



Trata Brasil: A Falta que o Saneamento Faz

Coordenação:
Marcelo Cortes Neri
marcelo.neri@fgv.br

24 de Novembro de 2009

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões neles emitidas não exprimem, necessariamente, o ponto de vista da Fundação Getulio Vargas.

Trata Brasil: A Falta que o Saneamento Faz/ Coordenação Marcelo Côrtes Neri. - Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2009.

126 p.

**1. Saneamento básico 2. Serviços públicos 3. Saúde 4. Urbanização 5. Oferta esgoto
I. Neri, M.C**

©CPS/IBRE/FGV 2009

Apoio Trata Brasil

Trata Brasil: A Falta que o Saneamento Faz¹

Rio de Janeiro, 24 de Novembro de 2009

**Centro de Políticas Sociais
Instituto Brasileiro de Economia
Fundação Getulio Vargas**

Marcelo Cortes Neri

Felipe Das Cas

Equipe:

Luisa Carvalhaes Coutinho de Melo

Samanta dos Reis Sacramento

André Luiz Neri

Ana Lucia Calcada

Lucas Moreira

¹ Este relatório dá seqüência a pesquisa Impactos Sociais de Investimentos em Saneamento feita pelo Centro de Políticas Sociais da FGV a pedido do Instituto Trata Brasil. Nós gostaríamos de agradecer a participantes de seminários, que participamos ou organizamos, em algumas localidades brasileiras (Alagoas, Brasília, Cachoeira de Itapemirim, Cuiabá, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Salvador, Recife e São Paulo), a todos os membros do Trata Brasil, em particular a Raul Pinho, pelas sugestões oferecidas ao longo da pesquisa. Sem implicá-los em possíveis imprecisões remanescentes e nas conclusões apresentadas.

ÍNDICE

1. Introdução

Motivação

Visão Geral

As Metas estão sendo cumpridas?

Zoom Local

Com Copa, Sem Esgoto

Agenda Marrom

Programas de Saneamento em Grandes Pólos Turísticos : Bahia Azul e PDBG

Programa PDF

Esgoto nas Escolas

Comparação de Acesso a Serviços Públicos nas Escolas

2. Retrospecto e Extensões

Saúde e Desenvolvimento Humano

Outros Elementos de Oferta

Gastos com Contas de Água e Esgoto

Atraso de Contas

3. Perfil da Cobertura Percebida nos Domicílios

Sexo

Idade

Educação

Cor ou Raça

Migração

Classe Econômica

Tamanho de Cidade

Favelas (Aglomerados Subnormais)

Estados

Regiões Metropolitanas

Capitais e Periferias Metropolitanas

Comparação de Acesso a Serviços Públicos nas Escolas

4. Setor de Saneamento Básico do Brasil

4.1 Uma perspectiva histórica do setor de saneamento básico no Brasil

4.2 Análise descritiva da cobertura de saneamento básico no Brasil

4.3 Os investimentos no setor de saneamento no Brasil

4.3.1 O Financiamento

4.3.2 O padrão dos investimentos

4.3.3 Investimentos previstos no PAC para o setor de saneamento

5. Aspectos Institucionais da Indústria do Saneamento Básico

5.1 A evolução do Marco Legal no Brasil

5.1.1 O marco legal e a questão da titularidade

6. Determinantes da Oferta de Saneamento

7. Conclusões

Referências Bibliográficas

Anexo I – Descrição da Análise Empírica

Anexo II – Exercícios Multivariados de Acesso Domiciliar Percebido

Anexo III - Exercícios Multivariados de Saneamento e Mortalidade na Infância

Trata Brasil: A Falta que o Saneamento Faz

1. Introdução

Motivação

O Brasil é signatário das metas do Milênio da ONU que comprometem o país com a queda no déficit de saneamento básico à metade no período 1990 a 2015. A mesma ONU anunciou 2008 como o Ano Internacional do Saneamento Básico. O Brasil está cumprindo a meta? 2008 foi mesmo o ano do saneamento? O PAC anunciado em 2007 já impacta a oferta de esgoto no país? Aonde o saneamento empacou? O salto de saneamento dado no Rio Olímpico em 2007 se repete em 2008, ou voltamos à estagnação anterior? Quais são as surpresas das cidades-sedes da Copa de 2014? Quais foram os determinantes das mudanças observadas na oferta de saneamento básico? Atualizamos também alguns efeitos da falta de esgoto recentes. Por exemplo, quais os impactos na mortalidade na infância e na gravidez? E no presente e o futuro daqueles sem saneamento? Respondemos estas perguntas com dados e análises inéditas sobre a evolução da cobertura de esgoto nas casas e nas escolas brasileiras, suas causas e algumas de suas consequências na saúde e vida dos brasileiros.

Depois de detalharmos os impactos sociais do saneamento, nesta nova pesquisa traçamos um mapeamento das causas do saneamento usando dados dos últimos do Censo Demográfico e da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB). O estudo oferece ainda um *ranking* detalhado da taxa de cobertura de esgoto nas escolas e domicílios das diferentes localidades brasileiras com base nos microdados inéditos dos últimos Censo Escolar e da PNAD. A pesquisa inova ao captar a nível das capitais e principais municípios a cobertura de saneamento básico, suas causas e consequências. Está disponível no site <http://www.fgv.br/cps/tratabrasil5> um amplo banco de dados com informações interativas onde você pode ler as implicações da falta da chamada agenda verde e marrom (números 1 e 2) na sua vida.

Sítio da Pesquisa

O sítio da pesquisa www.fgv.br/cps/tratabrasil5/ disponibiliza bancos de dados interativos que permitem a cada um analisar os níveis e as mudanças de acesso a coleta de esgoto a partir dos dados mais recentes disponíveis. Inclui um amplo conjunto de informações a respeito do acesso domiciliar e nas escolas, que são o centro desta pesquisa.



Acesse as outras etapas da pesquisa:



Impactos sociais da falta de saneamento nas maiores cidades do Brasil

www.fgv.br/cps/tratabrasil



Saneamento, saúde e o bolso do consumidor

www.fgv.br/cps/tratabrasil2



Saneamento, educação, trabalho e turismo

www.fgv.br/cps/tratabrasil3



Saneamento e Saúde

www.fgv.br/cps/tratabrasil4

Visão Geral

Só agora em pleno século XXI o acesso a rede de esgotos chega a metade da população brasileira (50,9%). Foram lançadas quatro edições da pesquisa do Centro de Políticas Sociais da Fundação Getulio Vargas a pedido da ONG Trata Brasil que apresentaram um retrato nacional do saneamento básico no Brasil e seus impactos. Por exemplo, as respostas das mães relativas aos seus filhos caçulas indicam que as principais vítimas da falta de esgoto são crianças entre 1 e 6 anos que morrem mais quando não dispõem de esgoto tratado. Os bebês até 1 ano morrem mais devido a doenças do esgoto função do aleitamento e por ficarem mais em casa protegidos das doenças. Os meninos, talvez pelas mesmas razões, pois brincam mais fora de casa (de bola, pipa, etc) perto de valas negras, morrem mais de doenças associadas a falta de saneamento do que as meninas. Outra vítima preferencial são as grávidas, pois a falta de esgoto tratado aumenta em 24% as chances de seus filhos nascidos mortos. Na época, segundo o Coordenador da Pesquisa Marcelo Neri “O fato das principais vítimas da falta de saneamento serem crianças sem voz ou voto cria formidáveis dificuldades práticas à universalização do esgoto tratado. Neste caso a atuação da sociedade civil é fundamental para cobrir a falha do mercado eleitoral. A maior pressão local associada ao calendário eleitoral possibilitariam cumprir o desígnio da ONU de transformar 2008 no ano do saneamento básico.” Por outro lado, Raul Pinho, hoje presidente do Trata Brasil completa: “Os 10 Bilhões dos novos recursos do PAC aliados a operação da nova Lei do Saneamento poderiam determinar uma revolução no setor.” Agora o que aconteceu desde então? Esta é a questão chave deste estudo que ao avaliar o desempenho da oferta de saneamento básico no país, avalia não só os agentes centrais como o Ministério das Cidades, as empresas estaduais e as privadas de saneamento, as prefeituras, mas também a própria atuação do Trata Brasil como parte desta miríade de atores envolvidas na cena do saneamento básico brasileiro.

As Metas estão sendo cumpridas?

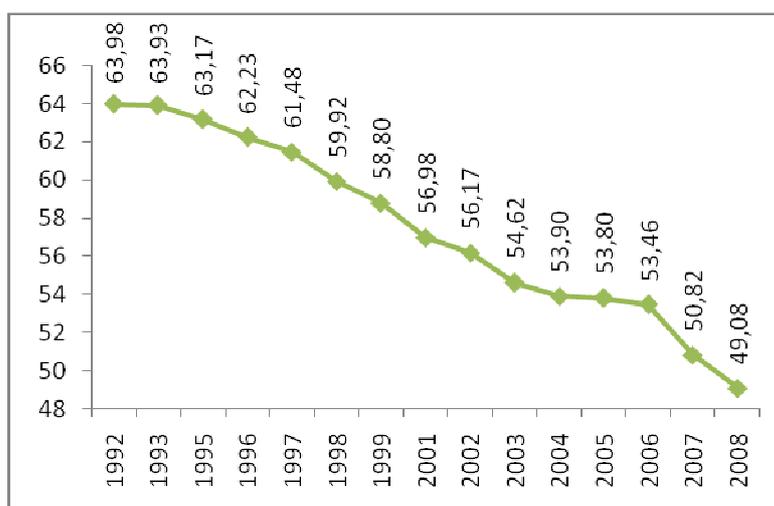
Na primeira pesquisa projetamos para o futuro a evolução do acesso a esgoto que houve nos 14 anos anteriores (até 2006), uma taxa de redução anual do nosso déficit de rede geral de esgoto de 1,31% por ano, ritmo menos de 1/3 daquele observada ao da pobreza, de 4,2% por ano. O déficit de renda andava quatro vezes mais rápido do que o do saneamento. O Brasil tendo cumprido a meta

de pobreza em metade do tempo (Neri 2006), em 12,5 anos, enquanto demoraria cerca de 56 anos para o déficit de acesso percebido a coleta de esgoto chegar à metade.

De lá para cá a PNAD 2007, primeiras após o lançamento do Plano de Aceleração do Crescimento – PAC, reservou uma forte aceleração da queda do déficit para 4,18% ao ano, o que correspondem isoladamente as duas maiores reduções isoladas de todo período da nova PNAD desde 1992. Neste ritmo do biênio 2007-08 o déficit de saneamento cairia em 25 anos a 34,3% do seu valor inicial, ao passo que ao ritmo assumido entre 1992 a 2006 o valor seria 73,6% dos níveis iniciais. Neste sentido a resposta está numa situação intermediária. Segundo a última PNAD, pela primeira vez (pouco) menos da metade da população brasileira, mais precisamente 49,1%, ainda não dispõe de acesso a rede geral de esgoto.

É visível no gráfico abaixo a aceleração na velocidade de redução do déficit (ou de aumento da cobertura) do saneamento básico a partir de 2007. Se de um lado, nos parece prematura a associação com o lançamento do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) pelas defasagens envolvidas no processo. Por outro lado, este salto pode ser creditado a criação do Ministério das Cidades em 2003 e da entrada em operação da nova lei do Saneamento Básico. Podemos dizer que o retrospecto dos últimos dois anos se tomados de maneira isolada colocaria o Brasil na trajetória de cumprimento de metas, agora quando combinado com a performance dos últimos 16 anos, o desempenho acumulado é ainda pífio, e mesmo tomando o quinquênio 2003 a 2008, apesar da aceleração recente, o Brasil estaria abaixo do ritmo requerido para o cumprimento das metas em 25 anos. Ou seja o copo está meio vazio.

Déficit de Acesso a Rede de Coleta de Esgoto Brasil 1992 a 2008



Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Nos grandes municípios das capitais o déficit de saneamento chega a pouco menos de um terço (32,5%), apesar do maior poder de compra e das fortes economias de escala presentes. Agora onde se avançou mais e onde se avançou menos neste trajeto?

Zoom Local

Nesta quinta etapa da pesquisa contratada pelo Instituto Trata Brasil, o Centro de Políticas Sociais da Fundação Getulio Vargas estende e consolida dados e análises gerados durante as quatro outras fases do nosso estudo. Fazemos um zoom nas capitais e nas regiões metropolitanas. Esta abertura local de informações atuais permite endereçar causas e conseqüências da falta de saneamento num nível mais próximo do cidadão comum, permitindo responsabilizar a respectiva esfera municipal, como a lei do saneamento determina.

Um avanço metodológico é isolar em 2008 os microdados das 27 capitais brasileiras bem como separar o núcleo das periferias metropolitanas. Esta abertura espacial de informações mais atuais permitem endereçar a questão do saneamento não só a um nível mais perto do cidadão e das externalidades emanadas como também no nível de responsabilização que a nova Lei do Saneamento determina: a esfera municipal. No caso aqui dos municípios das capitais, seja pela concentração da população, seja pela visibilidade, são as verdadeiras caixas de percussão dos eventos nacionais com maior possibilidade de endereçamento do problema de falta

de esgoto do ponto de vista econômico e estatístico, função da maior renda e população.

Com Copa, Sem Esgoto

Se dividirmos as capitais os estados brasileiros em sedes e não sedes da Copa do Mundo de 2014, observamos nas primeiras que o acesso a rede coletora de esgoto ainda é hoje mais do que o dobro das segundas. Agora no último ano, houve uma goleada em termos de avanço (cresceu 10,6% contra 2,1% das sedes).

Entre as capitais brasileiras o destaque é Belo horizonte 97,4%, Salvador 92,5%, São Paulo 90, seguidos de Curitiba, Rio de Janeiro e Brasília todas sedes da Copa do Mundo de 2014. Entre as sedes, a lanterna esta com Manaus 33,4% Porto Alegre 32,9% e Natal 18,5%.

A clivagem das grandes metrópoles em núcleo e periferia permite contrastar lugares de diferentes níveis de renda e de possibilidades de coordenação institucional que partilham de externalidades comuns associadas à falta de esgoto tratado.

Deficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Capitais e periferias metropolitanas				Var Anual	
Categoria	1996	2006	2008	2006a2008	1996a2008
MG Capital	10.18	2.99	2.59	-6.93%	-10.78%
BA Capital	57	14.2	7.49	-27.37%	-15.56%
SP Capital	16.77	13.91	10	-15.21%	-4.22%
PR Capital	48.06	21.59	12.83	-22.91%	-10.42%
RJ Capital	21.85	29.51	14.18	-30.68%	-3.54%
DF Capital	29.94	20.15	16.06	-10.72%	-5.06%
GO Capital	36.35	18.42	24.54	15.42%	-3.22%
ES Capital	25.13	20.54	29.89	20.63%	1.46%
MT Capital	48.63	50.06	36.29	-14.86%	-2.41%
TO Capital	100	55.07	39.79	-15.00%	-7.39%
MA Capital	64.47	58.15	42.03	-14.98%	-3.50%
SE Capital	70.38	42.05	44.85	3.28%	-3.69%
CE Capital	92.69	47.99	45.79	-2.32%	-5.71%
PE Capital	61.46	54.86	49.14	-5.36%	-1.85%
AC Capital	44.44	55.27	49.82	-5.06%	0.96%
PB Capital	62.94	59.1	53.38	-4.96%	-1.36%
SC Capital	79.68	50.55	54.09	3.44%	-3.18%
AM Capital	68.89	94.25	66.59	-15.94%	-0.28%
RS Capital	89.39	95.98	67.12	-16.38%	-2.36%
MS Capital	84.2	82.64	69.62	-8.21%	-1.57%
AL Capital	76.41	87.14	74.74	-7.39%	-0.18%
RN Capital	77.9	79.09	81.46	1.49%	0.37%
RR Capital	98.81	83.27	86.05	1.66%	-1.15%
PA Capital	90.29	87.05	86.14	-0.52%	-0.39%

PI Capital	91.91	92.34	92.86		0.28%	0.09%
RO Capital	93.26	94.31	94.01		-0.16%	0.07%
AP Capital	100	98.19	96.69		-0.77%	-0.28%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

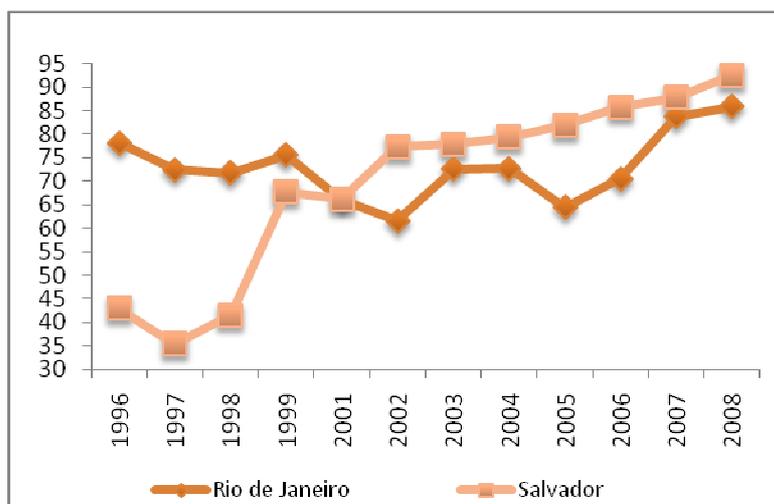
Agenda Marrom

Perseguimos a percepção das pessoas físicas acerca da oferta de esgoto, ou seja dos consumidores presentes e potenciais do saneamento, captados através dos microdados de pesquisas realizadas nas casas e nas escolas. Este exercício espacial enfatiza a interdependência existente entre os municípios das metrópoles brasileiras. No âmbito de oferta faz sentido olhar cada município isoladamente e dar a sua avaliação do saneamento de responsabilidade do poder local, já a aferição das conseqüências sociais da falta de saneamento temos de ultrapassar as fronteiras municipais oficiais. Na disputa realizada dentro das grandes metrópoles, a taxa de cobertura a esgoto é 22% maior nas capitais que nas periferias. Mas novamente a distância de acesso, também foi diminuída em 2008, com maior avanço das periferias (6.53% contra 2.93%).

Programas de Saneamento em Grandes Pólos Turísticos : Bahia Azul e PDBG

Utilizamos os microdados da PNAD com a nossa principal inovação de identificação dos municípios das capitais para comparações entre os programas Bahia Azul e o PDBG (Programa de Despoluição da Baía de Guanabara), ambos baseados em aumento da oferta de saneamento básico que ocupam lugar de destaque nas pesquisas lançadas pela FGV junto com o Instituto Trata Brasil. Senão vejamos: a taxa de acesso domiciliar a rede geral de esgoto no município de Salvador passou de 43% em 1996 para 92,51% agora em 2008. Com avanço de 49,5 pontos de percentagem em 12 anos, supera a taxa apresentada pela capital do Rio de Janeiro (85,82% em 2008). O município do Rio que tinha uma dianteira de saneamento básico de 35 pontos de Salvador hoje está atrasado em quase 7 pontos de porcentagem. O momento de ultrapassagem foi em 2001, Ou seja, não só uma questão de ter recursos e programas, mas de gestão dos mesmos. Em tempo a participação na mortalidade infantil doenças infecciosas e parasitárias entre as de transmissão hídrica caiu 48% na Região Metropolitana de Salvador (de 12,1% para 6,4%) entre 1996 e 2005 e 35,1%.

Corrida entre Baía Azul X PDBG (Programa de Despoluição da Baía de Guanabara)



Fonte: CPS/IBRE/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Dada a possibilidade de maior abertura geográfica, os microdados do Censo Demográfico nos permitiram captar as mudanças na taxa de acesso a rede geral em localidades específicas atingidas pelos programas Bahia Azul e PDBG. Em 9 anos a taxa de acesso dos municípios baianos passa de 18,84% para 68,42%, ultrapassando o patamar fluminense (de 64,98% para o conjunto de municípios do PDBG).

Programa PDF

Enquanto alguns cogitam programas como o "um computador por criança", inspirado na iniciativa americana OLPC "*One Laptop Per Child*", propomos a iniciativa PDF que não tem nada que ver com *software*, mas de algo mais básico na vida humana "uma Privada Decente por Família". Talvez pela invisibilidade das externalidades emanadas, a causa do saneamento básico para todos precisa de impulso para vencer os obstáculos da indiferença. Não vale inverter a questão (e a sigla), atribuindo os problemas e as soluções do saneamento apenas aos outros. O problema é de todos.

Esgoto nas Escolas

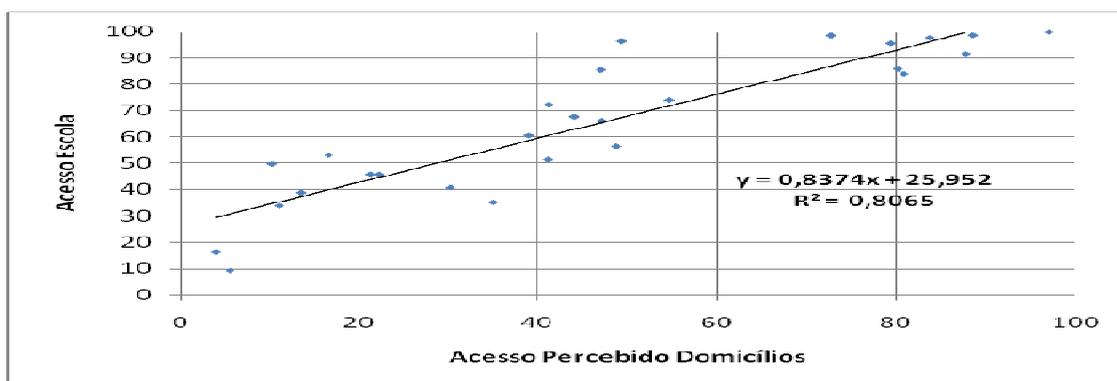
Uma vantagem é usar a última PNAD disponível a de 2008 e olhar para as casas das capitais isoladamente. A alternativa a isso seria o dado do Censo que é

de 2000. Portanto avançamos substantivamente nesta frente de estar mais atualizados a nível local. Podemos também usar os dados de 2007 do Sistema Nacionais de Informações de Saneamento (SNIS) reportados pelas empresas ao Ministério das Cidades. Ou seja é a versão da empresas. Mal comparando são pessoas (jurídicas) mais informados, mas digamos mais interessados na questão, enquanto o nosso dado é de pessoas (físicas) mais desinformadas, admito, mas também mais desinteressadas em aparecer bem ou mal na fotografia do esgoto. As duas informações são complementares. Propomos aqui um aparte: usar as informações do Censo Escolar que em 2008 as 197 mil escolas brasileiras reportaram sobre acesso a rede geral de esgoto em sua escola, uma contribuição desta nossa quarta pesquisa no tema foi processar também estes dados WWW.fgv.br/cps/tratabrasil4. Os diretores das escolas são entidades mais informados que o cidadão comum que responde as pesquisas domiciliares mas mais desinteressadas que o dirigente de uma prestadora de serviços. O resultado não muda.

Uma limitação do dado de nossa pesquisa é que olhamos só para coleta de esgoto quando o ideal é que a empresas colem e tratem o esgoto antes de devolve-lo ao meio ambiente. Portanto a coleta é apenas uma condição necessária para o bom funcionamento do processo de saneamento básico.

