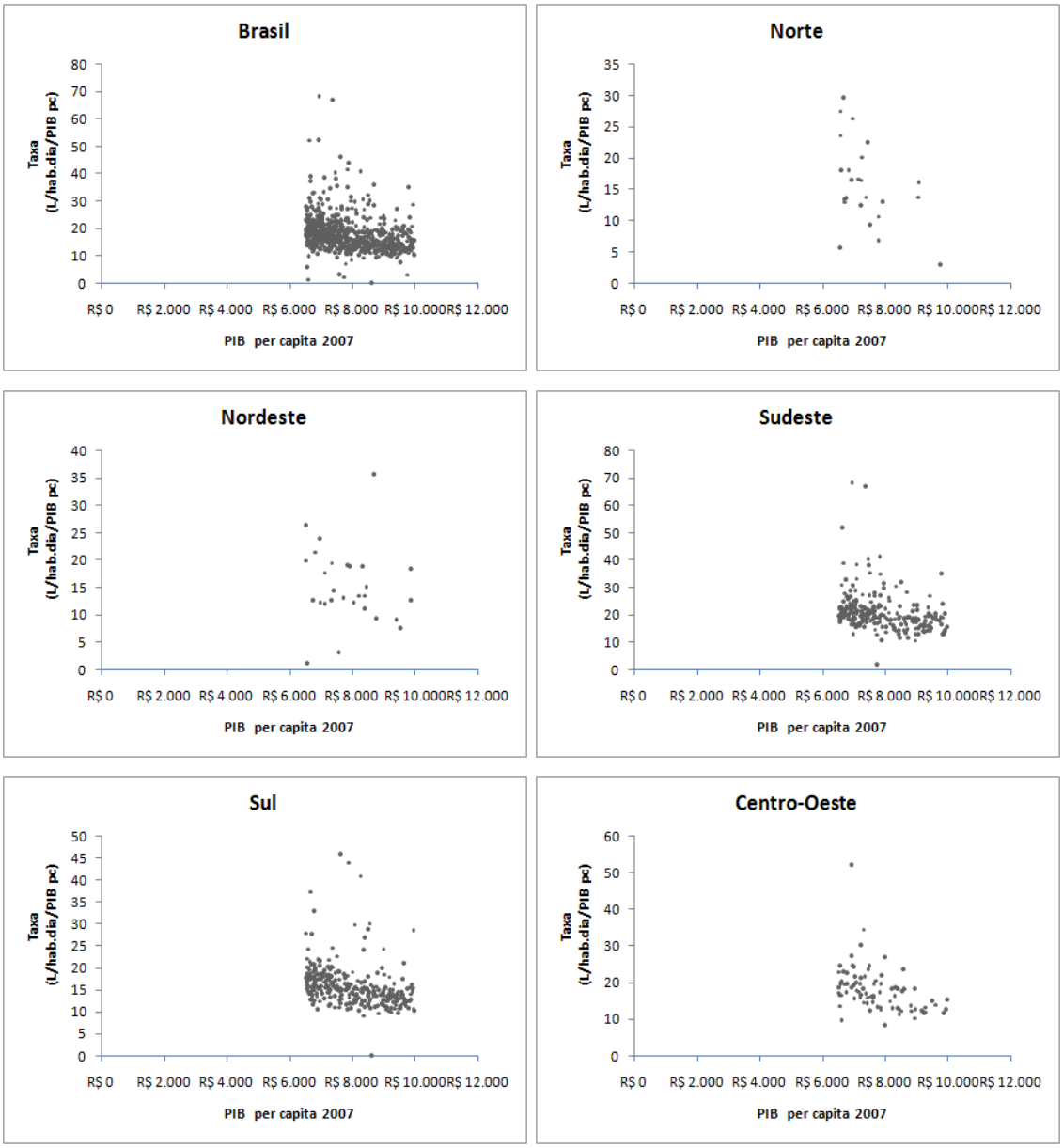
Faixa 6

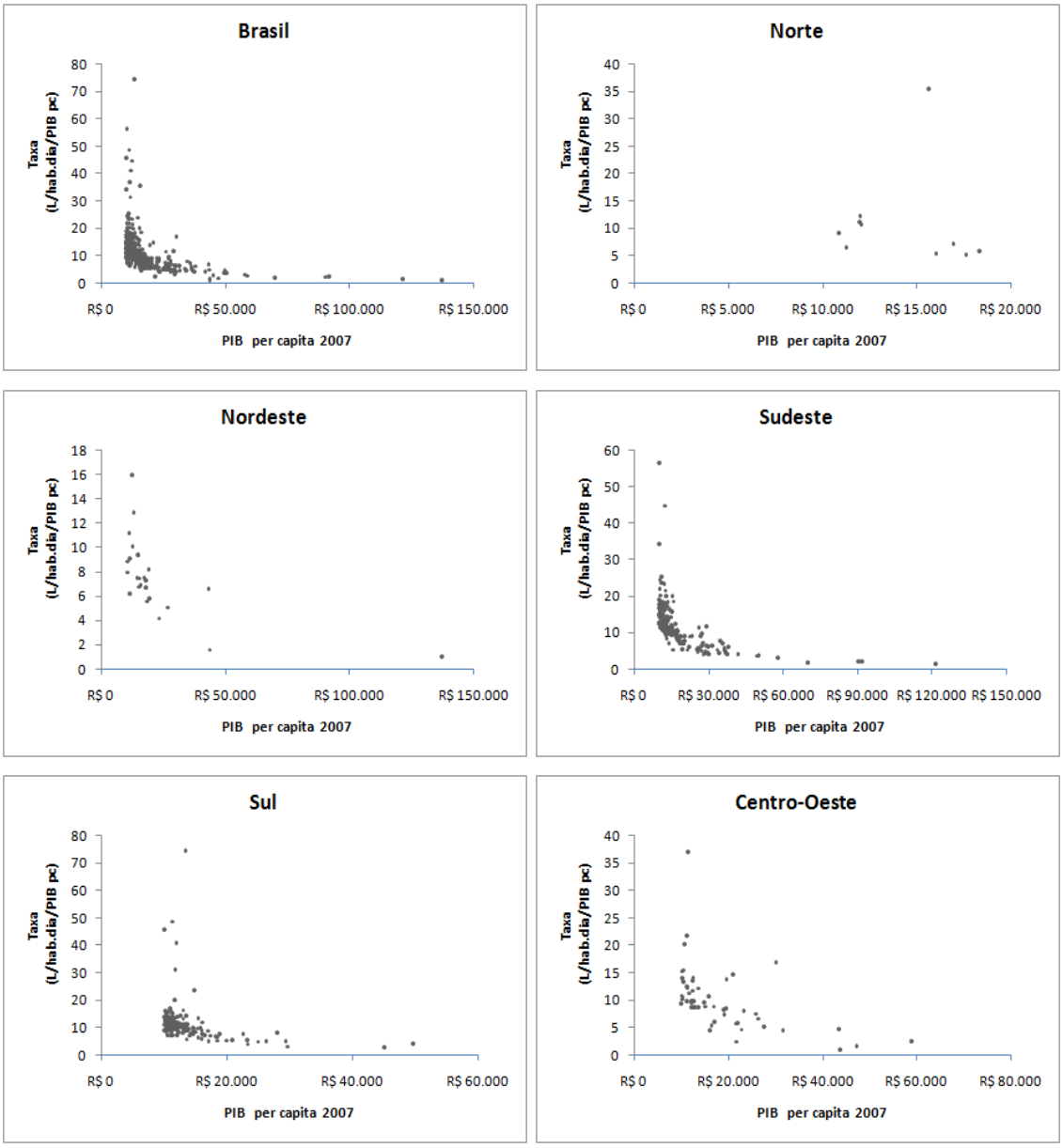
Compreende cidades com PIB_{pc} entre R$ 2.500 e R$ 6.500.



Faixa 7

Compreende cidades com PIB_{pc} entre R$ 6.500 e R$ 10.000.



Faixa 8

Compreende cidades com PIB_{pc} acima de R$ 10.000.