Utilizamos dados nacionais de acesso a esgoto nas escolas e domicílios brasileiros a fim de captar as relações. Conforme o gráfico abaixo ilustra, há uma relativa aderência entre as taxas de cobertura de rede geral nas escolas e as percebidas nos domicílios pelo menos no âmbito das capitais das unidades da federação:

Cobertura de Rede de Esgoto: Domicílios x Escola - Capitais dos Estados



Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE e do Censo Escolar /INEP/MEC

Assim como acontece no ranking domiciliar, Belo Horizonte também é capital líder em taxa de acesso a rede de esgoto nas escolas, com 99,65%; enquanto Porto Velho ocupa o extremo oposto, com apenas 9,3%. Apesar das diferenças apresentadas pelas capitais nas taxas de acesso aos diferentes tipos de serviços, notamos que a ordem do ranking pouco muda, principalmente quando analisamos os extremos.

Ranking de Acesso a Serviços nas Escolas das Capitais – 2008

Escolas		Esgoto sanitário
		Rede pública
Brasil		39.58
Total - Metrôpoles		75.92
Total - Capitais		79.65
Periferias		69.79
Capitais		
1	Belo Horizonte	99.65
2	Vitória	97.77
3	Rio de Janeiro	97.48
4	Porto Alegre	94.97
5	Curitiba	94.10
6	São Paulo	93.75
7	Salvador	92.35
8	Brasília	86.94
9	Goiânia	83.24
10	Aracaju	83.21
11	Cuiabá	70.45
12	João Pessoa	69.76
13	Fortaleza	69.25
14	Teresina	68.59
15	Recife	66.95
16	Florianópolis	61.28
17	São Luís	55.96
18	Palmas	55.00
19	Belém	51.18

20	Maceió	49.35
21	Natal	45.86
22	Campo Grande	45.15
23	Rio Branco	39.70
24	Manaus	31.66
25	Boa Vista	31.40
26	Macapá	14.91
27	Porto Velho	9.31

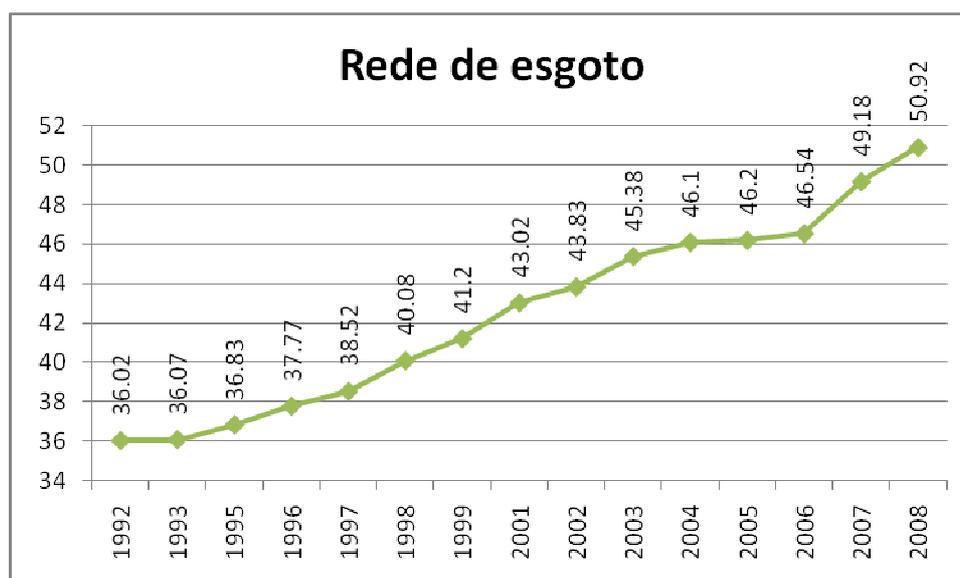
Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados do Censo Escolar 2008/INEP/MEC

Comparação de Acesso a Serviços Públicos

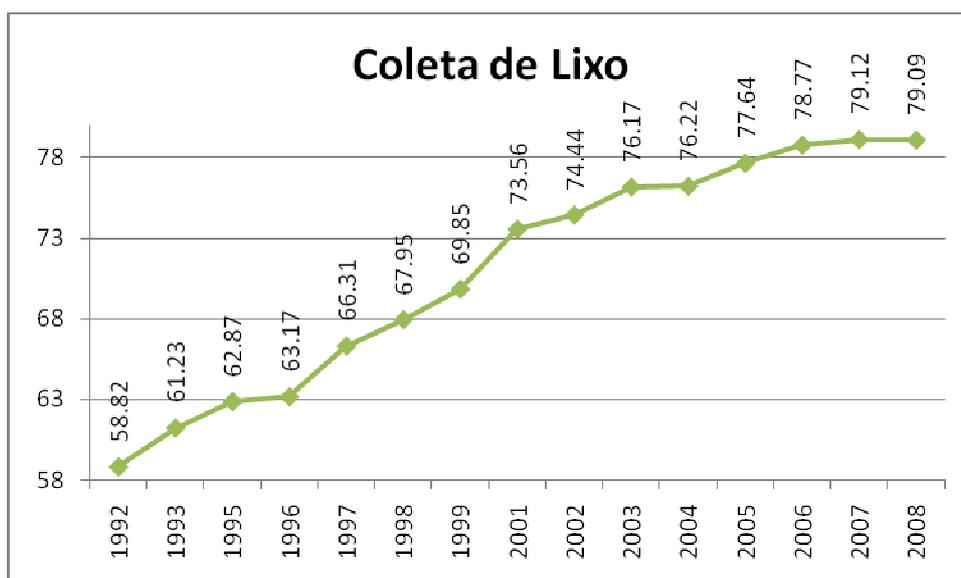
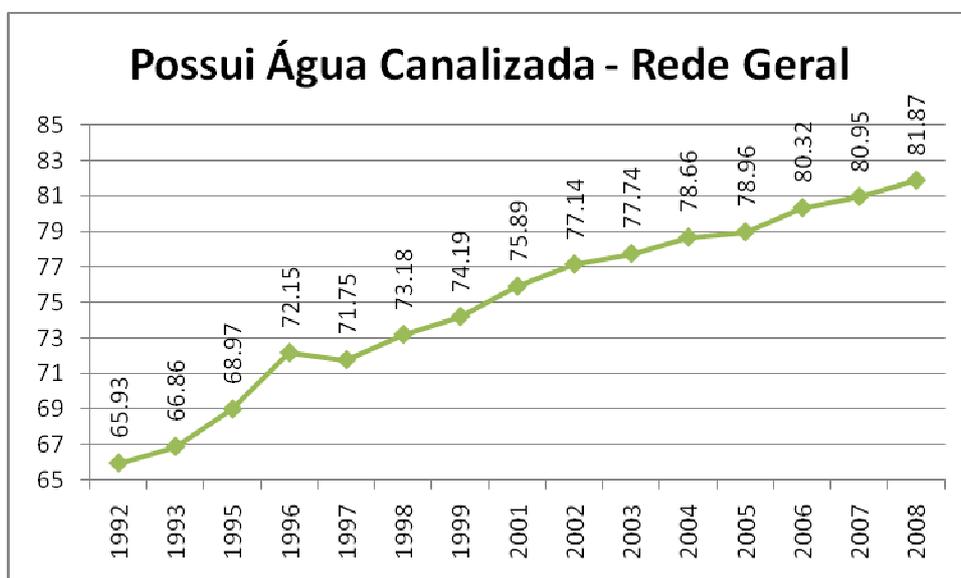
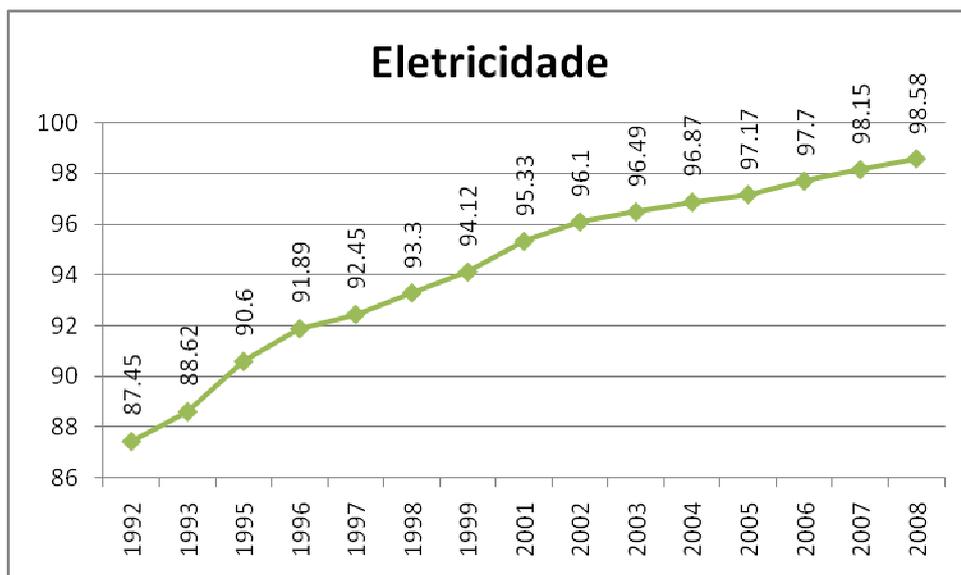
Nos Domicílios

O acesso a serviços públicos mudou acentuadamente na última década em função do processo de privatização que teve início na década de 1990. Os serviços públicos que serão analisados nesta seção são aqueles encontrados na PNAD: energia elétrica, coleta de lixo, rede geral de água e esgoto. A partir de pesquisa domiciliar, buscaremos isolar fatores de mudança no lado da oferta dos serviços públicos daqueles de demanda, que depende principalmente dos fatores geográficos e socioeconômicos.

Agora, por que enfatizar a questão do saneamento e não outros serviços públicos? Analisando o percentual de acesso aos serviços públicos de interesse, observa-se que o acesso a rede geral de esgoto ainda é hoje (2008) o serviço com a menor taxa de acesso (51%), quando comparado aos demais serviços. Note que a cobertura a rede geral de esgoto é apenas uma condição necessária para a provisão de tratamento de esgoto que é a condição suficiente para que os benefícios da coleta se materializem na sua integridade. No extremo oposto temos o acesso à eletricidade, que atinge 98,6% da população total brasileira. Já o acesso à rede geral de água era de 82% e o acesso à coleta de lixo 79,09%.



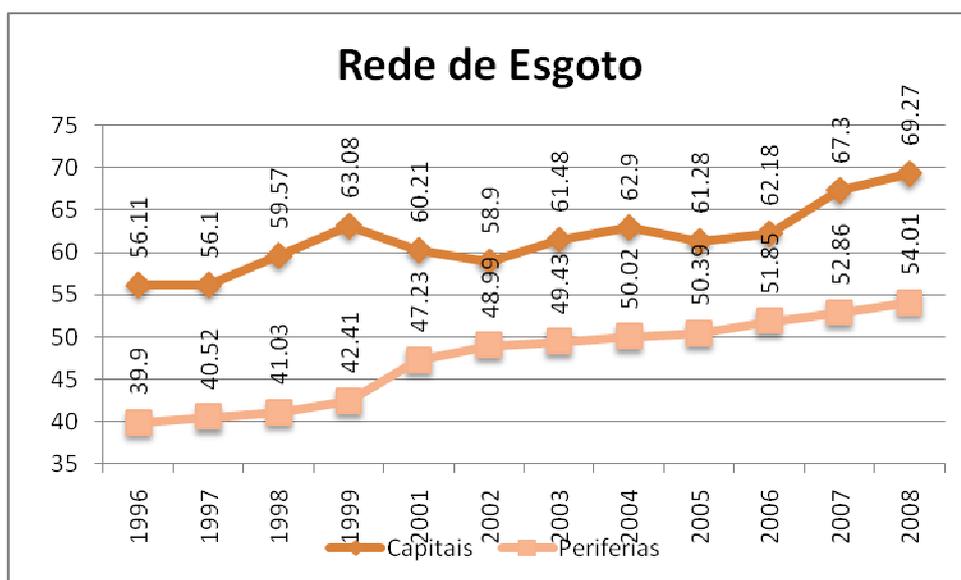
Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE



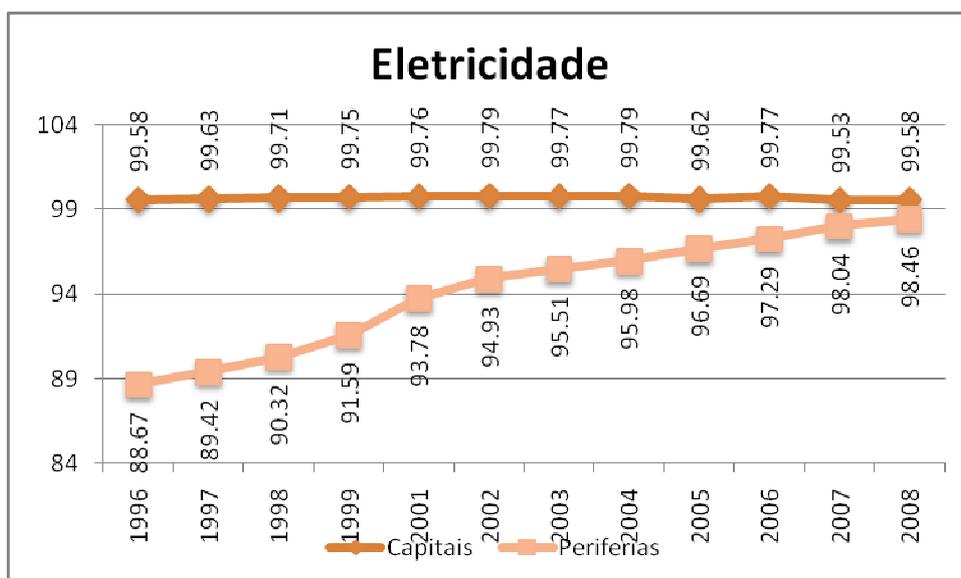
Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Capitais e Periferias

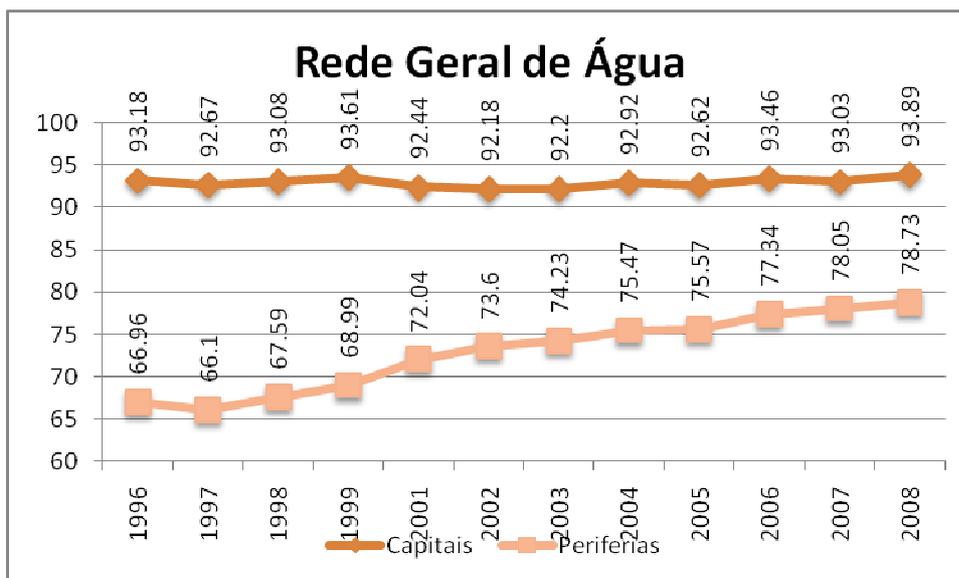
Apresentamos a seguir a taxa de acesso aos diferentes serviços nas capitais e periferias metropolitanas. Note que além da desigualdade existente entre as diferentes áreas, ou seja, o maior acesso das capitais frente às periferias há também uma grande desigualdade em termos do tipo de serviço. Mesmo nos grandes centros, onde deveríamos aproveitar mais as economias de escala, o acesso a rede geral de esgoto continua bem abaixo dos demais serviços. Resultado disso, nas capitais do país, a taxa de acesso a rede de esgoto são menores que apresentada pelas periferias para todos os outros serviços.



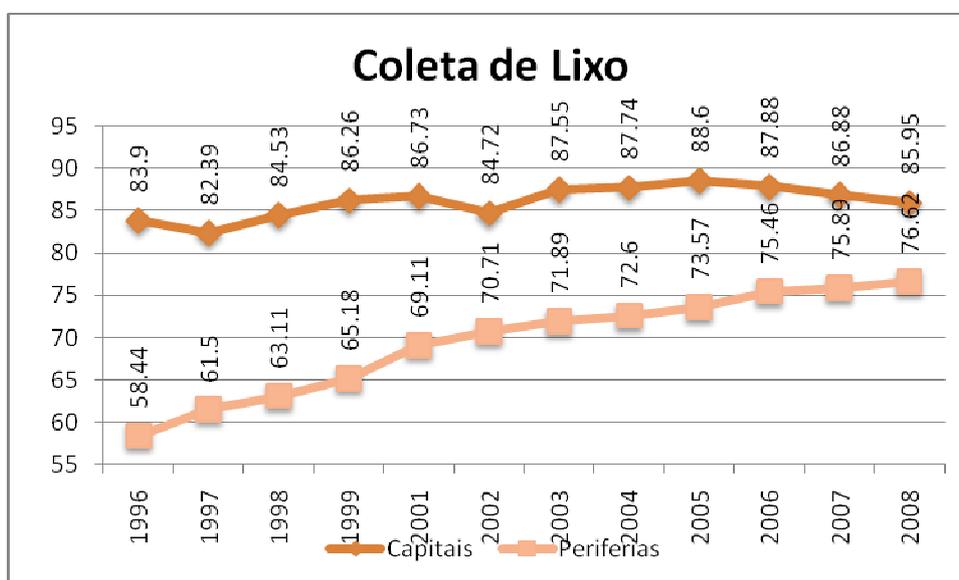
Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE



Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE



Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE



Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

A resposta a ênfase a ser dada ao saneamento básico não está apenas no menor nível de cobertura, qualidade percebidas de esgoto e na menor taxa de crescimento relativa destes serviços ao longo do tempo, mas também na oportunidade que temos de começar a mudar agora de maneira mais acelerada o quadro do saneamento o que é função dos adventos do novo marco regulatório, de mais recursos disponíveis e da maior conscientização da população e da classe política para a causa do esgoto. O Trata Brasil tem atuado em todas estas frentes: discutindo o marco regulatório do setor e suas reflexos em cada uma das principais cidades brasileiras, no acompanhamento da disponibilização de recursos orçamentários e na execução das obras como na Iniciativa “de Olho no PAC” e finalmente monitorando a gestão e a ação local. No ano passado houve processo de

mobilização dos candidatos a prefeito para a questão do saneamento durante o período pré-eleitoral. Num certo sentido a presente iniciativa busca balizar os gestores sobre a situação dos municípios que passaram a governar.

Simulador de Acesso: Rede Coletora de Esgoto e outros serviços

Ferramenta utilizada para simular o acesso a rede de coleta de esgoto pela população brasileira, através da combinação de atributos individuais e espaciais ligados ao indivíduo. É possível comparar também qual seria o acesso nos demais tipos de serviços.

Para isso, selecione as suas características no formulário abaixo e clique em Simular.

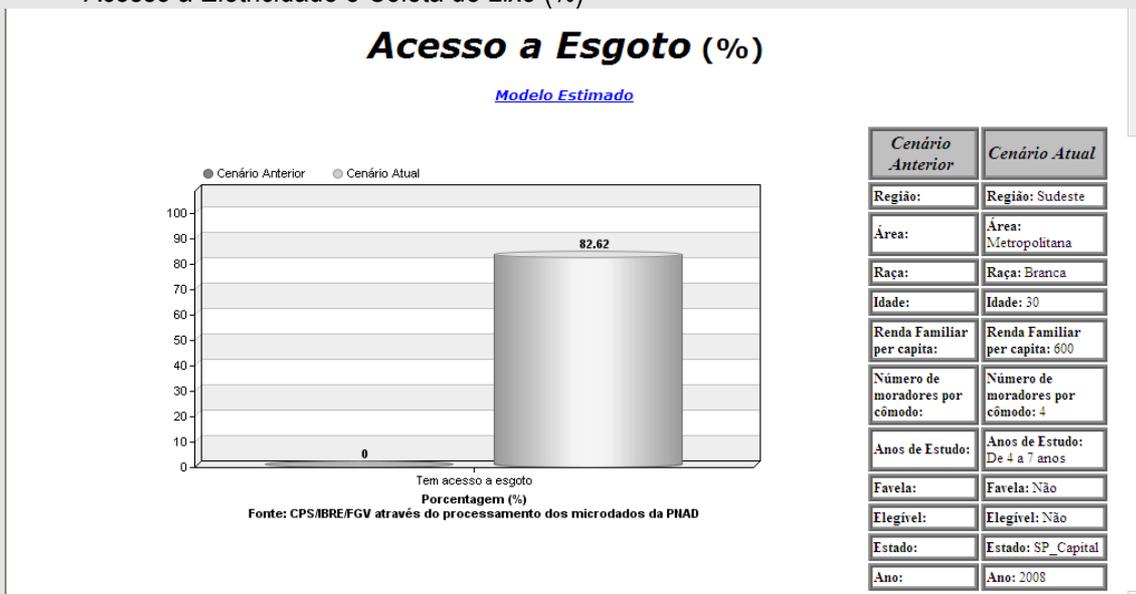
Acesso a Serviços de Saneamento e Água
2002 a 2008

Estado: SP_Capital | Número de Moradores por Cômodo: 4
 Raça: Branca | Renda Familiar per capita: 600
 Idade: 30 | Anos de Estudo: De 4 a 7 anos
 Elegível: Não | Favela: Não
 Área: Metropolitana | Ano: 2008
 Região: Sudeste

Fonte: CPS através do processamento dos microdados da PNAD 2002 e 2008 - IBGE.

Os gráficos apresentados mostram a renda domiciliar total, na ordem:

- Acesso a Rede de Esgoto (%)
- Acesso a Abastecimento de Água – Rede Geral (%)
- Acesso a Eletricidade e Coleta de Lixo (%)



Uma das barras representa o Cenário Atual, com o resultado segundo as características selecionadas; a outra Cenário Anterior apresenta a simulação anterior.

http://www3.fgv.br/ibrecps/Trata_Fase5/Sim_Sane_met/index.htm

Comparação de Serviços nas Escolas

Os resultados apresentados até agora refletem o que observamos nas escolas brasileiras, ou seja, a falta de rede de esgoto é mais intensa que os demais serviços públicos. Enquanto proporção de escolas que possuem rede de esgoto em 2008 é de apenas 39,58%, o índice de atendimento dos demais serviços são: rede de abastecimento de água (62,64%), energia elétrica (88,24%) e coleta de lixo (62,93%). Cabe notar também que nas escolas o atendimento é inferior ao apresentado pelos domicílios. Apresentamos abaixo a dicotomia capital x periferia da taxa de acesso a diferentes serviços, com informações disponíveis para 2007 e 2008.

Acesso a Serviços nas Escolas - 2008

	Número de Escolas	Rede de Esgoto sanitário	Rede de Abastecimento de água	Rede de Abastecimento de energia elétrica	Coleta Periódica do lixo
Brasil	200774	39.58	62.64	88.24	62.93
Capitais	24132	79.65	92.63	99.00	97.59
Periferias	14662	69.79	87.81	99.72	95.23

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados do Censo Escolar 2008/INEP/MEC

Acesso a Serviços nas Escolas - 2007

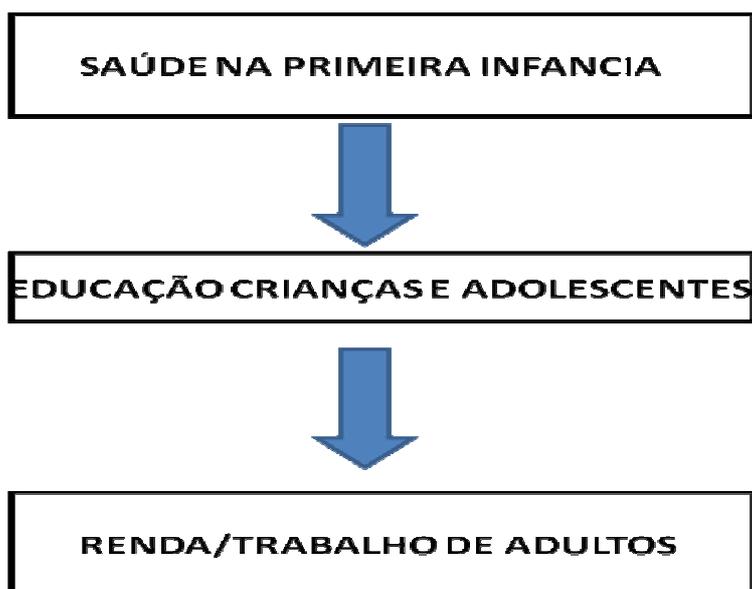
	Número de Escolas	Rede de Esgoto sanitário	Rede de Abastecimento de água	Rede de Abastecimento de energia elétrica	Coleta Periódica do lixo
Brasil	198588	39,27	62,25	87,65	61,11
Capitais	22415	79,97	92,72	99,11	97,00
Periferias	14057	71,23	87,86	99,82	94,44

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados do Censo Escolar 2007/INEP/MEC

2. Retrospecto e Extensões

Saúde e Desenvolvimento Humano

A saúde funciona também como canal condutor básico dos efeitos da falta de saneamento sobre outras dimensões da vida das pessoas como educação e geração de renda. Neste sentido a seqüência dos impactos da saúde na infância precede o impacto nas outras dimensões da vida das pessoas:



No que tange aos impactos sociais da falta de saneamento sobre os diversos componentes do Índice de Desenvolvimento Humano da ONU, há que se ressaltar que a redução da mortalidade na infância gera forte incremento sobre a expectativa de vida. A presença de saneamento nas casas gera redução das doenças o que gera redução da falta na escola de 2% mas a queda no trabalho por motivo doença é ainda maior 12%. A guisa de quantificar os desafios associados a este canal a presente pesquisa inova ao mapear o binômio presença/falta nas escolas. Doenças em geral é o principal motivo das ausências escolares em todas as faixas etárias com 70% das razões. Argumentamos que similarmente aos programas de merenda escolar, a provisão de serviços de saneamento nas escolas constitui interface privilegiada das políticas de saúde a população em geral. O estudo oferece um mapa detalhado da taxa de cobertura da rede geral de esgoto nas escolas das diferentes localidades brasileiras. Na totalidade do país apenas 39,3% das escolas

estão conectados a rede de esgoto, nível ainda inferior ao dos domicílios de 49,44% e também inferior aos serviços de água (62,3%), luz (87,7%) e lixo (61,1%). O ranking de acesso a escola entre as 79 maiores municípios brasileiros vai desde os 9,24% de Porto Velho até o 100% de Franca e Santos conhecidos como celeiros de craques no basquete e futebol brasileiros. Incidentalmente estas duas cidades ocupam lugar de destaque nos rankings da qualidade da provisão de esgoto feito pelo Trata Brasil com base em informações reportadas pelas empresas prestadoras de serviços de saneamento ao Ministério das Cidades através do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS).

O efeito do saneamento sobre a renda das famílias opera através de outros canais distintos. A própria expansão da oferta de saneamento básico funciona como indutor da geração de empregos. Este impacto keynesiano do investimento na rede de coleta e de tratamento de esgoto ganha importância na crise econômica em curso. Há ainda a dimensão ambiental da falta de saneamento e seus impactos deletérios sobre a geração de renda em destinos turísticos analisada em detalhe na nossa segunda pesquisa (WWW.fgv.br/tratabrasil2)

Outros Elementos de Oferta

Enfatizamos também a operação de outros impactos sociais associados à provisão de saneamento como a qualidade percebida, o valor das de água e esgoto e o atraso das contas:

Gastos com Contas de Água e Esgoto

O gasto domiciliar per capita por brasileiro com contas de água e esgoto é de R\$ 4,48 per capita por mês a preços de dezembro de 2008 (65,5% da população possui despesa com esses serviços que representam 0,79% da renda do trabalho e entre os que têm a despesa o valor é R\$ 6,83 per capita por mês). Os valores destas contas são ligeiramente maiores na população total das capitais do que nas periferias: R\$ 5,54 contra R\$ 5,1 em termos per capita por mês, respectivamente. Isto ocorre, apesar das primeiras apresentarem uma menor proporção da população com despesa 66,5% contra 70,3%, pois o valor das contas de quem tem despesa nas capitais excede o das periferias R\$ 5,54 contra R\$ 5,1 em termos per capita por mês, respectivamente. No universo da capitais e periferias analisadas as maiores despesas por pessoa na população total estão nos municípios de Curitiba (R\$ 10,8),

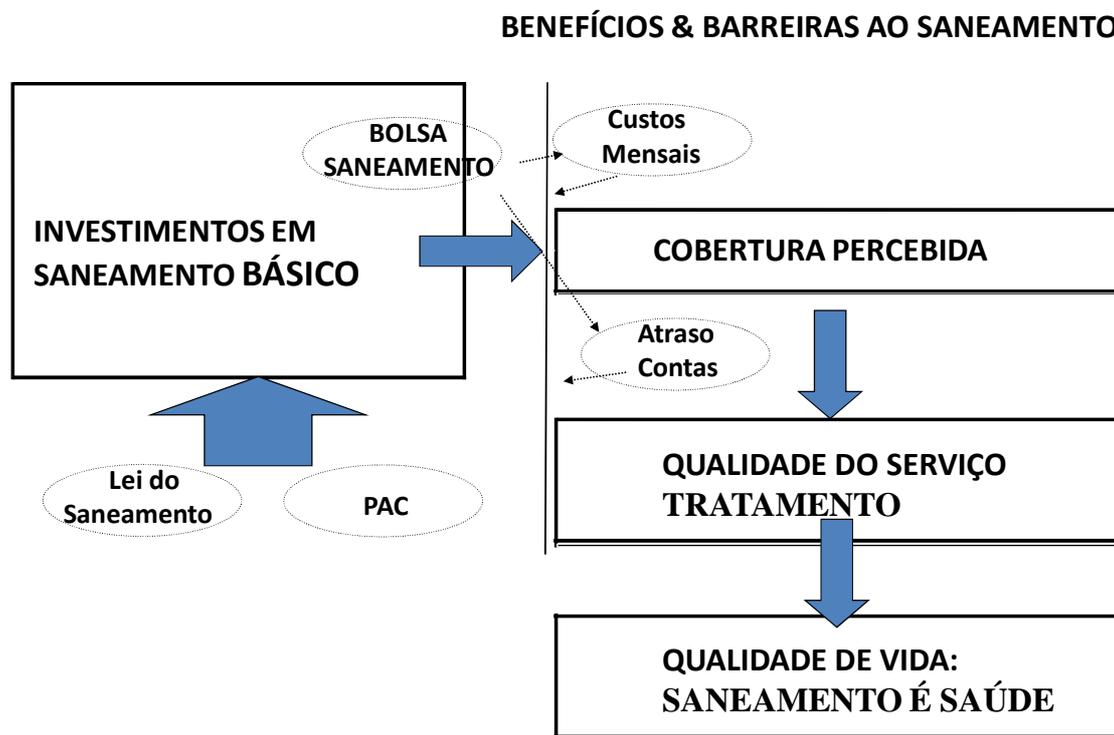
Vitória (R\$ 8,4) e Belo Horizonte (R\$ 8,2). Já as menores estão em Rio Branco (R\$ 1,96) e nas periferias de Belém (R\$ 1,99) e de Fortaleza (R\$ 2,47).

Atraso de Contas

A POF permite analisar atraso de luz, gás, água esgoto tomadas conjuntamente. Verificou-se que, da amostra entre os que têm contas de água e esgoto, 45,65% atrasaram as contas da casa nos últimos 12 meses. O atraso foi reportado como mais alto nas capitais do que nas periferias 51,5% e 48,7%, respectivamente. Dentre estas unidades àquela com maior atraso é Boa Vista com 70,5% de inadimplência e a menor Brasília com 18,6%.

Estes problemas de atraso podem inibir e até inviabilizar a provisão do serviço pelas operadoras. Uma visão esquemática é apresentada a seguir:

Perspectiva do Consumidor sobre Provisão de Saneamento



O esquema capta alguns elementos da ótica dos consumidores presentes ou potenciais de saneamento. Isto é como a demanda enxerga a oferta do serviço de coleta de esgoto. Os desafios da oferta de saneamento para população de baixa

renda envolvem superar uma série de obstáculos. Os iniciais são a falta de consciência da população e da classe política. Em segundo lugar passa pela questão do marco regulatório e de recursos públicos necessários dada a atuação de externalidades. Mesmo se estas barreiras forem superadas há uma certa resistência das prestadoras de serviços em prover os recursos dada a dificuldade da população com renda mais baixa de arcar com as despesas mensais o que implicaria em atrasos e inadimplência das contas de água e de esgoto. A fim de superar esta barreira discutimos a operação do que chamamos de Bolsa Saneamento que seria um subsídio direto as contas de beneficiários cadastrados no programa Bolsa Família. Podemos a partir disto discutir a desejabilidade ou não de políticas de subsídios diretos às contas de esgoto justificada pela ação de externalidades usando como plataforma os cadastros sociais de programas do Bolsa Família na escolha do público-alvo e na logística operacional do que pode ser chamado de Bolsa-Saneamento. A idéia é usar extensões e upgrades nos programas existentes como política preventiva dos impactos da falta de saneamento sobre a saúde financeira e física das famílias emanados pela perda de renda associada a dias perdidos de trabalho e as despesas associadas à compra de medicamentos por doenças. Os estudos demonstram que para cada real gasto em saneamento há economia entre 1,5 e 4 reais na saúde.

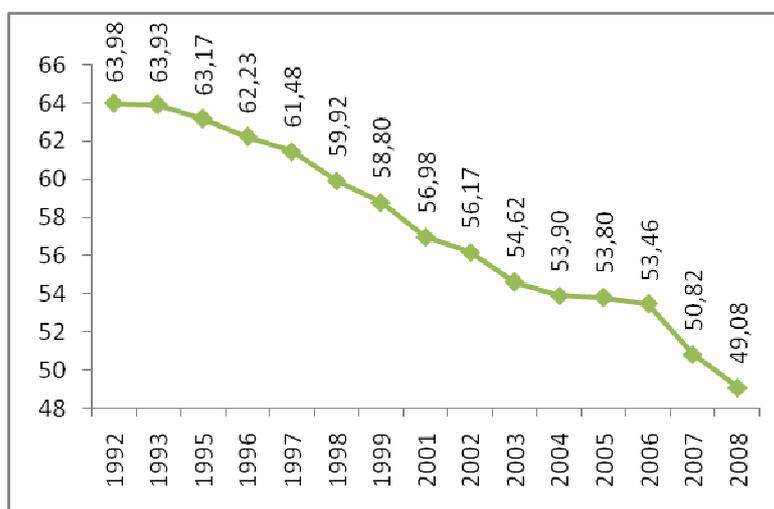
3. Perfil da Cobertura Percebida nos Domicílios

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) por sua freqüência anual, cobertura geográfica e abrangência temática constituem o principal monitor das condições sociais brasileiras. No caso do acesso a rede coletora de esgoto, ela nos permite monitorar anualmente o avanço de cobertura percebida pela população brasileira. A vantagem desta pesquisa é o fato de perguntar diretamente aos usuários, ou seja, aos cidadãos brasileiros, que apesar de algumas vezes desinformados são também desinteressados no que tange a mostrar uma coleta de esgoto maior que a efetivamente praticada.

Construímos um Panorama da Evolução Recente a partir da PNAD que permite analisar o progresso do acesso por mais de uma década (até o ano de 2008) por diferentes características da população, tais como sexo, idade e escolaridade, além de detalhamento espacial. Em termos de tendências temporais o déficit de acesso a rede de esgoto vem diminuindo ano após ano mas a taxas

variáveis ao longo do tempo. A redução acumulada desde o início da série (1992) foi de 23,3%, sendo 8,2% só nos dois últimos anos, atingindo pela primeira vez em 2008, menos da metade dos brasileiros (49,08%). Em 1992, o déficit atingia dois terços dos brasileiros. É visível no gráfico abaixo a aceleração na velocidade de redução do déficit (ou de aumento da cobertura) ao saneamento básico a partir de 2007. Se de um lado, nos parece prematura a associação com o lançamento do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) pelas defasagens envolvidas no processo. Por outro lado, este salto pode ser creditado a criação do Ministério das Cidades em 2003 e da entrada em operação da nova lei do Saneamento Básico.

Déficit de Acesso a Rede de Coleta de Esgoto
Brasil 1992 a 2008



Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Déficit no Acesso a Rede de Esgoto					
População Total				Var Anual	
Categoria	1992	2006	2008	2006a2008	1992a2008
Total	63,98	53,46	49,08	-4,18%	-1,64%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Panorama de Evolução: Cobertura por Rede Esgoto

O lançamento dos dados da PNAD é o momento quando a sociedade se debruça sobre uma espécie de espelho vê a sua cara e avalia os seus avanços e percalços. O panorama disponível no site da pesquisa apresenta a evolução temporal de diferentes indicadores como acesso a rede de coleta de esgoto, abastecimento de água e mortalidade infantil desde o início da década de 90. A seguir um quadro das variáveis disponíveis para análise

Cada um desses indicadores pode ser analisado para o conjunto geral da população ou por subgrupos abertos: i) características sócio-demográficas como sexo, idade, anos de estudo, raça, a posição na família; ii) características do produtor como posição na ocupação, contribuição, educação e acesso a ativos digitais; iii) características do consumidor como acesso a bens de consumo e serviços; e iv) espaciais como local de moradia, área (metropolitana, urbana não metropolitana e rural), estados, e de forma inovadora, capitais e periferias:

FGV
CPS/IBRE
cps

Panorama da Cobertura por Rede de Esgoto
1992 - 2008

C P S
Centro de Políticas Sociais

Filtro: Análise: Área:

População Total
Tem acesso a esgoto
Tem acesso à água (domicílio)
Tem acesso à água (domicílio ou terreno)

Número de pessoas no domicílio
Renda Familiar
Renda per Capita
Taxa

Total
Capital
Periferia

* Segure a tecla 'CTRL' para marcação de 2 filtros simultâneos.

Gerar tabelas Limpar seleção Selecionar todas

Características Espaciais

População Total
 Região Geográfica
 Região do domicílio
 Periferia

Tipo de Cidade
 Estado
 Área
 Capital

Local de Moradia
 Região Metropolitana
 É capital
 Capitais e periferias metropolitanas

Características Demográficas

Sexo
 Cor ou Raça
 Classe econômica

Faixa Etária
 Posição na Família

Anos de estudo do chefe
 Migração

http://www.fgv.br/ibrecps/trata_fase5/PNAD_Saneamento_basico/index_fim_spop.htm

Sexo: Pouco superior no primeiro grupo (50,15% em 2008), o déficit médio de acesso a rede de esgoto não se diferencia muito entre homens e mulheres.

Deficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Sexo				Var Anual	
Categoria	1992	2006	2008	2006a2008	1992a2008
Homem	64,73	54,56	50,15	-4,13%	-1,58%
Mulher	63,24	52,42	48,06	-4,25%	-1,70%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Idade: A falta de acesso a rede de coleta de esgoto diminui à medida que caminhamos em direção aos grupos mais velhos. Entre aqueles de 50 a 54 anos, apenas 44,4% não possuem rede, enquanto que nas crianças entre 5 e 9 anos o déficit é de 55,21%.

Déficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Faixa Etária				Var Anual	
Categoria	1992	2006	2008	2006a2008	1992a2008
0 a 4	70,86	59,86	54,9	-4,23%	-1,58%
5 a 9	69,42	58,88	55,21	-3,17%	-1,42%
10 a 14	67,65	58,8	55,04	-3,25%	-1,28%
15 a 19	65,98	56,28	52,4	-3,51%	-1,43%
20 a 24	63,72	53,47	49,49	-3,79%	-1,57%
25 a 29	62,25	52	46,93	-5,00%	-1,75%
30 a 35	60,04	51,95	47,83	-4,05%	-1,41%
36 a 39	58,54	51,77	47	-4,72%	-1,36%
40 a 44	58,01	50,27	46,26	-4,07%	-1,40%
45 a 49	58,64	49,08	45,14	-4,10%	-1,62%
50 a 54	60,1	48,35	44,36	-4,21%	-1,88%
55 a 59	59,71	48,63	45,31	-3,47%	-1,71%
60 ou Mais	59,62	49,28	44,46	-5,02%	-1,82%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

A maior falta de acesso na população jovem pode ser captada também quando analisamos os níveis por posição na família. Os filhos são os únicos que ainda apresentam menos da metade da população com acesso a esgoto.

Déficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Posição na Família				Var Anual	
Categoria	1992	2006	2008	2006a2008	1992a2008
Chefe	61,36	51,47	47,21	-4,23%	-1,63%
Cônjuge	62,47	53,33	48,93	-4,21%	-1,52%
Filho(a)	66,23	55,13	50,84	-3,97%	-1,64%
Outro parente	62,25	52,92	48,27	-4,49%	-1,58%
Agregado	61,13	51,82	46,53	-5,24%	-1,69%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Cor ou Raça: Afrodescendentes e indígenas são os que mais sofrem com a falta de esgoto desde 1992. Destacamos aqui o maior avanço no acesso da população negra que chega em 2008 com mais da metade da população tendo rede de coleta de esgoto.

Déficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Cor ou raça				Var Anual	
Categoria	1992	2006	2008	2006a2008	1992a2008
Indígena	76,76	56,65	57,58	0,82%	-1,78%
Branca	54,35	45,88	42,02	-4,30%	-1,60%
Amarela	27,15	26,77	29,92	5,72%	0,61%
Preta	67,51	50,21	44,62	-5,73%	-2,55%
Parda	76,83	63,27	57,98	-4,27%	-1,74%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Migração: entre os migrantes, aqueles que estão estabelecidos há mais tempo no destino são os que apresentam o menor déficit de acesso a rede de esgoto (41,79%); enquanto que os que estão há menos tempo apresentaram o maior avanço relativo (queda de 6,28% nos últimos três anos).

Déficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Migração				Var Anual	
Categoria	1992	2006	2008	2006a2008	1992a2008
Não migrou	65,85	55,16	50,59	-4,23%	-1,63%
Menos de 4 anos	63,69	52,88	46,45	-6,28%	-1,95%
De 5 a 9 anos	65,19	54,26	50,51	-3,52%	-1,58%
Mais de 10 anos	54,72	46,24	41,79	-4,93%	-1,67%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Classe Econômica: como já podíamos esperar, a falta de acesso a rede de esgoto varia muito de acordo com a classe econômica do indivíduo. O déficit chega 70,3% na classe E contra 26,6% na classe AB.

Deficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Classe econômica				Var Anual	
Categoria	1992	2006	2008	2006a2008	1992a2008
Classe E	83,81	74,05	70,27	-2,59%	-1,10%
Classe D	65,61	60,74	58,57	-1,80%	-0,71%
Classe C	47,03	45,3	42,23	-3,45%	-0,67%
Classe AB	29,09	29,77	26,62	-5,44%	-0,55%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

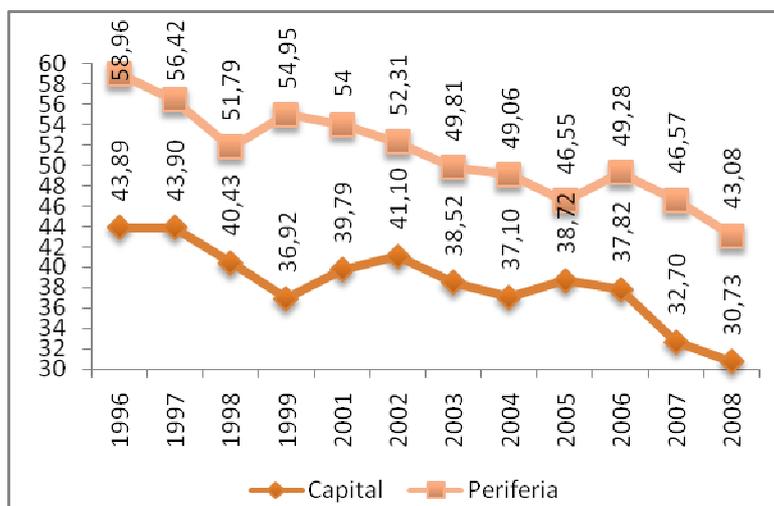
Tamanho de Cidade: As economias de rede tornam a distribuição de esgoto sujeitas a fortes correlações no espaço. Em áreas rurais, a proporção de pessoas sem acesso a rede coletora de esgoto é 95,8%. Em lado oposto encontramos as capitais das regiões metropolitanas, com 30,73%. Por fim, a percepção da falta de cobertura de rede geral de esgoto pela população nas periferias das metrópoles que apresentava nível próximo ao das demais áreas urbanas em 2006, avança mais nos últimos três anos (queda de 6,5%). Hoje o déficit na periferia é de 43,08% enquanto que nas áreas urbanas é de 46,5%.

Déficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Região do domicílio				Var Anual	
Categoria	1992	2006	2008	2006a2008	1992a2008
Capital	31,14	37,82	30,73	-9,86%	-0,08%
Área metropolitana (não capital)	46,9	49,28	43,08	-6,50%	-0,53%
Área urbana não metropolitana	60,17	49,45	46,53	-3,00%	-1,59%
Área rural	97,6	97,11	95,78	-0,69%	-0,12%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

A evolução temporal desses dados revela que depois de anos de relativa estagnação na cobertura de rede geral de esgoto percebida pela população ocorre um salto discreto entre as três últimas edições da PNAD em todos os tipos de áreas analisadas. Os gráficos abaixo mostram que o salto ocorrido em 2007 foi maior nas capitais do que nas periferias.

Déficit de Cobertura Percebida a Rede Geral de Esgoto
Evolução Capital versus Periferia



Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Favelas (Aglomerados Subnormais)

Ao longo dos anos a diminuição do déficit de acesso a esgotamento sanitário em favelas (passa de 74,43% em 1992 para 54% em 2006) revelou forte processo de convergência em relação à média nacional, aí incluindo as áreas rurais. Com o maior avanço nos três últimos anos (-8,03% ao ano), observamos que as mesmas ultrapassaram a média nacional. Hoje a população que reside em favela tem mais acesso a rede de esgoto que a média do cidadão brasileiro.

Déficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Local de moradia			Var Anual		
Categoria	1992	2006	2008	2006a2008	1992a2008
Aglomerado subnormal	74,43	54,01	45,65	-8,06%	-3,01%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Estados

Segue o *ranking* 2008 do déficit médio de acesso à rede geral de esgoto em cada Unidade da Federação, ordenado em termos crescente. Observamos na liderança o Estado de São Paulo (onde 12,32% da população não é atendida), seguido do Distrito Federal (16,06%) e Minas Gerais (23,47%). No extremo oposto do espectro, encontramos Piauí (97,49%), Amapá (96,94%) e Rondônia (96,2%). Lembrando que para efeitos comparativos ao longo do tempo excluimos as áreas rurais da região Norte.

Se montarmos um ranking da variação, São Paulo foi aquele que mais reduziu seu déficit de acesso nos últimos 16 anos (queda média de 4,1% ao ano). No outro lado temos o Amapá com queda anual de apenas 0,11%.

Déficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Estado			Var Anual		
Categoria	1992	2006	2008	2006a2008	1992a2008
São Paulo	24,07	15,76	12,32	-11,58%	-4,10%
Distrito Federal	26,74	20,15	16,06	-10,72%	-3,14%
Minas Gerais	44,56	26,61	23,47	-6,09%	-3,93%
Rio de Janeiro	47,93	39,88	32,19	-10,16%	-2,46%
Espírito Santo	60,08	44,68	44	-0,76%	-1,93%
Paraná	81,11	53,84	46,75	-6,82%	-3,39%
Bahia	85,02	61,18	56,55	-3,86%	-2,52%
Pernambuco	80,78	63,75	59,8	-3,15%	-1,86%
Paraíba	81,61	68,06	60,22	-5,94%	-1,88%
Sergipe	80,11	69	65,78	-2,36%	-1,22%

Goiás	72,25	68,5	65,94	-1,89%	-0,57%
Acre	75,31	71,69	66,29	-3,84%	-0,79%
Ceará	95,17	76,92	71,47	-3,61%	-1,77%
Santa Catarina	93,87	89,46	72,65	-9,88%	-1,59%
Amazonas	83,59	96,03	78,52	-9,58%	-0,39%
Rio Grande do Norte	89,79	83,48	82,09	-0,84%	-0,56%
Mato Grosso	86,79	87,57	82,84	-2,74%	-0,29%
Rio Grande do Sul	87,75	85,21	84,51	-0,41%	-0,23%
Tocantins	100	90,86	85,06	-3,24%	-1,01%
Roraima	99,34	82,57	86,15	2,14%	-0,89%
Alagoas	93,49	92,4	87,7	-2,58%	-0,40%
Maranhão	92,55	90,56	88,63	-1,07%	-0,27%
Pará	98,04	96,07	95,1	-0,51%	-0,19%
Rondônia	98,91	96,89	96,2	-0,36%	-0,17%
Amapá	98,7	98,58	96,94	-0,84%	-0,11%
Piauí	100	96,75	97,49	0,38%	-0,16%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Regiões Metropolitanas

No ranking das Regiões Metropolitanas, Belo Horizonte é líder no acesso em 2008 (déficit de 12,32%), bem próximo de Salvador, que ocupa a segunda posição (12,97%), ultrapassando nos últimos três anos a Grande São Paulo (25,29%). No outro extremo do ranking, encontramos a Região Metropolitana de Belém, com aproximadamente 90% da população sem acesso.

Déficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Região Metropolitana				Var Anual	
Categoria	1992	2006	2008	2006a2008	1992a2008
Minas Gerais	31,09	16,42	12,32	-13,38%	-5,62%
Bahia	66,26	21,58	12,97	-22,47%	-9,69%
São Paulo	25,1	21,36	15,29	-15,39%	-3,05%
Distrito Federal	26,74	20,15	16,06	-10,72%	-3,14%
Rio de Janeiro	47,35	37,72	28,34	-13,32%	-3,16%
Paraná	66,73	40,68	29,07	-15,47%	-5,06%
Ceará	88,5	56,18	52,36	-3,46%	-3,23%
Pernambuco	74,96	61,03	59,22	-1,49%	-1,46%
Rio Grande do Sul	80,45	89,99	80,33	-5,52%	-0,01%
Pará	94,59	90,73	90,13	-0,33%	-0,30%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Capitais e Periferias Metropolitanas

A tabela a seguir abre as 27 capitais das Unidades da Federação brasileiras e a periferia de cada uma das 9 regiões metropolitanas. Ela demonstra que em todas as regiões metropolitanas o nível de déficit percebido de esgoto nas capitais é inferior ao da periferia em cada área. As capitais Belo Horizonte (2,59%), Salvador (7,49%) e São Paulo (10%) são as que apresentam as menores taxas de não atendimento. No pódio negativo da falta de quem lidera é a periferia de Belém com 99% da população sem acesso. Em seguida, Macapá com 96,7% é a pior capital.

Deficit no Acesso a Rede de Esgoto					
Capitais e periferias metropolitanas				Var Anual	
Categoria	1996	2006	2008	2006a2008	1996a2008
MG Capital	10.18	2.99	2.59	-6.93%	-10.78%
BA Capital	57	14.2	7.49	-27.37%	-15.56%
SP Capital	16.77	13.91	10	-15.21%	-4.22%
PR Capital	48.06	21.59	12.83	-22.91%	-10.42%
RJ Capital	21.85	29.51	14.18	-30.68%	-3.54%
DF Capital	29.94	20.15	16.06	-10.72%	-5.06%
MG Periferia	42.33	29.25	21.35	-14.56%	-5.54%
SP Periferia	37.88	31.19	22.18	-15.67%	-4.36%
GO Capital	36.35	18.42	24.54	15.42%	-3.22%
ES Capital	25.13	20.54	29.89	20.63%	1.46%
BA Periferia	81	48.27	33.18	-17.09%	-7.17%
MT Capital	48.63	50.06	36.29	-14.86%	-2.41%
TO Capital	100	55.07	39.79	-15.00%	-7.39%
MA Capital	64.47	58.15	42.03	-14.98%	-3.50%
RJ Periferia	67.01	47.13	43.41	-4.03%	-3.55%
SE Capital	70.38	42.05	44.85	3.28%	-3.69%
CE Capital	92.69	47.99	45.79	-2.32%	-5.71%
PE Capital	61.46	54.86	49.14	-5.36%	-1.85%
AC Capital	44.44	55.27	49.82	-5.06%	0.96%
PR Periferia	86.92	65.63	50.85	-11.98%	-4.37%
PB Capital	62.94	59.1	53.38	-4.96%	-1.36%
SC Capital	79.68	50.55	54.09	3.44%	-3.18%
PE Periferia	70.24	65.3	66.15	0.65%	-0.50%
AM Capital	68.89	94.25	66.59	-15.94%	-0.28%
RS Capital	89.39	95.98	67.12	-16.38%	-2.36%
CE Periferia	86.75	75.83	69.41	-4.33%	-1.84%
MS Capital	84.2	82.64	69.62	-8.21%	-1.57%
AL Capital	76.41	87.14	74.74	-7.39%	-0.18%
RN Capital	77.9	79.09	81.46	1.49%	0.37%
RR Capital	98.81	83.27	86.05	1.66%	-1.15%
PA Capital	90.29	87.05	86.14	-0.52%	-0.39%
RS Periferia	93.25	86.98	86.89	-0.05%	-0.59%
PI Capital	91.91	92.34	92.86	0.28%	0.09%
RO Capital	93.26	94.31	94.01	-0.16%	0.07%
AP Capital	100	98.19	96.69	-0.77%	-0.28%
PA Periferia	100	99.43	99.3	-0.07%	-0.06%

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Comparação de Acesso a Serviços Públicos nas Escolas

Os resultados apresentados até agora refletem o que observamos nas escolas brasileiras, ou seja, a falta de rede de esgoto é mais intensa que os demais serviços públicos. Enquanto proporção de escolas que possuem rede de esgoto em 2008 é de apenas 39,58%, o índice de atendimento dos demais serviços são: rede de abastecimento de água (62,64%), energia elétrica (88,24%) e coleta de lixo (62,93%). Cabe notar também que nas escolas o atendimento é inferior ao apresentado pelos domicílios. Apresentamos abaixo a dicotomia capital x periferia da taxa de acesso a diferentes serviços, com informações disponíveis para 2007 e 2008.

Acesso a Serviços nas Escolas - 2008

	Número de Escolas	Rede de Esgoto sanitário	Rede de Abastecimento de água	Rede de Abastecimento de energia elétrica	Coleta Periódica do lixo
Brasil	200774	39.58	62.64	88.24	62.93
Capitais	24132	79.65	92.63	99.00	97.59
Periferias	14662	69.79	87.81	99.72	95.23

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados do Censo Escolar 2008/INEP/MEC

Acesso a Serviços nas Escolas - 2007

	Número de Escolas	Rede de Esgoto sanitário	Rede de Abastecimento de água	Rede de Abastecimento de energia elétrica	Coleta Periódica do lixo
Brasil	198588	39,27	62,25	87,65	61,11
Capitais	22415	79,97	92,72	99,11	97,00
Periferias	14057	71,23	87,86	99,82	94,44

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados do Censo Escolar 2007/INEP/MEC

Assim como acontece no ranking domiciliar, Belo Horizonte também é capital líder em taxa de acesso a rede de esgoto nas escolas, com 99,65%; enquanto Porto Velho ocupa o extremo oposto, com apenas 9,3%. Apesar das diferenças apresentadas pelas capitais nas taxas de acesso aos diferentes tipos de serviços, notamos que a ordem do ranking pouco muda, principalmente quando analisamos os extremos.

Ranking de Acesso a Serviços nas Escolas das Capitais – 2008

Escolas			Escolas		
Esgoto sanitário			Abastecimento de água		
Rede pública			Rede pública		
Brasil			Brasil		
Total - Metrôpoles			Total - Metrôpoles		
Total - Capitais			Total - Capitais		
Periferias			Periferias		
Capitais			Capitais		
1	Belo Horizonte	99.65	1	Belo Horizonte	99.82
2	Vitória	97.77	2	Porto Alegre	99.79
3	Rio de Janeiro	97.48	3	Curitiba	99.66
4	Porto Alegre	94.97	4	Rio de Janeiro	99.49
5	Curitiba	94.10	5	Salvador	99.47
6	São Paulo	93.75	6	Vitória	99.44
7	Salvador	92.35	7	Aracaju	98.91
8	Brasília	86.94	8	São Paulo	98.56
9	Goiânia	83.24	9	Natal	98.07
10	Aracaju	83.21	10	Goiânia	97.99
11	Cuiabá	70.45	11	Florianópolis	97.74
12	João Pessoa	69.76	12	João Pessoa	97.62
13	Fortaleza	69.25	13	Fortaleza	96.49
14	Teresina	68.59	14	Teresina	96.36
15	Recife	66.95	15	Palmas	95.00
16	Florianópolis	61.28	16	Recife	94.30
17	São Luís	55.96	17	Campo Grande	94.05
18	Palmas	55.00	18	Brasília	92.27
19	Belém	51.18	19	Maceió	88.51
20	Maceió	49.35	20	Cuiabá	88.31
21	Natal	45.86	21	Boa Vista	85.47
22	Campo Grande	45.15	22	Belém	77.76
23	Rio Branco	39.70	23	São Luís	77.33
24	Manaus	31.66	24	Macapá	54.91
25	Boa Vista	31.40	25	Rio Branco	48.69
26	Macapá	14.91	26	Manaus	36.80
27	Porto Velho	9.31	27	Porto Velho	24.14

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados do Censo Escolar 2008/INEP/MEC

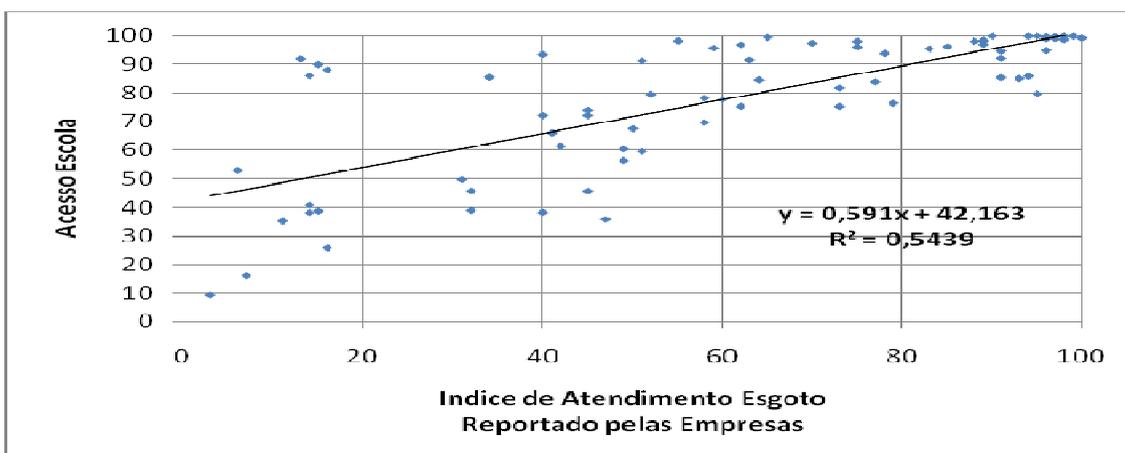
Ranking de Acesso a Serviços nas Escolas das Capitais – 2008

Escolas		Abastecimento de energia elétrica	Escolas	
		Rede	Destinação do lixo	
			Coleta periódica	
Brasil		88.24	Brasil	
Total - Metrópoles		99.27	Total - Metrópoles	
Total - Capitais		99.00	Total - Capitais	
Periferias		99.72	Periferias	
Capitais			Capitais	
1	Palmas*	100.00	1	Aracaju*
1	São Luís*	100.00	1	Vitória*
1	Teresina*	100.00	3	Curitiba
1	Fortaleza*	100.00	4	Fortaleza
1	Natal*	100.00	5	Rio de Janeiro
1	Maceió*	100.00	6	Maceió
1	Belo Horizonte*	100.00	7	Recife
1	Vitória*	100.00	8	Natal
1	Florianópolis*	100.00	9	João Pessoa
1	Campo Grande*	100.00	10	Goiânia
1	Goiânia*	100.00	11	São Paulo
1	Brasília*	100.00	12	Belém
13	Salvador	99.91	13	Florianópolis
14	Porto Alegre	99.90	14	Brasília
15	Curitiba	99.89	15	Porto Alegre
16	Rio de Janeiro	99.86	16	Campo Grande
17	Aracaju	99.64	17	Belo Horizonte
18	Recife	99.63	18	Palmas
19	João Pessoa	99.52	19	São Luís
20	Cuiabá	99.35	20	Salvador
21	São Paulo	98.88	21	Teresina
22	Belém	98.82	22	Cuiabá
23	Manaus	94.13	23	Manaus
24	Rio Branco	93.26	24	Boa Vista
25	Boa Vista	91.28	25	Macapá
26	Macapá	90.18	26	Rio Branco
27	Porto Velho	83.79	27	Porto Velho

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados do Censo Escolar 2008/INEP/MEC

O Trata Brasil organizou um ranking de qualidade de serviços das operadoras com base em informações reportadas pelas empresas prestadoras de serviços de saneamento ao Ministério das Cidades através do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS). Cruzamos as informações de atendimento em 2007, divulgadas por este estudo do Trata Brasil para correlacionar com as informações prestadas pelas escolas ao Ministério da Educação.

Cobertura de Rede de Esgoto: Domicílios x Escola – 79 maiores Municípios



Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados do Censo Escolar /INEP/MEC e dados do SNIS (divulgadas em Estudo do Trata Brasil).

A seguir apresentamos o ranking de acesso a esgoto coletado na escola entre as 79 maiores municípios brasileiros vai desde os 9,24% de Porto Velho até o 100% de Franca e Santos conhecidos como celeiros de craques no basquete e futebol brasileiros. Incidentalmente estas duas cidades ocupam lugar de destaque nos rankings de esgoto coletado na escola. Apresentamos complementarmente o acesso aos outros três serviços públicos.

Ranking de Acesso a Serviços nas Escolas dos Maiores municípios brasileiros – 2008

		Esgoto sanitário			Abastecimento de água
		Rede pública			Rede pública
Brasil		39.58	Brasil		62.64
	Total - Metrópoles	75.92		Total - Metrópoles	90.81
	Total - Capitais	79.65		Total - Capitais	92.63
	Periferias	69.79		Periferias	87.81
	Maiores Municípios (79)	81.49		Maiores Municípios (79)	93.07
1	Mauá	100.00	1	Carapicuíba	100.00
2	Ribeirão Preto	100.00	2	Diadema	100.00
3	Belo Horizonte	99.65	3	Mauá	100.00
4	Bauru	99.56	4	Osasco	100.00
5	Juiz de Fora	99.26	5	Piracicaba	100.00
6	Santo André	99.25	6	Santos	100.00
7	Franca	99.12	7	São Bernardo do Campo	100.00
8	Santos	99.12	8	São Vicente	100.00
9	Sorocaba	99.10	9	Canoas	100.00
10	São João de Meriti	99.05	10	Belo Horizonte	99.82
11	Piracicaba	98.83	11	Porto Alegre	99.79
12	Diadema	98.30	12	Curitiba	99.66
13	São José do Rio Preto	98.13	13	Contagem	99.62

14	Vitória	97.77	14	Vila Velha	99.50
15	Rio de Janeiro	97.48	15	Rio de Janeiro	99.49
16	Campinas	96.19	16	Ribeirão Preto	99.47
17	Uberlândia	95.82	17	Salvador	99.47
18	São Bernardo do Campo	95.56	18	Vitória	99.44
19	Porto Alegre	94.97	19	Sorocaba	99.40
20	São Vicente	94.88	20	Itaquaquecetuba	99.17
21	São José dos Campos	94.83	21	Franca	99.12
22	Guarulhos	94.63	22	São João de Meriti	99.05
23	Curitiba	94.10	23	Campinas	99.05
24	São Paulo	93.75	24	Santo André	99.00
25	Serra	93.58	25	Serra	98.93
26	Belford Roxo	93.40	26	Aracaju	98.91
27	Contagem	93.23	27	Bauru	98.67
28	Osasco	92.35	28	São Paulo	98.56
29	Salvador	92.35	29	Ribeirão das Neves	98.28
30	Jundiá	92.00	30	Londrina	98.23
31	Vila Velha	91.50	31	Natal	98.07
32	Canoas	91.22	32	Juiz de Fora	98.01
33	Niterói	91.12	33	Foz do Iguaçu	98.00
34	Duque de Caxias	90.45	34	Goiânia	97.99
35	Nova Iguaçu	89.34	35	Guarulhos	97.78
36	Brasília	86.94	36	Ponta Grossa	97.76
37	Joinville	86.58	37	Florianópolis	97.74
38	Betim	86.43	38	Niterói	97.63
39	São Gonçalo	86.01	39	João Pessoa	97.62
40	Mogi das Cruzes	85.06	40	Jundiá	97.20
41	Caxias do Sul	84.72	41	Cariacica	97.07
42	Carapicuíba	84.03	42	São José do Rio Preto	97.01
43	Cariacica	83.90	43	Campina Grande	96.93
44	Goiânia	83.24	44	São José dos Campos	96.90
45	Aracaju	83.21	45	Fortaleza	96.49
46	Ribeirão das Neves	81.90	46	Betim	96.48
47	Londrina	81.82	47	Teresina	96.36
48	Itaquaquecetuba	80.00	48	Joinville	96.16
49	Montes Claros	79.59	49	Olinda	96.10
50	Maringá	78.83	50	Maringá	95.95
51	Pelotas	78.28	51	Uberlândia	95.82
52	Petrópolis	77.29	52	Mogi das Cruzes	94.81
53	Campina Grande	76.38	53	Recife	94.30
54	Ponta Grossa	74.89	54	Campo Grande	94.05
55	Foz do Iguaçu	70.67	55	Caxias do Sul	93.52
56	Cuiabá	70.45	56	Paulista	93.10
57	João Pessoa	69.76	57	Brasília	92.27
58	Fortaleza	69.25	58	Anápolis	91.71
59	Teresina	68.59	59	Nova Iguaçu	91.53
60	Recife	66.95	60	São Gonçalo	91.09
61	Olinda	63.64	61	Pelotas	89.39
62	Anápolis	63.21	62	Maceió	88.51
63	Florianópolis	61.28	63	Cuiabá	88.31
64	Paulista	60.00	64	Belford Roxo	86.29
65	São Luís	55.96	65	Feira de Santana	84.91
66	Belém	51.18	66	Jaboatão dos Guararapes	84.73
67	Maceió	49.35	67	Aparecida de Goiânia	81.50
68	Natal	45.86	68	Duque de Caxias	81.17
69	Campo Grande	45.15	69	Montes Claros	80.82
70	Feira de Santana	42.34	70	Belém	77.76
71	Jaboatão dos Guararapes	41.92	71	São Luís	77.33
72	Vitória da Conquista	40.68	72	Campos dos Goytacazes	71.53
73	Campos dos Goytacazes	39.71	73	Petrópolis	70.33
74	Caucaia	35.24	74	Caucaia	70.04
75	Manaus	31.66	75	Vitória da Conquista	61.69

76	Ananindeua	30.85	76	Macapá	54.91
77	Aparecida de Goiânia	27.17	77	Ananindeua	50.25
78	Macapá	14.91	78	Manaus	36.80
79	Porto Velho	9.31	79	Porto Velho	24.14

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados do Censo Escolar 2007/INEP/MEC

Ranking de Acesso a Serviços nas Escolas dos Maiores municípios brasileiros – 2008

		Abastecimento de energia elétrica			Destinação do lixo
		Rede			Coleta periódica
Brasil		88.24	Brasil		62.93
Total - Metrópoles		99.27	Total - Metrópoles		96.70
Total - Capitais		99.00	Total - Capitais		97.59
Periferias		99.72	Periferias		95.23
Maiores Municípios (79)		99.26	Maiores Municípios (79)		97.37
1	São Luís	100.00	1	Aracaju	100.00
2	Teresina	100.00	2	Vitória	100.00
3	Fortaleza	100.00	3	São João de Meriti	100.00
4	Natal	100.00	4	Bauru	100.00
5	Campina Grande	100.00	5	Carapicuíba	100.00
6	Paulista	100.00	6	Diadema	100.00
7	Maceió	100.00	7	Mauá	100.00
8	Belo Horizonte	100.00	8	Mogi das Cruzes	100.00
9	Betim	100.00	9	Osasco	100.00
10	Contagem	100.00	10	Piracicaba	100.00
11	Juiz de Fora	100.00	11	Ribeirão Preto	100.00
12	Montes Claros	100.00	12	Santo André	100.00
13	Ribeirão das Neves	100.00	13	São José do Rio Preto	100.00
14	Uberlândia	100.00	14	São Vicente	100.00
15	Serra	100.00	15	Canoas	100.00
16	Vila Velha	100.00	16	Curitiba	99.89
17	Vitória	100.00	17	Fortaleza	99.85
18	Belford Roxo	100.00	18	Guarulhos	99.81
19	Duque de Caxias	100.00	19	Rio de Janeiro	99.80
20	Niterói	100.00	20	Londrina	99.75
21	Campinas	100.00	21	Maceió	99.74
22	Carapicuíba	100.00	22	Joinville	99.73
23	Diadema	100.00	23	Niterói	99.70
24	Franca	100.00	24	Recife	99.63
25	Jundiaí	100.00	25	Natal	99.61
26	Mauá	100.00	26	Jundiaí	99.60
27	Mogi das Cruzes	100.00	27	Franca	99.56
28	Osasco	100.00	28	Maringá	99.55
29	São Bernardo do Campo	100.00	29	João Pessoa	99.52
30	São José do Rio Preto	100.00	30	Vila Velha	99.50
31	Sorocaba	100.00	31	Serra	99.47
32	Foz do Iguaçu	100.00	32	Goiânia	99.43
33	Maringá	100.00	33	Santos	99.41
34	Ponta Grossa	100.00	34	São Bernardo do Campo	99.41
35	Florianópolis	100.00	35	Foz do Iguaçu	99.33
36	Joinville	100.00	36	São Paulo	99.33
37	Canoas	100.00	37	São Gonçalo	99.24
38	Caxias do Sul	100.00	38	Olinda	99.13
39	Pelotas	100.00	39	Belém	99.02
40	Campo Grande	100.00	40	Betim	98.99
41	Anápolis	100.00	41	Belford Roxo	98.98

42	Goiânia	100.00	42	Anápolis	98.96
43	Brasília	100.00	43	Florianópolis	98.87
44	Salvador	99.91	44	Aparecida de Goiânia	98.84
45	Porto Alegre	99.90	45	Brasília	98.80
46	Curitiba	99.89	46	Porto Alegre	98.77
47	Rio de Janeiro	99.86	47	Ponta Grossa	98.65
48	Guarulhos	99.81	48	Campinas	98.50
49	Campos dos Goytacazes	99.76	49	Campo Grande	98.46
50	Santo André	99.75	50	Duque de Caxias	98.41
51	Londrina	99.75	51	Nova Iguaçu	98.36
52	São José dos Campos	99.74	52	Belo Horizonte	97.99
53	Santos	99.71	53	Petrópolis	97.44
54	Aracaju	99.64	54	Paulista	97.24
55	Recife	99.63	55	Caxias do Sul	97.22
56	Piracicaba	99.61	56	Uberlândia	97.21
57	São Vicente	99.61	57	Cariacica	97.07
58	Olinda	99.57	58	Juiz de Fora	97.02
59	São João de Meriti	99.53	59	São Luís	96.80
60	João Pessoa	99.52	60	Contagem	96.62
61	Cariacica	99.51	61	Ribeirão das Neves	96.55
62	São Gonçalo	99.49	62	Ananindeua	96.52
63	Ribeirão Preto	99.47	63	Salvador	96.48
64	Nova Iguaçu	99.45	64	Teresina	96.36
65	Aparecida de Goiânia	99.42	65	Sorocaba	96.10
66	Jaboatão dos Guararapes	99.40	66	São José dos Campos	95.87
67	Cuiabá	99.35	67	Cuiabá	95.45
68	Feira de Santana	99.27	68	Campos dos Goytacazes	93.78
69	Caucaia	99.12	69	Pelotas	93.43
70	Bauru	99.12	70	Itaquaquecetuba	91.67
71	Ananindeua	99.00	71	Jaboatão dos Guararapes	91.62
72	Petrópolis	98.90	72	Manaus	91.56
73	São Paulo	98.88	73	Campina Grande	90.18
74	Belém	98.82	74	Feira de Santana	82.00
75	Itaquaquecetuba	98.33	75	Montes Claros	80.82
76	Manaus	94.13	76	Caucaia	78.41
77	Macapá	90.18	77	Macapá	72.00
78	Vitória da Conquista	85.08	78	Porto Velho	62.76
79	Porto Velho	83.79	79	Vitória da Conquista	58.98

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados do Censo Escolar 2007/INEP/MEC

4. Setor de Saneamento Básico do Brasil

Até a década de 1960, as políticas governamentais para o setor de saneamento no Brasil foram caracterizadas por medidas esporádicas e localizadas, muitas vezes em detrimento das demandas por bens e serviços provocadas pelo crescimento da população urbana. Com a baixa qualidade de atendimento por parte dos municípios, os efeitos da falta de investimentos no setor refletiram-se no agravamento da deterioração sanitária e, muito provavelmente, nas altas taxas de mortalidade infantil (PNSB-2000/IBGE, 2002).

No período de 1964 a 1985, a centralização administrativa das operadoras de saneamento básico concebida aos estados, diminuiu a atuação dos governos locais que se tornaram simples gestores da política central. Os recursos do setor passaram a ser geridos pelo então Banco Nacional da Habitação (BNH) que,

através do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), incentivava a criação de companhias estaduais, sob a forma de economia mista, e a concessão dos serviços pelos municípios aos Estados.

A combinação entre o agravamento da crise econômica, no início da década de 1980, e a adoção de um modelo centralizador no BNH, resultou em uma política que privilegiava as grandes empresas estaduais em detrimento das prefeituras e interesses locais. Em vista das tendências de redefinição do papel do Estado, a partir da Constituição de 1988, que enfatizou a descentralização do poder concedente das operadoras e a privatização das mesmas, trouxe de volta a responsabilidade de políticas públicas ao poder local. Assim, para ajudar no alcance dessas políticas, foi concebido pelo Governo Federal em 1995 o Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), que contribuiu com investimentos em sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. O PMSS teve como pauta principal a atuação no apoio técnico à União, aos Estados e aos municípios para a formulação de políticas públicas e para o estabelecimento de um novo marco regulatório que tratasse de questões essenciais relativas aos serviços de saneamento no país (PMSS/SNIS - 2003).

Nesse contexto, este trabalho busca identificar e avaliar os fatores que restringiram a expansão dos investimentos no saneamento básico no Brasil. Objetivamente queremos saber os determinantes que explicam por que alguns municípios ainda não possuem rede geral de esgoto e dos que tem rede, por que há uma grande diferença do volume capitado.

Delimitando nosso campo de estudo, a proposta deste trabalho é identificar os fatores que influenciam na alocação dos recursos destinados para o setor de saneamento básico no Brasil. Assim como revelar o grau de cobertura de água de esgoto via rede geral.

Nossa amostra contém 91 municípios, escolhidos pelo critério populacional, sendo que foram escolhidos os municípios com mais de 240.000 habitantes, em 2000. Estes municípios se encontram na margem dos municípios que em 2008 apresentavam mais de 300.000 habitantes.

Podemos adiantar que nessa amostra de 91 municípios, 88 prestavam serviço de esgotamento sanitário via rede geral e apenas 3 municípios não apresentavam rede geral, sendo dois do estado de Minas Gerais (*Contagem e Montes Claros, com 617.749 e 358.271, habitantes em 2008*) e um do estado do

Pará. Sendo que, dos 88 municípios que possuem rede de esgoto, em 2000, apenas 3 municípios apresentaram uma cobertura proporcional² da população urbana de 100% dos domicílios, sendo estes, no estado de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (*Bauru-SP, cód ibge :317010 –MG, cód ibge : 33.0630 –RJ, com 355.675, xx, xy, habitantes em 2008*).

A base de dados deste trabalho é extraída da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 1989 e 2000 e dos Censos Demográficos de 1991 e 2000, ambas as fontes são elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para a análise dos determinantes da cobertura de saneamento básico no Brasil, algumas variáveis importantes são levadas em consideração, tais como: porte do município (tamanho da população), densidade demográfica localização do município, renda média domiciliar, educação, etc.

O arcabouço institucional do setor e do desempenho dos diferentes tipos de prestadores de serviços existentes é analisado em aspectos como a natureza do capital da operadora, o perfil de renda dos consumidores dos municípios, a existência de economias de escala e de densidade no setor. Com isso, tentaremos identificar quais as variáveis que explicam os ganhos de eficiência e elevam a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário via rede geral e quais explicam as restrições existentes, nos municípios, para prestação do serviço de esgotamento sanitário.

Este estudo está organizado em mais cinco seções além do sumário executivo. Na próxima seção apresentaremos aspectos do histórico institucional do modelo de abastecimento sanitário brasileiro. A literatura empírica do setor de saneamento e a descrição de alguns modelos de regulação do setor sanitário no mundo também serão inicialmente abordadas. Afim, de propiciar um texto leve no apêndice apresentaremos a estratégia econométrica utilizada, mais especificamente, os modelos que utilizam variáveis dependentes limitadas e o modelo Double-Hurdle. Construímos as variáveis de interesse e as estatísticas

² Esta variável é calculada pela proporção de domicílios no município que possua esgotamento sanitário via rede geral nos municípios que possuem pelo menos 1 domicílio coberto, sendo que as metodologias do CENSO e da PNSB, se sobrepõem sendo assim, por exemplo, 100% de cobertura de esgoto é equivalente a dizer que, no município existe igual ou maior número de economias esgotadas e do que domicílios urbanos.

descritivas do setor de esgotamento sanitário e apresentamos os principais resultados encontrados ao longo dos testes empíricos.

A descrição detalhada do setor de saneamento, as características institucionais, os problemas regulatórios e os exemplos destacados acima servirão como base para a construção das variáveis de interesse, contribuindo assim, para a solução do nosso problema. No próximo capítulo, será apresentado o problema econômico que estamos discutindo e, por sua vez, como se da estratégia econométrica utilizada, seguindo com uma breve discussão sobre como modelo escolhido se adapta ao estudo da cobertura de esgotamento sanitário via rede geral.

4.1 Uma perspectiva histórica do setor de saneamento básico no Brasil

Em meados do século XX, as deficiências quanto à quantidade e à qualidade no abastecimento de água no Brasil eram bastante significativas. Do ponto de vista da qualidade, as deficiências principais eram: inexistência de qualquer tratamento químico na maioria dos serviços, operação defeituosa e falta de fiscalização adequada nas muitas cidades que possuíam instrumentos de purificação da água (Turolla, 2002).

De acordo com Barat (1998), na década de 1960 o governo militar elegeu a ampliação da cobertura dos serviços de saneamento como uma de suas prioridades nos planos de desenvolvimento do período, o que reflete a consciência existente na época entre os setores ligados ao planejamento estratégico do país, de que o cenário de baixo desenvolvimento desses serviços comprometia os objetivos de desenvolvimento socioeconômico o que afetaria as atividades indústrias e as condições de saúde.

Neste contexto, em 1964, foi criado o Banco Nacional da Habitação (BNH), com o objetivo de implantar uma política de desenvolvimento urbano e, em 1967, foi encarregado de realizar o diagnóstico inicial da situação do setor de saneamento. Criaram-se o Sistema Financeiro do Saneamento (SFS), os fundos de água e de esgoto estaduais, além de programas estaduais trienais. O financiamento aos municípios passou a ser pelo BNH e pelos governos estaduais, com contrapartida dos municípios e com a obrigação de que estes organizassem os serviços na forma de autarquia ou de sociedade de economia mista.

A atuação do governo federal, sob a coordenação do BNH³, já era acentuada e a partir da década de 1970, o setor passou a adquirir a configuração atual. De acordo com Barat (1998), em 1971, foi criado o Plano Nacional de Saneamento (Planasa) com o objetivo de atender 80% da população urbana com serviços de água e 50% com serviços de esgoto até 1980. Também foram criadas as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs⁴), organizadas sob a forma de S. A., que deveriam obter as concessões diretamente do poder concedente, as autoridades municipais.

Segundo Ferreira (1995), somente cerca de mil municípios, um quarto do total então existente, mantiveram a autonomia na gestão e na operação dos seus serviços de saneamento. A centralização em nível estadual, em vez de no nível municipal, foi escolhida por atender a dois objetivos principais, uma melhor administração dos riscos por meio de sua concentração e, principalmente, o estabelecimento de subsídios cruzados, com as regiões mais rentáveis financiando as menos rentáveis.

Seroa da Motta (2004) relata que, sob a direção do Planasa, a cobertura de água urbana no Brasil aumentou de 60% em 1970 para 80% em 1990, e a cobertura do esgoto urbano passou de 22% em 1970 para 48% em 1990 e, no final dos anos 1980, esse sistema altamente centralizado começou a apresentar um baixo desempenho. O regime tarifário não era mais apropriado devido a um ambiente hiper-inflacionário, e os fundos para investimento estavam financeiramente debilitados com a inadimplência. A reforma constitucional de 1988 e sua ênfase na descentralização tornaram o esquema Planasa obsoleto.

Segundo o mesmo autor, com a extinção do Planasa, a agência governamental negligenciou as diversas mudanças no setor. A principal agência federal que supervisionava o setor desde 1995 era a Secretaria de Desenvolvimento Urbano (Sedur)⁵, através do Ministério do Planejamento⁶. O

³ Em 1986, o BNH foi extinto. A Caixa Econômica Federal assumiu os antigos papéis do Banco no tocante ao financiamento do setor e recebeu o Sistema Financeiro do Saneamento. Submetida a limitações orçamentárias mais severas, teve de reduzir sensivelmente a oferta de recursos (BARAT, 1998).

⁴ As CESBs deveriam ser capazes de estabelecer sua autonomia como unidades empresariais. Segundo Dalmazo (1994), um esquema de financiamento baseado em dois instrumentos: o Finansa, programa de financiamento do BNH alimentado por recursos próprios e por outros, inclusive empréstimos externos, e o FAE, um fundo constituído por cada governo estadual participante do sistema com seus recursos próprios de origem tributária. Cada uma das partes disponibilizaria 50% dos recursos de financiamento.

⁵ Os papéis tradicionais do Sedur incluíam: a) o desenvolvimento de uma política nacional para o setor; b) a coordenação de atividades do setor com diferentes instituições federais, estaduais e governos municipais; e c) o ajuste de normas para alocação de fundos federais para o setor (SEROA DA MOTTA, 2004).

⁶ Em 1999, a Secretaria ganhou nível ministerial.

orçamento federal continuava distribuído entre vários ministérios — da Saúde, da Integração Regional e do Meio Ambiente. Entretanto, a divisão efetiva de trabalho e a responsabilidade entre os ministérios e agências não estavam totalmente claras. A Associação Nacional dos Serviços Municipais de Água e Saneamento (Assemae), a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (Abes) e os sindicatos dos trabalhadores das empresas de saneamento assumem um papel cada vez mais importante.

Ainda que o Brasil tenha feito melhorias significativas, dada as dificuldades institucionais, ainda há muito para ser realizado. A **tabela 1** (abaixo) mostra uma elevação da cobertura de água e dos serviços da rede de esgoto na última década. No ano de 2000 quase 78% dos domicílios do país eram contemplados com um sistema de água tratada contra 71% em 1991. As diferenças regionais também foram reduzidas, as regiões Sul e Sudeste apresentaram maiores níveis de cobertura de água e a região Sudeste com relação à cobertura de esgoto via rede geral.

Como se pode ver, na **tabela 2**, que retrata a cobertura de água e esgoto desde a década de 1970, e na década de 1990, chega a um mínimo no fornecimento de água, de 9% nas áreas rurais, e apesar de poços, fontes e nascentes levarem água limpa à população rural, uma percentagem significativa ainda não tem acesso à água limpa. O serviço de esgotamento sanitário aumentou de 35%, do total de domicílios do país, em 1991, para 47% em 2000.

Segundo Seroa da Motta (2004) a cobertura de água foi mais abrangente do que a de esgoto pelo fato que parte dominante da participação nos fundos do governo foi prioritariamente destinada ao fornecimento de água, em resposta aos maiores e imediatos ganhos no bem-estar, principalmente em áreas urbanas, como se observa também em outros países.

Tabela 1 - Cobertura dos serviços de saneamento por região - 1991 e 2000 (% de domicílios)

Grandes Regiões	Água		Esgoto	
	1991	2000	1991	2000
Brasil	70,7	77,8	35,3	47,2
Norte	44,7	48	1,3	9,6
Nordeste	52,7	66,4	8,9	25,1
Sudeste	84,8	88,3	63,5	73,4
Sul	70,8	80,1	13,6	29,6
Centro-Oeste	66,1	73,2	27,2	33,3

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991 e 2000

Tabela 2 - Cobertura de saneamento de 1970 a 2000 em % de domicílios urbanos e rurais

Ano	Tipo de serviço e área					
	Água, rede de serviço		Esgoto, rede de serviço		Esgoto, fossa séptica*	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
1970	60,5	2,6	22,2	0,5	25,3	3,2
1980	79,2	5,1	37	1,4	23	7,2
1990	86,3	9,3	47,9	3,7	20,9	14,4
2000	89,8	18,7	56	3,3	16	9,6

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991 e 2000

* Fossas rudimentares não estão incluídas.

De acordo com o mesmo autor, a cobertura de esgoto via rede geral na área urbana no Brasil é um dos piores dentre os países da América latina, alcançando apenas metade da população urbana, com exceção do Sudeste, a região mais desenvolvida com um sistema urbano de esgoto que cobre 70% da população, menos que a Bolívia (72%), a Colômbia (72%) e o Peru (80%).

Quando se fala da cobertura da rede de esgoto na área rural, a abrangência é menor ainda, porém, segundo o mesmo autor, tem menores conseqüências devido ao alto número de fossas sépticas, que têm capacidade de eliminar de forma segura o esgoto em áreas de baixa densidade populacional⁷.

4.2 Análise descritiva da cobertura de saneamento básico no Brasil

Para começar a descrição mais detalhada do setor, é preciso definir o que se entende pelo termo *serviço de saneamento básico*. Segundo a metodologia do IBGE estes serviços abrangem o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a drenagem urbana, a limpeza urbana e a coleta de lixo. No caso deste estudo o foco é o serviço esgotamento sanitário.

De acordo com os dados retirados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 1989 e de 2000, do IBGE, o esgotamento sanitário via rede geral é o serviço de saneamento básico que tem menor presença nos municípios brasileiros. Dos 4.425 municípios existentes no Brasil, em 1989, menos da metade (47,3%) tinha algum tipo de serviço de esgotamento sanitário. Após 11 anos, os avanços não foram significativos, dos 5.507 municípios existentes, apenas 52,2% eram servidos com estes serviços.

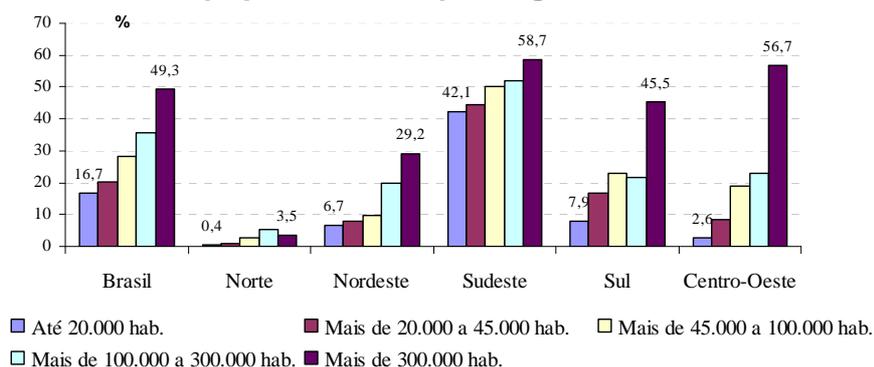
⁷ De acordo com Moraes (2008), há falta de consenso sobre qual seja o método ideal de tratar dejetos. Para alguns especialistas, o sistema de fossa séptica não resolve porque faz o tratamento primário de esgoto doméstico, mas não o processo completo realizado por uma estação de tratamento, o que poderia, com o tempo, atingir lençóis freáticos e poluir os rios e o solo.

Com base na **tabela 3** (no anexo), verifica-se que o serviço prestado nos municípios permaneceu na maior parte sob a responsabilidade dos governos locais (35,2% em 1989 e 38,4% em 2000). As modificações mais significativas no período foram o aumento de serviços prestados por entidades estaduais que passaram de uma proporção de municípios de 11,9%, em 1989, para 14,1% em 2000, e verificou-se também uma presença maior de empresas particulares, e a ausência da atuação federal nos municípios das grandes regiões, exceto no Nordeste⁸.

Segundo a PNSB-2000/IBGE (2002), apenas 33,5% do número total de domicílios recenseados são atendidos por rede geral de esgoto. Além disso, os resultados revelam um quadro marcante de desigualdade entre as regiões, ou seja, o atendimento de esgoto via rede geral chega a seu nível mais baixo na região Norte, onde apenas 2,4% dos domicílios possuem rede de esgoto, em seguida vem a região Nordeste com somente 14,7% dos domicílios atendidos, esta proporção passa para 22,5% na região Sul e para 28,1% na região Centro-Oeste. A região Sudeste apresenta o melhor atendimento, e ainda assim, cobre pouco mais da metade da região com 53,0% do total de domicílios.

A desigualdade dos serviços prestados entre as diferentes áreas do país se reproduz entre os municípios das regiões. O **gráfico 1** retrata a diferença nas proporções de domicílios ligados à rede geral de esgoto.

Gráfico 1 - Proporção de economias residenciais esgotadas, por estratos populacionais, por regiões - 2000



Fonte: IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2000.

Como podemos observar a desigualdade da prestação do serviço é delineada de acordo com o tamanho da população do município. Na região

⁸ Para este cálculo foi considerada a elevação de 18,5% no número de municípios brasileiros.

Sudeste, as diferenças de domicílios servidos, nos municípios, não apresentam grandes disparidades tanto como nas demais regiões, ou seja, uma diferença de 16,7% separa a proporção de domicílios com rede geral de esgoto entre os municípios de grande porte (58,7%) em relação aos municípios de pequeno porte (42,1%). Em outro exemplo, no Nordeste os municípios com mais de 300.000 habitantes têm 3,4 vezes mais domicílios com rede geral de esgoto do que os municípios com até 20.000 habitantes e mesmo assim, não se aproxima da proporção encontrada entre os municípios de pequeno porte da região Sudeste.

As regiões que se destacaram pela menor cobertura foram as regiões Sul e Norte, na primeira a explicação pode se dar pela excessiva utilização de fossas sépticas e rudimentares existentes, na segunda, a explicação pode se dar pela baixa densidade populacional assim como pela presença abundante de rios, que por sua vez, facilitam o deságüe do esgoto, além do baixo desenvolvimento social e econômico encontrado nessa região.

Se a desigualdade de serviço domiciliar de rede de esgoto está relacionada ao tamanho da população dos municípios, os distintos estágios de desenvolvimento do país podem explicar as diferenças inter-regionais encontradas. Para ilustrar esta afirmação, podemos dizer que os municípios do Sudeste com população de até 20.000 habitantes, têm 44% a mais de domicílios com rede geral de esgoto do que os municípios do Nordeste com mais de 300.000 habitantes e quase a mesma proporção dos domicílios da região Sul. Comparando-se municípios de mesmo porte, os municípios com até 20.000 habitantes do Sudeste têm cinco vezes mais ligações de rede geral do que os do Nordeste e pouco mais de 15 vezes do que os do Centro-Oeste.

Com relação à expansão do serviço de saneamento nos municípios, entre 1989 e 2000, verificou-se um crescimento de apenas 10%, se considerarmos o crescimento populacional acumulado de 19,38%⁹, de maneira desbalanceada, pode-se dizer que não houve um avanço significativo no setor, de acordo com os dados, os esforços voltaram-se para a ampliação do tratamento do esgoto coletado.

Mesmo assim, no período, houve um aumento de 77,4% no tratamento do esgoto coletado pelas empresas e nos municípios de maior porte, o aumento foi

⁹ Taxa média geométrica de crescimento populacional acumulada no período entre 1989 e 2000, IBGE/IPEADATA.

significativo, em torno de 84,6%, embora isto não signifique nem metade do total de esgoto coletado.

Essa situação fica mais evidente quando verificamos que os distritos brasileiros com coleta de esgoto sanitário se dividem entre os 1/3 que tratam o esgoto coletado e os quase 2/3 que não dão nenhum tipo de tratamento ao esgoto produzido. Nesses distritos, o esgoto é despejado *in natura* nos corpos de água ou no solo, o que compromete a qualidade da água utilizada para o abastecimento, irrigação e recreação. Analisando a **tabela 4**, verificamos que, do total de distritos que não tratam o esgoto coletado, a grande maioria (84,6%) despeja o esgoto nos rios, sendo os distritos das Regiões Norte (93,8%) e Sudeste (92,3%) os que mais se utilizam desta prática.

Tabela 4 - Proporção de municípios, condição de esgotamento sanitário – 2000

Grandes Regiões	Proporção de municípios com serviço de esgotamento sanitário (%)		
	Sem coleta	Só coletam	Coletam e tratam
Brasil	47,8	32	20,2
Norte	92,9	3,5	3,6
Nordeste	57,1	29,6	13,3
Sudeste	7,1	59,8	33,1
Sul	61,1	17,2	21,7
Centro-Oeste	82,1	5,6	12,3

Fonte: IBGE. Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico1989/2000

Se a cobertura de esgotamento sanitário é reduzida e o tratamento do esgoto coletado não é abrangente, o destino final do esgoto sanitário contribui ainda mais para um quadro precário de degradação ambiental e saúde pública. A seguir, analisaremos o padrão dos investimentos realizados explicando a estrutura do setor.

4.3 Os investimentos no setor de saneamento no Brasil

4.3.1 O Financiamento

Segundo Seroa da Motta (2004) o Planasa disponibilizou fundos, majoritariamente com recursos do FGTS, e com isso o investimento em saneamento ficou por volta de 0,3% a 0,4% do PIB até o final da década de 1980. Entretanto, desde essa época as empresas estaduais estiveram operando sem práticas de recuperação de custos com pouca provisão para custos marginais de

longo prazo, com altos índices de perda de água e políticas de tarifas politicamente administradas.

Na perspectiva conjuntural, a instabilidade macroeconômica no início da década de 1990 dificultava estabelecer planos de longo prazo e indexar o aumento de tarifas, com a maioria das empresas estaduais começando a enfrentar problemas de restrição de crédito. Dessa forma, as empresas reduziram sua capacidade de atingir a demanda em expansão, principalmente em áreas pobres, e a crise institucional do setor reduziu a capacidade de mudar suas práticas operacionais.

Com a estabilidade macroeconômica, pós Plano Real, o setor esboçou uma reação na sua capacidade de investimentos, atingindo seu ápice em 1998, ver **tabela 5**. Nesta tabela indicam-se os totais de investimentos das empresas de saneamento que são informadas na base de dados do SNIS¹⁰. Observa-se que os montantes de investimentos cresceram até 1998 para depois serem reduzidos acentuadamente. Essa redução dos investimentos é mais acentuada dado que o número de empresas informadas na base de dados utilizada cresce ao longo do período (SEROA DA MOTTA, 2004).

Tabela 5 - Investimentos totais em saneamento, painel SNIS, 1996 - 2000 (em R\$ mil)

Ano	Investimento total
1996	1.591.632
1997	2.440.615
1998	3.260.670
1999	1.929.790
2000	1.711.067
2001	1.661.130

Fonte: SNIS, 2001 in Seroa da Motta (2004)

Nota: Painel desbalanceado. O número de empresas municipais cresce no tempo. Valores deflacionados pelo IGP

Essa tendência desfavorável aos investimentos não pode ser considerada específica do setor. A partir de 1999 o governo federal manteve um número de políticas restritivas fiscais e creditícias que limitaram drasticamente o desembolso de crédito para as companhias do setor público. Essas restrições afetaram as instituições de crédito federais, tais como o BNDES e a CEF, que são os principais fomentadores do setor de saneamento. Como mostram as **tabelas 6 e 7**, esses recursos declinaram ainda mais nos três anos subseqüentes a 2000.

¹⁰ SNIS, sistema nacional de informações do setor de saneamento do Programa Nacional de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS).

Tabela 6 - Financiamentos em saneamento no BNDES de 2001 a 2003 (R\$ milhões correntes)

Ano	Contratado	Desembolsado
2001	127	25
2002	86	15
2003	15	40

Fonte: BNDES *in* Seroa da Motta (2004)

Tabela 7 - Valores contratados na CEF com recursos do FGTS de 2001 a 2003 (R\$ milhões correntes)

Ano	FCP/SAN	Pró-saneamento	Total
2001	109	452	562
2002	19	233	252
2003	67	50	117

Fonte: CEF, Relatório da Administração, *in* Seroa da Motta (2004).

Segundo Seroa da Motta (2004) sem as restrições fiscais, maiores níveis de investimento anuais poderiam ser atingidos através de recursos de crédito domésticos e externos, incluindo multilaterais. As instituições nacionais poderiam financiar uma parcela substancial da participação no investimento. A expectativa de que essas restrições fiscais seriam mitigadas com as concessões para o setor privado e, portanto, com investimentos privados, não se realizou.

Nota-se que o setor de saneamento brasileiro não sofre mais as distorções inflacionárias do início da década de 1990, que inibiam sua expansão, porém seu desenvolvimento encontra-se ainda limitado pela falta de estrutura institucional e regulatória. Iremos discutir melhor estes dois últimos aspectos na seção 2.2. A seguir apresentamos brevemente como se deu os investimentos no setor.

4.3.2 O padrão dos investimentos

Conforme se verifica na **tabela 9**, o número de municípios atendidos pelas empresas do SNIS¹¹ aumentou de 3.671 em 1996 para 4.134 em 2001. Verifica-se que a cobertura da pesquisa é crescente no período 1996-2001. Segundo Seroa da Motta (2004), entre 1996 e 2001 a redução de escopo é de 25% se olharmos as estimativas da população atendida. Se adicionarmos o crescimento médio anual nacional da população na década de 1990 (1,46% a.a.) aos dados de população dos municípios reportados na segunda coluna da **tabela 11**, a diferença de cobertura populacional cairia para 20% e pode-se considerar que o painel do SNIS é quase homogêneo desde 1998, quando esta diferença se reduz para 5%.

¹¹ Segundo Seroa da Motta (2004), essa análise foi será realizada com os dados da base do SNIS do Programa Nacional de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS) que cobre o período 1996-2001. Essa base nos oferece dados das empresas do setor discriminados por abrangência espacial (regional/estadual, local/municipal, micro/interestadual) e pela natureza da gestão (pública ou privada). Todavia, a coleta de dados da base SNIS é feita por adesão das empresas e foi sendo ampliada ao longo do tempo.

Tabela 9 - População dos municípios atendidos pelas empresas no SNIS

Ano	Número de municípios	População total dos municípios do SNIS	População atendida em relação a 2001 (%)	População atendida corrigida	Pop. atendida corrigida em relação a 2001 (%)
1996	3.671	114.442.155	75	123.025.317	80,6
1997	3.898	119.910.439	78,6	127.105.065	83,3
1998	3.981	139.727.552	91,6	146.015.292	95,7
1999	4.086	142.117.322	93,1	146.380.842	95,9
2000	4.048	148.120.166	97,1	150.341.968	98,5
2001	4.134	152.575.091	100	152.575.091	100

Fontes: SNIS e IBGE.

Nota: Em 2000 não consta a Sanemat.

Para Seroa da Motta (2004), os dados do SNIS permitem descrever o padrão de investimentos do setor sob vários aspectos. Os investimentos nos serviços de saneamento no Brasil mantêm uma forte correlação com a **renda** do município, refletindo capacidade de financiamento e de pagamento. Na **tabela 11** pode-se observar como os níveis de cobertura dos serviços de água e de esgoto oferecidos nos municípios variam com a renda municipal discriminada por quartis. Note-se que, no caso do esgoto, a influência da renda parece ainda maior, já que o índice de cobertura de 54% do quartil mais alto é muitas vezes superior a todos os quartis inferiores, ou seja, o padrão de investimentos no setor, fortemente baseado em empresas de administração pública e estadual, não superou os obstáculos distributivos dos investimentos em saneamento do país.

Tabela 11 - Distribuição por quartis da cobertura por empresas de água e esgoto em 2001

Quartis	Cobertura média %		Renda média (R\$/hab)
	Água	Esgoto	
1o	45,7	1,8	780,3
2o	51,2	5,7	1.346,20
3o	61,9	8,3	1.897,20
4o	88,8	54,1	5.724,20

Fonte: Estimado com base nos dados do SNIS de 2001, in Seroa da Motta (2004)

Dessa forma, esses indicadores parecem sugerir que essa pequena participação do capital privado gera mais universalização dos investimentos que no caso da gestão pública. Outra explicação, segundo Seroa da Motta (2004), seria a de que a indefinição do poder concedente, além de inibir a expansão da participação dos investimentos privados, pode estar também afetando os investimentos públicos das empresas regionais, uma vez que essa indefinição está motivando alguns municípios a não renovarem seus contratos de concessão.

Em suma, as empresas micro e/ou locais públicas, em relação as suas equivalentes empresas privadas, apresentam um desempenho financeiro menos favorável devido aos seus altos índices de perdas de distribuição e de inadimplência. Em termos de eficiência, ambas parecem gerar um nível equivalente de produção por real gasto. As tarifas de água e esgoto são muito próximas nos dois tipos de empresa. Pode ser que por estarem atuando em concessões novas, os índices de cobertura de água e esgoto são ainda mais baixos nas privadas e o atendimento de metas de expansão dessas empresas pode explicar parte do desempenho mais dinâmico das inversões privadas analisado anteriormente.

Atualmente o governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva propôs um plano de investimento para o setor de saneamento que faz parte do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC). No próximo tópico apresentaremos como se dá, resumidamente, a distribuição dos recursos do PAC para o setor de saneamento.

4.3.3 Investimentos previstos no PAC para o setor de saneamento

Segundo Moraes (2008)¹², o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) prevê investimentos de R\$ 40 bilhões na área de saneamento básico entre 2007 e 2010. Desse total, R\$ 12 bilhões são recursos a fundo perdido do Orçamento Geral da União (OGU), sendo R\$ 4 bilhões para aumentar a cobertura de água e esgoto, destino final do lixo e drenagem urbana em cidades de grande e médio porte (incluindo o desenvolvimento institucional), R\$ 4 bilhões destinados ao saneamento integrado em favelas e palafita, e R\$ 4 bilhões para ações de saneamento em cidades de até 50 mil habitantes.

O PAC contempla ainda investimentos de R\$ 20 bilhões oriundos do FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), sendo R\$ 12 bilhões destinados ao setor público (estados, municípios e companhias de saneamento) e R\$ 8 bilhões para o financiamento ao setor privado (prestadores privados e operações de mercado). Outros investimentos de R\$ 8 bilhões serão oriundos de contrapartidas de estados, municípios e prestadores de serviços.

Das regiões brasileiras, o Sudeste será a região mais beneficiada, segundo os dados do PAC, 38,7% do total de recursos, seguindo do Nordeste com 24%, do Sul com 9,8%, e do Centro-Oeste com 9%.

¹² Baseado em informações do Ministério das Cidades.

Moraes (2008), relata também, que a alocação dos recursos do PAC fundamentou-se em mecanismos de cooperação federativa e critérios técnicos mínimos para garantir a execução ágil e qualificada dos empreendimentos. A seleção dos empreendimentos seguiu os princípios: demanda livre, pré-seleção técnica e pactuação federativa (três níveis de governo) em mesa de negociação.

Após a apresentação descritiva do setor, no próximo capítulo será apresentada uma discussão sobre o papel das instituições na provisão de bens e serviços públicos, assim como no desenvolvimento econômico e social do país. Estenderemos a discussão aos pontos relevantes do setor de saneamento básico com uma análise mais profunda dos diversos modelos de regulação adotados em diversos países, procurando delinear os principais pontos que possam promover entendimento dos fatores que restringem o avanço da cobertura de saneamento básico.

5. Aspectos Institucionais da Indústria do Saneamento Básico

Segundo Turolla e Ohira (2006), a indústria do saneamento tem como característica a presença de custos fixos elevados em capital altamente específico e a principal consequência dessa configuração, associada à idéia de monopólio natural, é um dilema entre a eficiência produtiva e a eficiência alocativa, além de um baixo incentivo ao investimento.

De acordo com Amparo e Calmon (2000), em boa parte do mundo, o setor de saneamento organiza-se sob o formato de gestão pública e local, processo pelo qual vários países desenvolvidos foram capazes de atingir a universalização quase absoluta sob esse modelo, embora possa ser verificada uma tendência por uma maior participação da iniciativa privada, principalmente a partir da década de 1990.

De acordo Turolla e Ohira (2006), é relevante observar as experiências latino-americanas para que se obtenha uma análise mais próxima da realidade brasileira. No caso Argentino, até 1980, a responsabilidade pelo saneamento na maior parte das localidades era da empresa pública “Obras Sanitarias de la Nación” (OSN). Em 1980 o sistema foi dividido em muitos serviços e a operação foi transferida às províncias, com exceção da grande Buenos Aires, que continuou sendo operada pela OSN. Na década passada, o país iniciou uma reestruturação em direção ao modelo francês de concessões, para fazer frente ao déficit de cobertura de suas redes de água e esgoto. Em 1992, como parte da estratégia do

governo de privatizar a quase totalidade dos serviços públicos, e sob uma campanha na imprensa contra a prestação dos serviços e a má administração do Estado, foi feita a concessão do serviço de água e esgoto de Buenos Aires por intermédio de um leilão competitivo baseado em critérios de qualificação técnica, planos de operação, propostas para regulação e desconto sobre a tarifa.

O processo foi vencido pelo consórcio Águas Argentinas, liderado pela empresa francesa Lyonnaise des Eaux-Dumez (participação de 28,23% no consórcio), mas teve a participação de outras companhias de água da França, Espanha e Inglaterra, que constituem basicamente os principais competidores internacionais da indústria, além de grupos locais. Foi estabelecido um aparato de regulação baseado em um conselho composto de representantes da municipalidade, do Ministério da Economia, da antiga OSN e da federação dos trabalhadores. A agência é financiada por uma taxa arrecadada dos usuários, o que correspondente a um percentual das tarifas. Neste modelo o esquema de regulação adotado foi o de taxa de retorno.

Segundo Turolla e Ohira (2006), o caso do Chile é um exemplo particular na América Latina, cujo desenvolvimento apresenta certas semelhanças com o modelo inglês. Em 1953, foi criada a Dirección de Obras Sanitarias (DOS), cuja função era coordenar a atividade do Estado no setor. A DOS funcionou até 1977, mesmo período começou a intervenção direta do Estado central nos serviços de saneamento, em que, foi criado o *Servicio Nacional de Obras Sanitarias* (SENDOS), entidade estatal autônoma que concentrou a operação em onze dos treze departamentos regionais, exceto nos dois servidos por empresas autônomas, Santiago e Valparaíso. Buscou-se a auto-sustentação financeira dos serviços com base em uma cobrança de tarifas dos usuários complementada por uma política de redução de custos.

A partir de 1988, iniciou-se um movimento de redução da intervenção direta do Estado, passando a um papel de Estado regulador. Foi elaborado um conjunto de leis voltado para a estrutura institucional e de regulação, enfocando condições de outorga, solicitação e exploração de concessões, determinação de tarifas, criação do organismo regulador (Superintendência de Serviços Sanitários), subsídios aos usuários de baixa renda e, por fim, a transformação do SENDOS em um conjunto de sociedades anônimas inicialmente estatais. Essas empresas assumiram a operação completa dos serviços, além da responsabilidade por

realizar os investimentos. Produziu-se uma separação entre o regulador e o operador, além de aplicar um procedimento de cálculo tarifário orientado ao autofinanciamento, prevendo retorno de mercado sobre o capital.

A evolução do setor no Chile foi resguardada por financiamento estatal adequado e por corpos técnicos estáveis e de boa qualidade, o país encaminhou a privatização no momento em que certo grau de reestruturação já estava completado e o setor encontrava-se maduro para um padrão mais elevado de competição. A **tabela 13** (no anexo) apresenta um sumário comparativo das experiências desses dois países e do Brasil.

Pode-se argumentar que os exemplos das diversas formas de operar e regular o setor de saneamento apresentaram um padrão com uma configuração pública e local. Entretanto, as principais tendências mundiais apontam para maior participação da iniciativa privada e de agregação dos serviços locais, visando à maior eficiência. Os modelos implementados na França e a Inglaterra têm gerado importantes subsídios para a modernização do setor em diversos países. A alocação dessas experiências exige adaptações segundo as diferenças locais, entre elas, analisando aplicação direta do modelo inglês em países como o Brasil, cabe notar que este modelo é baseado em uma estrutura regulatória nacional, o que lhe permite contar com corpo técnico altamente qualificado e no que se refere à operação, é em um sistema agregado por bacias hidrográficas, sendo que essa agregação foi feita há mais de duas décadas sem nenhuma compensação aos poderes locais que perderam seus ativos (TUROLLA E OHIRA, 2006).

Comparando o nosso problema de saneamento com os casos latino-americanos, o modelo argentino, a exemplo de Buenos Aires, mostra que a transferência à iniciativa privada tem que ser acompanhada de um sistema regulatório de qualidade. A parceria entre o setor público e o setor privado na provisão e na operação do setor de saneamento só traz os resultados desejados quando há um marco legal e regulatório bem estabelecidos. O caso chileno, aponta que as soluções não são imediatas, a implantação de um marco legal e a reestruturação da indústria são passos importantes para se obter avanços no setor de saneamento.

A seguir discutiremos aspectos relevantes ao setor na década de 1990, a saber, a evolução do marco legal, as políticas públicas do período e o descompasso

causado pelo início do movimento de privatização sem a definição do aparato legislativo específico do setor.

5.1 A evolução do Marco Legal no Brasil

A Constituição Federal de 1988 criou uma importante demanda por regulamentação no setor de saneamento. Alguns dos principais dispositivos constitucionais se atêm a questão da titularidade, o gerenciamento de recursos hídricos, as concessões e as permissões de serviços públicos, entre outros. A regulamentação desses dispositivos só começou a se concretizar a partir da segunda metade dos anos 1990.

Como visto no capítulo 1, as políticas públicas relativas ao saneamento na década de 1990 apresentaram um padrão comum, caracterizando-se pela ênfase na modernização e na ampliação marginal da cobertura dos serviços. Essas características foram intensificadas nas duas gestões de Fernando Henrique Cardoso (1995-2002).

A despeito das várias mudanças de vinculação institucional, as iniciativas do governo federal obtiveram relativo sucesso na ampliação da cobertura dos serviços e na modernização do setor. Esses avanços possibilitaram uma importante mudança estrutural na organização do setor, o que impediu um grande salto na cobertura e na qualidade do atendimento em algumas regiões. Com isso, o setor ampliou sua cobertura nos anos 1990, mas conservou intactas as feições que lhe foram conferidas pelo Planasa [CALMON *et al* (1998)].

Por fim, os programas federais da década de 1990 podem ser enquadrados em dois conjuntos de ações. O primeiro conjunto volta-se para a redução das desigualdades socioeconômicas e privilegia sistemas sem viabilidade econômico-financeira¹³. O segundo conjunto de programas é voltado para a modernização e para o desenvolvimento institucional dos sistemas de saneamento¹⁴.

¹³ O Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos (Pronurb) foi introduzido para suprir a lacuna deixada pelo fim do Planasa. Os outros programas são: Pró-Saneamento, que consiste em financiamento com recursos do FGTS. Programa Social de Emergência e Geração de Empregos em Obras de Saneamento (Prosege), que aplicou R\$ 421 milhões e permitiu a construção de 6 mil quilômetros de redes de esgotos e o Programa Funasa/Saneamento Básico que aloca recursos para ações de saneamento a partir de critérios epidemiológicos e de indicadores sociais.

¹⁴ São eles: Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), que induziu a reforma do setor mediante ações institucionais, o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA), promovendo o uso racional de água, o Programa de Financiamento a Concessionários Privados de Serviços de Saneamento (FCP-SAN), que concede financiamento aos concessionários privados, o Programa de Assistência

Seguindo a abordagem institucional, no próximo tópico aprofundaremos a discussão sobre a questão da operação e da regulação do setor de saneamento.

5.1.1 O marco legal e a questão da titularidade

A Constituição de 1988 atribui competências para atuação em saneamento aos três níveis de governo. O artigo 21 estabelece a competência da União: “XX – Instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos”. Já o artigo 23 estabelece competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios quanto à melhoria das condições de saneamento básico: “IX – promover programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico”, [ARAÚJO, 1999; TUROLLA, 2002].

Com relação à titularidade dos serviços de saneamento, o texto constitucional permite interpretações variadas. O artigo 30 define que compete aos municípios: “V – organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão e permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial”.

Conforme Araújo (1999), tal discussão evidencia que a atribuição da titularidade será o aspecto mais delicado da formação e aprovação da legislação de saneamento. Assim, uma vez que a Constituição não especifica claramente o titular, a questão pode ser resolvida a partir dos princípios de eficiência econômica.

Dado que, se pode verificar a existência de economias de escala significativas na operação de sistemas de saneamento, conforme o autor acima citado, é eficiente, portanto, que municípios pratiquem gestão associada. É possível que, do ponto de vista econômico, a configuração ótima não seja baseada na fronteira administrativa do município, mas em subdivisões da bacia hidrográfica.

No caso das atividades em que os sistemas são compartilhados diretamente em alguma atividade, “faz-se necessário definir *a priori* essa gestão associada a fim de evitar que problemas de coordenação se tornem um empecilho à prestação dos

Técnica à Parceria Público-Privada em Saneamento (Propar), que dá consultoria sobre a elaboração e a implantação de modelos de parceria público-privada, e o Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (Prosab), que financia pesquisas nesta área. Calmon et alii (1998) apresentam uma avaliação detalhada dos programas do período 1995/1998.

serviços nessas áreas. Assim, a proposta que foi incorporada ao Projeto de Lei nº 4.147 de 2001 referente à titularidade estadual na prestação dos serviços de saneamento justifica-se, do ponto de vista econômico, quando o serviço não for de interesse estritamente local. Em outras palavras, a gestão associada entre municípios deve ser incentivada quando possível” (TUROLLA, 2002, p.18 e 19).

Mas independentemente da titularidade que for definida pela lei, é essencial atribuir ao poder concedente a regulação dos serviços de saneamento. Nesse sentido, segundo o autor mencionado anteriormente, a política tarifária, o acompanhamento da execução de metas físicas do contrato e os demais aspectos da regulação econômica devem ficar sob a competência do regulador concedente subnacional, ainda que este decida delegar essa função a um organismo estadual ou federal, ou seja, o município, inicialmente, responde pelos serviços mencionados acima, e para que essa relação funcione faz-se necessário um fortalecimento institucional.

Segundo Turolla (2002), outro aspecto relevante para recuperação do setor de saneamento será a execução de uma política tarifária adequada. Uma possível estratégia para a centralização da função de regulação técnica é a sua atribuição à Agência Nacional de Águas (ANA), passando-se as funções de supervisão dos padrões de qualidade para o Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa). Como antecedente, no caso do Reino Unido os organismos responsáveis pela regulação técnica são distintos daquele que executa a regulação econômica.

Neste caso, segundo Turolla (2002), a vantagem da designação da ANA e da Funasa como instrumentos de regulação e de supervisão é o potencial de integração entre as ações de saneamento, as ações de meio ambiente (gerenciamento de recursos hídricos) e as de saúde. Essas funções estariam integradas nacionalmente, o que garantiria também a integração necessária no interior de cada bacia hidrográfica.

Para o autor mencionado acima, é fundamental não perder de vista, no desenho da regulação técnica, o potencial de capilaridade que se encerra na estrutura atual da Funasa¹⁵. Outra vantagem da execução da supervisão e da

¹⁵ Esse órgão, que foi instalado na década de 1950, mantém estruturas voltadas ao combate a epidemias de saúde e atua diretamente na operação e na assistência técnica dos serviços de saneamento a municípios de pequeno porte espalhados pelo território nacional, tendo sido responsável pela criação de serviços autônomos de água e de esgoto em um grande número de municípios [Turolla (2002); Araújo (1999)].

fiscalização por essa instituição seria o aproveitamento do elevado potencial de capilarização de sua estrutura, além da integração direta das ações relacionadas à qualidade da água e do descarte de esgoto com a política do setor de saúde. Neste caso, a Funasa exerceria um papel ativo junto à ANA na própria formulação dos regulamentos técnicos.

No entanto, devemos analisar outros modelos, pois não há um consenso de que esta é a melhor alternativa, pelo simples fato de que a ANA não tem capacidade de regular o setor de saneamento como um todo, talvez a criação de um órgão regulador que foque suas atuações exclusivas do setor de saneamento básico, focado principalmente no ciclo da produção e uso da água e nas variáveis que mais influenciam sua degradação, como, por exemplo, o lixo doméstico que pode apresentar características que fogem a amplitude regulatória da ANA.

Sobre a questão da titularidade, discute-se o tema da concessão e gestão das companhias responsáveis pelo setor de saneamento deva ser feito pelo setor público ou privado. Conforme observa Seroa da Motta e Moreira (2006) há um debate no Brasil, não só em torno da posse e gerenciamento público e privado, mas também sobre o nível municipal e estadual. De acordo com os autores acima, Megginson e Setter (2001), em sua análise empírica de privatizações no mundo, mostraram um melhor desempenho do setor privado sobre o público, contudo, este trabalho não abrange o sistema de monopólio e não analisa nenhum exemplo do setor sanitário.

Para Seroa da Motta e Moreira (2006), mesmo com poucos estudos empíricos, a literatura confirma a relevância das economias de escala e escopo na indústria de saneamento, unindo operadores municipais ou regionais. Esse aumento de desempenho também foi observado por Estache e Trujillo (2003) na Argentina com a finalidade de generalizar os ganhos de produtividade. Essa questão é abordada para as comunidades francesas por Garcia e Thomas (2001), e na Alemanha por Tauchmann e Clausen (2004) através da densidade populacional no setor sanitário. Corton (2003), analisando esse mesmo setor no Peru, também observa que uma maior área de operação melhora a eficiência.

Em sua recente análise em países desenvolvidos, Estache *et al.* (2005)¹⁶ apontou evidências para maior produtividade nos operadores privados. Entretanto, alguns estudos mostram a importância da escala e da produtividade para o setor.

No caso Brasileiro, Tupper e Resende (2004) fizeram um estudo abordando apenas operadores estaduais e não os locais em relação a gerência privada e economias de escalas. Os autores mostram diferenças nos níveis de produtividade que poderiam ser reduzidas se mecanismos de tarifas mais baratas fossem usados¹⁷. Para ilustrar o estudo sobre o setor, a **tabela 15** (no anexo) apresenta uma listagem com os principais estudos de eficiência dos serviços prestados pelas companhias de saneamento básico no Brasil.

Após essa discussão, podemos observar que não há consenso em termos de eficiência produtiva, comparando as gestões públicas e privadas, pode-se dizer que há uma direção positiva com relação à integração da operação dos serviços de saneamento pelas bacias hidrográficas, que, no caso do Brasil, é bastante relevante, já que existe a divisão por bacias hidrográficas, nas regiões do país.

Sobre a questão da titularidade, ainda que não haja consenso no Brasil sobre que esfera de governo é mais eficiente, no mundo, também não há um consenso sobre a melhor prática se é pública ou privada. Tendo em vista a incapacidade econômica e de planejamento de projetos consistentes por diversas municipalidades, a política de investimentos do governo federal poderia levar recursos às áreas que não são capazes de realizar a universalização de forma autônoma. É possível que a execução correta desse tipo de política permita que sejam angariados novos recursos de fontes multilaterais de financiamento, o que reduziria ainda mais a carga sobre o orçamento público.

Para finalizar a discussão regulatória do setor, no próximo tópico serão levantadas informações específicas mais específicas a gerência e regulação dos serviços de saneamento básico.

Segundo o Tuolla (2002) “o quadro atual de deficiência de cobertura impõe pesados custos ao sistema econômico na forma de *horas não trabalhadas, despesa fiscal no sistema de saúde*, bem como o próprio *custo organizacional do setor público* na gestão de um sistema ultrapassado.” (p. 24). Os custos econômicos da

¹⁶ *op.cit.*

¹⁷ *op.cit.*

falta de saneamento, entretanto, são de menor importância que a preservação do meio ambiente e a garantia de qualidade de vida a população.

Estatísticas descritivas, listas de referências e resultados dos modelos

Tabela 3 - Proporção de municípios com serviço de esgotamento sanitário, por esfera administrativa das entidades, segundo as Grandes Regiões – 2000

Grandes Regiões	Proporção de municípios com serviço de esgotamento sanitário (%)									
	Total		Esfera administrativa							
			Municipal		Estadual		Federal		Particular	
	1989	2000	1989	2000	1989	2000	1989	2000	1989	2000
Brasil	47,3	52,2	35,2	38,4	11,9	14,1	0,7	0,1	0,2	1
Norte	8,4	7,1	3,4	3,3	4	2,2	0,3	0	1,7	1,8
Nordeste	26,1	42,9	22,3	37,9	3,9	5,6	0,6	0,2	0	0,6
Sudeste	91	92,9	67,6	66,3	22,7	26,8	1,5	0	0,2	1,9
Sul	39,1	38,9	28,2	24,5	11,2	15	0,1	0	0	0,1
Centro-Oeste	12,9	17,9	3,7	7,4	9,2	10,1	0,3	0	0	0,4

Fonte: IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2000.

Tabela 14 - Saneamento em Países Selecionados do Cone Sul

	Argentina	Chile	Brasil
<u>Última reestruturação importante</u>	Início da década de 1990, movimento de privatização	1988 (Decreto-Lei 383/88 - Ley General de Servicios Sanitarios)	Planasa (década de 1960)
<u>Introdução de participação privada</u>	1992 em diante concessão de Buenos Aires	1998/99, privatização ESVAL* e EMOS	1995 em diante, concessões em pequena escala e aquisição de participantes
<u>Modelo de participação privada</u>	Contrato de concessão	Aquisição de controle e contrato de concessão	Aquisição de controle e participações; concessões
<u>Grau de participação privada</u>	Médio	Alto	Muito baixo
<u>Configuração administrativa</u>	Local	Regional (exceto Santiago e Valparaíso)	Misto (predominante regional, participação municipal relevante)
<u>Tipo de regulação</u>	Por agência: ETOSS**	Por agência: SISS	Indefinido
<u>Propriedade dos ativos</u>	Pública	Privada	Variada
<u>Responsabilidade de gestão</u>	Consórcio de empresas internacionais	Predominantemente privada	Pública
<u>Método de seleção</u>	Leilão de franquia com competição em dois estágios	Leilão	Indefinido

Fonte: Turolla e Ohira, 2006.

* ESVAL – Empresa de Saneamento de Valparaíso, EMOS – Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias

** ETOSS – Ente Tripartite de Obras y Servicios Sanitarios, SISS – Superintendência de Servicios Sanitarios

Tabela 15 - Estudos sobre eficiência do setor de saneamento no Brasil

Trabalho	Método	Abrangência	Base da Dados
Carmo e Távora (2003)	DEA	26 companhias estaduais	SNIS 2000
Castro (2003)	DEA	71 maiores operadores segundo números de ligações ativas de água (49 regionais e 22 locais)	SNIS 2000
Tupper e Resende (2004)	DEA	20 companhias estaduais	SNIS 1996 - 2000
Seroa da Motta e Moreira (2004)	DEA	104 operadores (73 locais, 20 regionais, 11 privados; 20 somente servindo água)	SNIS 1998 - 2002
Ohira (2005)	Fronteira estocástica	43 operadores do estado de São Paulo (1 regional que opera 137 municípios e 42 locais)	SNIS 2002
Faria, Souza e Moreira (2005)	Fronteira estocástica	148 operadores (135 públicos e 13 privados)	SNIS 2002

Fonte: Turolla e Ohira, 2006.

Obs: DEA é análise envoltória de dados.

6. Exercícios Multivariados dos Determinantes da Oferta de Saneamento

Metodologia

O problema econômico proposto por esta dissertação é saber os determinantes que explicam por que, no Brasil, alguns municípios não têm rede de esgoto e, por que os que têm rede de esgoto coletam em níveis diferentes de volume.

Na nossa amostra para o ano de 2000, temos computado 88 municípios com mais de 240.000 habitantes, sendo que, 3 não possuíam cobertura de esgotamento sanitário via rede geral. A inclusão destes municípios na base de dados demanda uma metodologia particular, pois não apresentam informações sobre cobertura de esgoto, no entanto, existem outros dados que possibilitam seu estudo. Utilizar os dados dos municípios que não dispõem dos serviços de esgotamento via rede geral pode viabilizar a identificação das variáveis que explicam as restrições destes

municípios desprovidos dos serviços, se comparados a municípios com características próximas, que possuem rede de esgoto.

Assim, os municípios estão divididos em dois grupos: um consistindo em, digamos, n_1 municípios, sobre os quais temos informação sobre os regressores (digamos, *renda per capita*, *densidade populacional*, *taxa de pobreza*, etc.), bem como sobre o regressando (*proporção dos domicílios totais do município cobertos por rede de esgoto*); e outro constituído de, digamos, n_2 municípios, sobre os quais temos informação somente sobre os regressores, mas não sobre o regressando.

Neste caso estamos tratando de uma amostra na qual a informação esta disponível somente para algumas observações, conhecida como amostra censurada (GUJARATI, 2000). Trata-se de um modelo de variável dependente limitada, ou seja, uma parte considerável da amostra que será utilizada não possui valores diferentes de zero. Para resolver este problema a metodologia deste estudo tem como base o modelo Double-Hurdle¹⁸, que inicialmente foi desenvolvido por Cragg (1971), e será descrito brevemente na próxima seção.

1. Modelo Double-Hurdle

O modelo Double-Hurdle foi utilizado para identificar variáveis censuradas e resolver problemas de solução de canto¹⁹. Este modelo é desenvolvido em dois estágios, também chamados de “barreiras”, em que, uma define se o agente é ou não um potencial consumidor, e a outra determina a extensão/magnitude (quanto) do consumo.

Os modelos de variáveis censuradas normalmente são aplicados quando a variável a ser explicada é parcialmente contínua, mas tem uma probabilidade positiva de estar em um ou mais pontos (podendo ser no ponto zero). Podem ser usados em problemas que são conceitualmente diferentes, tais problemas são colocados em duas categorias: primeiro quando a variável dependente é uma variável com significado quantitativo, mas ocorre um problema nos dados porque

¹⁸ A **tabela 16**, no anexo, apresenta uma listagem de trabalhos que utilizaram este modelo.

¹⁹ Uma variável é censurada quando ela não é observável para parte da população, isto é, observamos a variável dependente y da forma incompleta; a censura pode ser abaixo ou acima de um determinado valor. Solução de canto: y assume o valor zero com uma probabilidade positiva, mas é uma variável aleatória contínua quando assume os valores positivos, ou seja, por exemplo, quando a pessoa participaria do mercado (consumiria um bem), mas por algum motivo revelou uma disposição a pagar igual a 0 (WOOLDRIDGE, 2006; MADDALA, 1983).

ela é censurada abaixo ou acima de algum valor, isto é, não é observada para parte da população.

Para aplicações deste tipo de modelo, deve-se perceber que o problema não é a observação dos dados; o interessante é a distribuição de y dado x , $E(y|x)$ e $P(y=0|x)$. Neste modelo econométrico, y pode ser igual a zero com probabilidade positiva, e a média condicional $E(y|x)$ não é linear nos parâmetros.

No nosso caso, y_i é a variável *proporção da cobertura de esgotamento no município*²⁰ i e x_i é o conjunto de variáveis explicativas usado na regressão. Inicialmente, para calcular a probabilidade de acesso, o modelo censurado-padrão Tobit²¹.

E o pode ser definido como um modelo de variável latente, onde:

$$\dot{y} = x\beta + u, u|x \sim N(0, \sigma^2) \quad (1)$$

$$y = \max(0, \dot{y}) \quad (2)$$

Em que a variável latente \dot{y} satisfaz as suposições do modelo linear clássico, possui uma distribuição normal homocedástica com média condicional linear. A equação (2) requer que a variável observada, y , seja igual a \dot{y} quando $\dot{y} \geq 0$, mas $y = 0$ quando $\dot{y} < 0$. Como \dot{y} possui uma distribuição normal, y possui uma distribuição contínua para valores estritamente positivos. Em particular, a densidade de y , dado x , é a mesma densidade de \dot{y} , conhecido x , para valores positivos. Além disso,

$$P(y = 0|x) = P(\dot{y} < 0|x) = P(u < -x\beta) = P(u/\sigma < -x\beta/\sigma) = \Phi(-x\beta/\sigma) = 1 - \Phi(x\beta/\sigma) \quad (3)$$

Considerando que a amostra é uma retirada aleatória da população, e a função de densidade acumulada de y_i , se dá dado x_i , a função log-verossimilhança para cada observação pode ser obtida e as estimativas de máxima verossimilhança de β e σ são conseguidas por meio da maximização da função log-verossimilhança (WOOLDRIDGE, 2006). A contrapartida de (3) para a amostra é:

²⁰ Neste modelo o município é tratado como um indivíduo representativo de preferências agregadas da população.

²¹ O modelo censurado-padrão Tobit, descrito nas equações (1) e (2), é consistente com o típico problema de observação dos dados bem como com o modelo de solução de canto (WOOLDRIDGE, 2001, p. 519).

$$P(y_i = 0|x_i) = 1 - \Phi(x_i\beta) \quad (4)$$

onde (y_i, x_i) são as observações amostrais da variável dependente y e do vetor de variáveis explicativas x , sendo $i = 1, \dots, n$.

O modelo Tobit²² usa toda a informação disponível na base, incluindo a relacionada à censura, e fornece estimativa consistente dos parâmetros. É, portanto, uma combinação de um modelo Probit²³ com o modelo clássico de regressão linear²⁴.

Por meio da equação (1) vemos que β_k mede o efeito parcial de x_k em $E(\hat{y}|x)$, onde k representa as variáveis explicativas:

$$\frac{\partial E(\hat{y}|x)}{\partial x_k} = \hat{\beta}_k \quad (5)$$

O valor esperado da variável observada y e da variável x_k é dado por:

$$\frac{\partial E(y|x)}{\partial x_k} = \Phi\left(\frac{x\hat{\beta}}{\sigma}\right)\beta_k \quad (6)$$

Adotando a metodologia Double-Hurdle de Moffatt (2003), em que ao permitir a correlação diferente de zero entre os termos do erro das duas equações conduz “ao modelo Double-Hurdle com dependência” que melhora a eficiência da avaliação. Sugere que o valor da aproximação da barreira é confirmado ao encontrar determinadas variáveis explicativas que têm efeitos muito diferentes entre as duas equações. Especialmente, o efeito da proporção de domicílios sem cobertura de esgoto em um município é fortemente positivo na quantidade de serviço que vai ser prestado, ao ser fortemente negativo na probabilidade de acesso a esse serviço. O efeito anterior é subestimado seriamente quando o primeiro obstáculo é ignorado.

Assim, por exemplo, se uma característica particular do município é sabida e tem um valor muito elevado, esta característica conduziria a uma inevitável predição da probabilidade para tal município. Uma razão pela qual tal suposição pôde falhar

²² No Anexo, a **tabela 17** apresenta uma revisão da literatura de possíveis aplicações deste modelo.

²³ É comum nos trabalhos com o modelo *Double-Hurdle*, utilizarem o modelo *Probit* na primeira barreira. No nosso caso, a crítica a essa metodologia, se dá pelo fato de que ao estimar a probabilidade de um município ter cobertura de esgoto pelo *Probit*, a variável dependente é binária, desconsiderando-se assim as proporções de domicílios atendidos em cada município. No modelo *Tobit* não é dicotômico a variável dependente esta entre o valor 0 e o intervalo entre o município que tem, por exemplo, um domicílio com esgoto e o município com 100% de cobertura de esgotamento sanitário.

²⁴ Os modelos estruturais para Tobit e Probit são os mesmos, mas a medida dos modelos difere. Para uma boa discussão acerca dessas similaridades, ver Wooldridge (2006).

se dá por existir uma proporção dos municípios que, neste exemplo, nunca teriam cobertura de esgoto por rede geral sob todas as circunstâncias. Tais considerações conduzem-nos a uma classe de modelo em que o evento ter ou não ter cobertura, e da extensão da cobertura, é tratada separadamente. Neste caso o modelo supõe que um município deva passar por dois obstáculos a fim ser um município coberto por saneamento e, no limite, o quanto que estaria coberto.

Depois do primeiro procedimento de estimação do modelo os municípios que tiveram uma probabilidade condicional calculada menor ou igual a zero são os mesmos a quem nós trataremos neste trabalho como “não podem ser cobertos”. Passar o primeiro obstáculo coloca o município sem esgoto na classe de “com esgotamento em potencial”, se este município tem probabilidade de ter cobertura então depende de suas circunstâncias atuais, dizemos então que cruzaram o segundo obstáculo. Ambos os obstáculos têm as equações associadas entre elas, incorporando os efeitos de características e de circunstâncias do município.

As variáveis explicativas podem aparecer em ambas às equações ou somente em uma. Mais importante ainda, se aparecer à variável em ambas as equações pode ocorrer o efeitos opostos nas duas equações (MOFFATT, 2003).

O modelo é paramétrico em que, os termos do erro de ambas as equações que são supostos para ter uma normalidade. Tais suposições podem ser irrelevantes quando os dados não são suficientes, tendo como resultado uma avaliação incompatível. Encontrar maneiras de acomodar estas suposições é primordial (MOFFATT, 2003), sendo assim, a seguir demonstraremos como é formulada a rotina do modelo algebricamente.

Primeira barreira: modelo Tobit

Nessa barreira queremos saber a probabilidade de um município não coberto por esgoto via rede geral, ter acesso a esse serviço.

Primeiro, considere a especificação linear (MOFFAT, 2003):

$$\begin{aligned} y_i^* &= x_i' \beta + u_i & i = 1, \Lambda, n & \quad (7) \\ u_i &\sim N(0, \sigma^2) \end{aligned}$$

onde y_i^* é a variável latente município i ter cobertura de esgoto, x_i é o vetor das variáveis que serão analisadas no capítulo 4, β_j é um vetor correspondente dos parâmetros a ser estimados, e o u_i é o termo do erro normalmente distribuído. Sendo y_i a situação real do município (i.e., estar sem esgoto ou para os municípios que possuem este serviço, a proporção dos domicílios atendidos). Desde que a situação real não possa ser negativa, o relacionamento entre o y_i^* e o y_i é:

$$y_i = \max(y_i^*, 0) \quad (8)$$

A equação (2) nos dá o modelo de regressão censurada padrão (“tobit”) e a função de probabilidade para o modelo do tobit é:

$$\text{Log}L = \sum_0 \ln \left[1 - \Phi \left(\frac{x_i' \beta}{\sigma} \right) \right] + \sum_+ \ln \left[\frac{1}{\sigma} \phi \left(\frac{y_i - x_i' \beta}{\sigma} \right) \right] \quad (9)$$

Quando for “0” indica a soma sobre as observações zero na amostra, quando “+” indica a soma sobre observações positivas. $\Phi(\cdot)$ e $\phi(\cdot)$ são as fdc e fdp normais padrão respectivamente.

Especificação do Double Hurdle

Desde que a classe dos municípios que nunca tiveram cobertura de esgoto por rede geral é um dos focos desta análise, é desejável investigar que tipos de municípios são mais prováveis de aparecer nesta classe. Com isto em mente, nós supomos que a probabilidade de um município que está na classe dita acima dependa de um conjunto de características do município.

Dado que o município é um município com esgotamento em potencial, as atuais circunstâncias a seguir formam o “segundo obstáculo”. O modelo double hurdle contém duas equações:

$$\begin{aligned} d_i^* &= z_i' \alpha + \varepsilon_i \\ y_i^{**} &= x_i' \beta + u_i \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_i \\ u_i \end{pmatrix} \sim N \left[\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \sigma^2 \end{pmatrix} \right]$$

Note que a diagonal da matriz de co-variância que os dois termos do erro estão supostos para ser independentes. O primeiro obstáculo é representado então por:

$$d_i = 1 \text{ se } d_i^* > 0 \quad (11)$$

$$d_i = 0 \text{ se } d_i^* \leq 0$$

O segundo obstáculo se aproxima ao do modelo tobit (8):

$$y_i = \max(y_i^{**}, 0) \quad (12)$$

Finalmente, a variável observada, y_i , é determinada como:

$$y_i = d_i y_i^* \quad (13)$$

A função log-probabilidade para o modelo Double-Hurdle com dependência é:

$$\text{Log}L = \sum_0 \ln \left[1 - \Phi(z_i' \alpha) \Phi \left(\frac{x_i' \beta}{\sigma} \right) \right] + \sum_+ \ln \left[\Phi(z_i' \alpha) \frac{1}{\sigma} \phi \left(\frac{y_i - x_i' \beta}{\sigma} \right) \right] \quad (14)$$

A avaliação do modelo Double-Hurdle e de suas variações é possível usando a rotina do ML disponível no software econométrico STATA. No próximo tópico será explanada a justificativa de usarmos o modelo *Double-Hurdle* em nossa análise.

1.1 Qualificação do modelo

Sendo que no nosso modelo há um problema de variáveis dependente limitada (VDL), e para resolvermos o esse problema poderíamos utilizar os modelos, *tobit*, *heckman 2 step* (ou *hekit*) e o modelo *Double-Hurdle*.

Para a escolha do modelo adequado, além do que foi abordado na seção anterior verificamos em, Greene (2003); Maddala (1983); Amemiya (1985); Cameron (2005) e Wooldridge (2002), que no caso das VDL pode-se encontrar problemas de endogeneidade e simultaneidade.

Seguindo a discussão de qual é o melhor modelo a ser adotado em nossa pesquisa, e baseado na literatura abordada acima, pode-se dizer que a vantagem em utilizar o modelo *Double-Hurdle* em relação aos modelos *tobit* e *heckman 2 step*, se dá pelas seguintes características: o modelo *tobit* é um modelo de variável latente, que determina características da distribuição de y , dados outros x_1, \dots, x_k além do valor esperado condicional, não desconsiderando os valores positivos das variáveis dependentes, ou seja, não é um modelo de resposta binária, onde, a variável latente y^* satisfaz as hipóteses do modelo linear clássico com distribuição normal, homocedástica e com média condicional linear.

Sua desvantagem se baseia na variância homocedástica do termo de erro, produzindo estimadores inconsistentes caso a condição não seja verificada e o

gasto zero é atribuído apenas a fatores econômicos, e não corrige os problemas de endogeneidade e simultaneidade.

O modelo *heckman 2 Step* é um modelo de troca de equações simultâneas e mistura modelos com variáveis latentes e suas realizações dicotômicas que precisam de atenção, a condição de consistência é derivada por duas formas de expressões deduzidas do sistema de equações simultâneas em que, primeiro utiliza um modelo *Probit* para estimar a probabilidade de participação, depois utiliza um modelo MQO para determinar a magnitude (o quanto) da variação.

Suas vantagens se dão pelo fato que existe um pacote pronto no software STATA que faz a correção das distribuições de probabilidade acumulada através da razão inversa de Mills, de uma etapa para outra, e no final disponibiliza o resultado pronto. Suas desvantagens se dão pelo fato de ser um pacote fechado, o que nos impede de utilizarmos modelos mais apropriados nas duas etapas do problema.

Portanto, a vantagem de se utilizar o modelo *Double-Hurdle*, se dá na sua capacidade de generalização do modelo *tobit* e como o modelo contém duas barreiras probabilidade de acesso, condicionada a um vetor de variáveis explicativas, pode-se usar um modelo de probabilidade linear no primeiro estágio como os modelos *probit*, *logit* ou *tobit*, e não há a necessidade de utilizar somente variáveis econômicas. No segundo estágio, dado a probabilidade condicionada de acesso, ele estima a magnitude (quanto) da variação, dado um vetor de variáveis explicativas, estimado pelo método de máxima verossimilhança.

Suas vantagens se dão, por exemplo, por podermos utilizar variáveis econômicas e não econômicas para estimar a probabilidade de acesso, e a primeira barreira é possível utilizar os modelos, *Probit*, *Logit*, *Tobit* e na segunda barreira os modelos *Tobit* e *MQO*, produzem estimadores consistentes, e é possível também, utilizar as mesmas variáveis da primeira barreira na segunda barreira, assim como outras variáveis.

Verificamos, então, que o modelo *Double-Hurdle*, dentre os modelos de VDL é o mais adequado para resolver nosso problema. Portanto, se a finalidade do modelo é ajudar a entendermos por que alguns municípios não possuem o serviço de esgotamento e por que nos municípios que já prestam esse serviço apresentam diferenças de volume de capitação, duas barreiras devem ser ultrapassadas

separadamente. Uma variável latente diferente é usada para modelar cada processo de decisão.

2. Adaptação do modelo Double-Hurdle para demanda por esgotamento sanitário

Ao utilizar a metodologia Double-Hurdle, queremos saber, primeiramente qual é a probabilidade de um município, que não possui o serviço de esgotamento via rede geral passar a ter este serviço, comparando-os aos municípios que possuem rede geral e dispõem de características similares com os municípios providos de rede geral. As variáveis que medem essas características são, por exemplo, *cobertura de abastecimento de água, densidade populacional, renda média domiciliar, nível de escolaridade média etc.*

Depois de calculada a probabilidade do município *i* ter serviço de esgoto, buscaremos verificar os fatores que determinam a expansão da cobertura de saneamento. Com isso, podemos identificar aspectos importantes que possam ter influenciado na formação, expansão e controle das instituições responsáveis pelo esgotamento sanitário.

Para finalizar a modelagem podemos dizer que, na primeira barreira o modelo a ser utilizado será o *tobit* pelo fato da variável dependente ser contínua e não binária. Com isso, espera-se captar o impacto de algumas características municipais e domiciliares sobre a probabilidade acumulada de acesso do município a rede geral de esgoto.

Por fim, na segunda barreira, do modelo, após o cálculo da probabilidade de acesso ocorrido anteriormente, o próprio modelo descarta os municípios que não apresentaram probabilidade positiva de acesso. Feito este procedimento, para a normalização das distribuições de probabilidade da amostra, o *y predito* na primeira barreira passa pela transformação razão inversa de mills, e, por fim estima-se um novo modelo tobit, para captar os aspectos que influenciam na magnitude da cobertura de esgoto via rede geral. Estes resultados podem ajudar na interpretação dos pontos relevantes que devem ser analisados pelos gestores do setor. No próximo capítulo descreveremos a base de dados e as variáveis de interesse para identificar os determinantes da cobertura de esgotamento sanitário no Brasil.

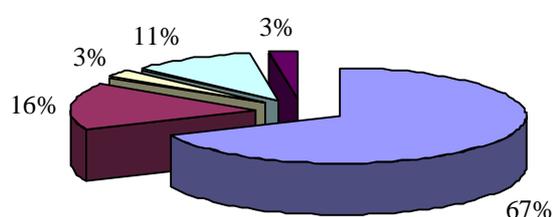
3. Base de Dados

3.1 Estatísticas Descritivas (ou Base de Dados)

A base de dados provém da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 1989 e 2000 e dos Censos Demográficos de 1991 e 2000. As duas pesquisas mencionadas acima apresentam algumas diferenças. Na PNSB, a unidade de medida dos serviços de saneamento básico pode ser descrita como “economias esgotadas por município”. Essas informações são colhidas nos domicílios assim como nas instituições responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento. O Censo, por sua vez, obtém seus dados a partir das entrevistas feitas somente nos domicílios.

Com relação à cobertura de esgotamento sanitário, observamos no **gráfico 2** como se dá a cobertura para os municípios selecionados em nossa amostra.

Gráfico 2: Tipo de esgotamento sanitário segundo os municípios com mais de 240.000 habitantes, por domicílios permanentes em 2000



- Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via Rede geral de esgoto ou pluvial
- Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via Fossa séptica
- Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via Vala
- Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via Fossa rudimentar
- Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via Rio, lago ou mar

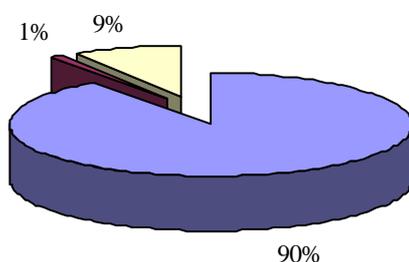
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000. Elaboração próprio autor

Em termos agregados, esses municípios apresentam 67% dos domicílios com esgoto via rede geral, o que representa muito pouco perto da cobertura de água, como podemos observar no gráfico 3 (abaixo), que 90% dos domicílios urbanos apresentaram água encanada, ou seja, há um déficit de aproximadamente,

23% entre o que é distribuído do que é coletado, em termos agregados. Demonstrando assim o vácuo existente entre a prestação destes serviços, influenciando ainda mais no alto grau de degradação ambiental e na perda de bem estar da população.

Adicionalmente, pode-se inferir que esses municípios representam aqueles mais populosos e urbanizados pertencentes no Brasil, demonstrando assim, como é incipiente a cobertura de esgotamento sanitário via rede geral. Se falarmos de tratamento dos 67%, de esgoto coletado via rede geral, não chegamos a magnitude de 25,32% do total de esgoto coletado, isso desconsiderando as perdas provenientes do ciclo de produção e uso da água.

Gráfico 2: Cobertura de água encanada segundo os municípios com mais de 240.000 habitantes, por domicílios permanentes em 2000



- Domicílios particulares permanentes - Abastecimento de água via REDE GERAL - Urbana
- Domicílios particulares permanentes - Abastecimento de água via REDE GERAL - Rural
- % DE DOMICÍLIOS SEM ABASTECIMENTO DE ÁGUA ENCANADA

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000. Elaboração próprio autor

A próxima seção apresenta as variáveis utilizadas em nossa análise econométrica, destacando a motivação das variáveis de oferta e demanda pelos serviços de esgotamento e a forma como são medidas.

3.2 Descrição das variáveis

Na primeira barreira do modelo, vamos estimar a probabilidade dos municípios que não possuem rede geral de esgoto passarem a ter este serviço. Na

segunda barreira do modelo, dado a probabilidade de acesso do município à rede geral de esgoto, queremos descobrir a magnitude (quanto) da cobertura. Para tanto, construímos a variável dependente da seguinte forma, $y = 0$, caso o município não tenha domicílios com cobertura de esgoto via rede geral e, $y = prop$, em que *prop* indica a proporção de domicílios no município que possua esgotamento sanitário via rede geral nos municípios que possuem pelo menos 1 domicílio coberto.

As variáveis independentes serão apresentadas em seguida; primeiro, abordaremos as variáveis de demanda, com base em dados do Censo 2000 e depois as variáveis de oferta, construídas com base em dados da PNSB, do Ministério das Cidades e do IPEADATA.

Variáveis que caracterizam a demanda pelos serviços de esgotamento sanitário

A partir dos dados do CENSO 2000, podemos construir um conjunto de variáveis da demanda, como: a variável *pobreza* que mede o nível de pobreza do município e é dada pela proporção da população total que ganha abaixo de 1/2 salário mínimo; a variável *educação* que se refere à proporção da população total com mais de 4 anos de estudo e, a variável *densidade populacional* que é igual à população total do município dividido pela sua área.

Outra variável a ser considerada, é a *renda per capita*, que é dada pela renda total do município dividida pelo número de habitantes. Para simplificar as interpretações, esta variável também é dividida por 100, ou seja, ao variar a *renda per capita* em uma unidade, estamos considerando uma variação de R\$ 100,00. Tal como mostra a figura 1 (no anexo), conforme esperado, a variável renda apresentou uma distribuição de frequência acentuada para esquerda, o que afeta a normalidade dos erros. Portanto, essa variável foi aplicada em log, na figura 2, verificamos que a distribuição apresenta uma frequência próxima a normal.

Estas primeiras medidas captam aspectos associados ao nível de desenvolvimento e capital humano da população.

Todavia, quando comparamos os dados somente da amostra *n1*, quando a cobertura é analisada por classes de renda, observa-se um padrão bastante regressivo. A tabela 18 (no anexo) indica que os pobres são discriminados no

acesso a cobertura de água e esgoto no Brasil. A população com renda inferior a 2 salários mínimos (SM) apresenta um índice de cobertura abaixo da média nacional. Em contra partida, as classes mais altas, com mais de 10 SM, 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 SM, o que demonstra a má distribuição dos recursos nos municípios que possuem rede de esgoto.

A seguir serão abordadas variáveis de oferta, que por sua vez, representam uma aproximação das medidas de qualidade e desenvolvimento das instituições responsáveis pelo fornecimento do serviço de esgotamento sanitário nos municípios.

Variáveis que descrevem a oferta dos serviços de saneamento básico

O interesse nas variáveis de oferta dos serviços de saneamento básico está relacionado às medidas de qualidade institucional. Tais variáveis têm como objetivo captar os determinantes do investimento no setor de esgotamento no Brasil. Primeiro foi construído um grupo de variáveis para determinar a probabilidade de acesso aos serviços de esgotamento sanitário via rede geral. Este grupo consiste em quatro variáveis descritas da seguinte forma:

- (i) *Taxa de urbanização*, variável que é calculada a partir da divisão da população urbana do município por sua população total.
- (ii) *Despesa municipal com saúde e saneamento*, variável que representa o quanto o município declarou ter despendido para esses serviços. Os dados foram obtidos no Ministério das Cidades para ano 2000.
- (iii) *Proporção de domicílios com água encanada*, variável que demonstra como se dá a cobertura de água do município. Essa variável está diretamente ligada à cobertura de esgoto via rede geral, que pode demonstrar o vácuo existente entre a prestação de dois serviços, abastecimento de água e coleta de esgoto. Também inferimos que o município que tem rede água possui uma probabilidade maior de ter rede de esgoto.
- (iv) *Estoque de capital*, essa variável é uma *proxy* para o acúmulo de investimento e se dá a partir da data de fundação do município, ou seja, a

idade do município. Construimos essa medida, pois acreditamos que, quanto mais velho for município, maior será probabilidade deste já ter começado o processo de cobertura de esgoto via rede geral, por motivos como, por exemplo, um maior número de legislaturas ocorridas no município.

Em virtude do processo de municipalização ocorrido ao longo dos anos 1990 no Brasil, criamos 11 variáveis *dummies*, neste caso, os municípios foram separados por décadas, criamos uma *dummy* para os municípios com idade até 10 anos, outra de 11 até 20 anos, e assim sucessivamente até pararmos nos municípios com mais de 100 anos. Na tabela 19 (em anexo) podemos saber exatamente a quantidade de municípios em cada *dummy*.

Outras variáveis de controle

Para determinarmos a probabilidade de acesso outras variáveis de controle foram utilizadas como: uma variável *dummy* para as *metrópoles brasileiras*, em que o município pertencente à metrópole recebe o valor 1 e 0, caso contrário; uma *dummy* para as capitais brasileiras, e um conjunto de 22 *dummies* representando as regiões metropolitanas brasileiras segundo a metodologia do IBGE.

Estas variáveis servem para tentar identificar possíveis economias de escala e de densidade, que são características encontradas nas regiões metropolitanas, principalmente, quando tratamos dos serviços de saneamento básico. Podemos assim dizer que os municípios não pertencentes às regiões metropolitanas, ou capitais, podem sofrer com menos intensidade a influência das economias de escala. Utilizamos também a variável:

Esfera administrativa da operadora, que é representada por 4 variáveis *dummies*, em que, cada *dummy* faz referência à operadora de serviços de esgotamento sanitário via rede geral do município. Se a esfera administrativa do município é municipal recebe o valor 1 e 0 caso contrário. O mesmo método serve para as esferas estadual, federal e privada.

Segundo tipo de variáveis de oferta: variáveis institucionais

Dado a probabilidade de acesso, calculada a partir da interação das variáveis de oferta e de demanda, acima descritas, o segundo grupo de variáveis estaria

associado a outros aspectos que podem determinar o quanto os municípios poderiam ter de cobertura de esgotamento se já tivessem no processo de implementação da rede de esgoto.

O segundo tipo de medida consiste em uma variável associada a atributos institucionais do Estado em relação à capacidade de prover os serviços de saneamento. Essa variável poderia captar a eficiência da administração do município, através da provisão de bens públicos e sua potencial capacidade de resposta a demandas da população.

O outro grupo de variáveis institucionais estaria associado à *concentração de poder político* nos municípios. A medida de concentração de poder político tem como objetivo captar o quão competitivo é o processo político local, assim como o poder cleptocrata dos políticos do município. É possível que elites políticas controlem eleições, mesmo em um contexto aparentemente democrático. Essa característica pode ser fundamental para determinar os gastos do município com esgotamento sanitário.

Com o intuito de captar essa dimensão, poderíamos considerar um índice de concentração de votos entre partidos políticos nas eleições para a câmara de vereadores dos municípios. Uma alta concentração do percentual de votos poria indicar que instituições políticas no nível local são controladas por grupos pequenos, refletindo a concentração de poder político *de facto*, mesmo dentro de um competitivo contexto institucional *de jure*. Ou seja, é possível que nos municípios onde haja alta concentração política os índices de cobertura sejam muito baixos²⁵. No anexo apresentamos na tabela 21 uma listagem de estudos que possuem variáveis políticas condizentes com nosso trabalho. Como não conseguimos adaptar as metodologias encontradas à nossa base de dados e ao nosso modelo, fica a sugestão para uma possível extensão desta pesquisa.

A **tabela 22** apresenta um resumo das estatísticas das variáveis, na **tabela 23** (abaixo) apresentamos os sinais esperados das variáveis de interesse e, na **tabela 24** (no anexo) temos uma descrição detalhada das variáveis utilizadas.

Tabela 22: Resumo das estatísticas

Variável	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
----------	---	-------	---------------	--------	--------

²⁵ Vale lembrar que as regras eleitorais são as mesmas para todo o Brasil e que os partidos são definidos e atuam a nível nacional.

Proporção de domicílios com esgotamento sanitário	91	46,998	32,087	0,0000	100,00
Proporção da população com mais de 4 anos de estudo	91	64,574	6,238	47,5920	77,18
Proporção da população com menos de 1/2 SM	91	34,127	3,752	24,4720	42,52
Taxa de urbanização	91	95,770	11,125	0,1740	100,00
Proporção de domicílios com cobertura de água	91	83,547	19,510	18,4190	100,00
Densidade Populacional	91	2.070,382	2.718,865	9,8190	12901,89

Tabela 23 - Sinais esperados dos coeficientes

Variáveis independentes	Estágio do modelo	
	primeiro	segundo
Proporção da população com mais de 4 anos de estudo	+	-
Proporção da população com menos de 1/2 salários mínimos	-	+
Taxa de urbanização	+	-
Proporção de domicílios com cobertura de água - Valor truncado	+	-
Idade do Município	+	-
Renda per capita municipal/100	+	-
Dummy Capitais Brasileiras	+	-
Dummy Metrôpoles Brasileiras	+	-
Densidade Populacional	+	-
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços é Municipal (Base)		-
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços é Estadual	-	+
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços é Federal	-	+
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços é Privada	-	+

Depois de definido o modelo a ser utilizado, de ter sido apresentada à base de dados e definidas as variáveis de interesse, no próximo capítulo serão apresentados os resultados encontrados.

4. Resultados

Ao calcular a probabilidade de um município ter cobertura de esgotamento sanitário via rede geral, utilizando o maior número de dados disponíveis, estamos tentando representar da melhor maneira possível o reflexo da sociedade civil em relação aos serviços públicos prestados. As medidas que representam a oferta e a demanda, no nosso modelo foram utilizadas para representar a interação existente

entre a população dos municípios e suas representatividades políticas, que por sua vez elegem os gestores do setor de saneamento básico.

A crítica para essa abordagem se dá pelo simples fato de que a oferta de tais serviços é feita pelo poder público e em última instância pelo município e é, muitas vezes, o reflexo do que foi feito em diversas legislaturas municipais assim como o resultado de mudanças nas regras do jogo.

Neste capítulo apresentaremos, primeiramente, os resultados inerentes a seguinte questão: - Por que alguns municípios não têm esgotamento sanitário via rede geral? Para isso vamos utilizar a primeira barreira do modelo.

Seguindo o que foi proposto anteriormente, em uma segunda fase, vamos tentar explicar a seguinte pergunta: - Por que os municípios que já possuem rede geral de esgoto coletam em níveis diferentes de volume? Para isso iremos utilizar os resultados do modelo *Double-Hurdle*.

Antes de comentarmos os resultados, é preciso ressaltar que o modelo Tobit é estimado pelo método de **máxima verossimilhança** (EMV) e, de acordo com Gujarati (2000), neste método, “se admitirmos que os *ui* se distribuem normalmente, os estimadores de MQO e de MV dos coeficientes de regressão, os β 's, são idênticos, e isto vale tanto para regressões simples quanto para regressões múltiplas” p. 97. Deste modo, assintoticamente, o estimador de MV de σ^2 também é não-viesado como no método MQO, portanto, sob as hipóteses do modelo linear clássico, o MQO é o EMV condicional nas variáveis explicativas. Como a estimação por MV é baseada na distribuição de *y* dado *x*, a heteroscedasticidade em $\text{Var}(y|x)$ é automaticamente considerada.

Com relação ao grau de ajuste do modelo em que o R-quadrado, segundo Wooldridge (2006), é a razão entre a variação explicada e a variação total, é interpretado como a *fração da variação amostral em y que é explicada por x*, ou, se multiplicarmos por 100, é a *percentagem da variação amostral em y explicada por x*. Também vale destacar, que um R-quadrado aparentemente baixo não significa que a regressão é inútil.

Para o mesmo autor, ainda que, coletivamente, essas variáveis não expliquem muito da probabilidade de acesso a rede de esgoto, por exemplo, é possível que as estimativas de MQO sejam estimativas confiáveis dos efeitos *ceteris paribus* de cada variável independente sobre *y*. Se esse for o caso, isso não depende diretamente do tamanho de R^2 , que em geral, quando é pequeno, fica

difícil prever resultados individuais. Embora isso signifique que não tenhamos avaliado vários fatores que afetam y , isso não quer dizer que os fatores em u sejam correlacionados com as variáveis independentes. “A hipótese de média condicional zero é que determina se os estimadores não-viesados dos efeitos *ceteris paribus* das variáveis independentes, e o tamanho do R-quadrado não tem influência direta nisso” p. 189, (WOOLDRIDGE, 2006).

Outro aspecto que devemos considerar é que, no nosso caso, o indicador do grau de ajuste do modelo é chamado de **pseudo R-quadrado**, Wooldridge (2006), sugere o indicador $1 - \frac{\ln l}{\ln l_0}$, onde $\ln l$ é a função log-verossimilhança do modelo estimado e $\ln l_0$ é a função log-verossimilhança no modelo com somente um intercepto. Por fim, o autor considera que este R^2 alternativo está diretamente ligado ao R^2 habitual do modelo MQO de um modelo de probabilidade linear. Depois das explicações acima, a seguir vamos analisar os resultados da primeira barreira.

4.1 Análise dos resultados

Probabilidade de acesso: primeira barreira

Nesta fase utilizamos o modelo Tobit, desse modo, as estimativas de máxima verossimilhança do modelo Tobit, obtidas por meio da maximização da função de verossimilhança com respeito ao vetor de parâmetros β_j , estão apresentadas **tabela 2X** (abaixo), contendo a interação entre as variáveis de oferta e demanda assim como foram descritas no capítulo 4.

Tabela 2X: Probabilidade de acesso a cobertura de esgotamento sanitário

Variável dependente proporção de domicílios com esgotamento sanitário, TOBIT	
Variáveis independentes	
Proporção da população com menos de 1/2 salário mínimo	-0.482 (0.42)
Proporção da população com mais de 4 anos de estudo	-0.007 (0.01)
Densidade Populacional	0.002 (1.46)
Ln renda <i>per capita</i>	9.820 (0.59)
Taxa de urbanização	0.073 (0.08)
Despesa municipal com saúde e saneamento	0.000 (1.07)
Proporção de domicílios com cobertura de água - Valor truncado	0.609 (3.52)**

Dummy Metr�p�les Brasileiras	-9.876 (1.35)
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços � Estadual	-17.188 (2.64)*
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços � particular	7.026 (0.64)
Constant	-43.643 (0.34)
Observações	88
Pseudo R2	0.0601

Valor absoluto das estatísticas t estão entre parêntesis

* significante a 5%; ** significante a 1%

Este modelo foi estimado com um n igual a 88, sendo que, n_1 é igual a 85, que representa os municípios que possuem rede geral de esgoto, e n_2 é igual a 3, que representam os dados censurados, ou seja, os municípios sem rede de esgoto.

Sendo que, a diferença de n para o n' (*numero de observações consideradas pelo modelo*)   zero, neste caso todos os municípios apresentaram valores positivos na probabilidade de acesso.

O modelo apresenta um sigma no valor de 24,026, com um desvio padrão de 1,842,   uma estimativa interessante, já que ela é uma estimativa do desvio-padrão dos fatores não observáveis que afetam y ; equivalentemente, ela estima o desvio-padrão em y após os efeitos de x terem sido retirados (WOOLDRIDGE, 2006). Essa estimativa corrobora com o fato de que parte da explicação da probabilidade se encontra no residuo, talvez, pelo fato de que as variáveis políticas possam desempenhar um papel mais forte na estimação da probabilidade de acesso.

Com relação ao grau de ajuste do modelo, o **pseudo-R²** calculado, esta em torno de 6%. Este valor pequeno não invalida o nosso modelo, pelos motivos discutidos no início deste capítulo.

Seguido a análise da inferência estatística, de acordo com Wooldridge (2006), o p-valor calculado resume, com precisão, a força e fraqueza da evidência empírica contra a hipótese nula ou seja, o p-valor é a probabilidade de observar uma estatística t tão extrema quanto aceitaríamos se a hipótese nula fosse verdadeira. Isso significa que p-valores pequenos são evidências contra a hipótese nula.

As variáveis: *proporção da população com menos de 1/2 salários mínimos, proporção da população com mais de 4 anos de estudo, densidade populacional, In*

da renda per capita municipal e taxa de urbanização e despesa municipal com saúde e saneamento, apresentaram P-valores muito altos e são estatisticamente não significantes, ou seja, aceitam a hipótese nula de que estas variáveis são significantes para explicar a probabilidade de acesso a rede de esgoto.

Este resultado parece razoável, já que, nesta fase do modelo estamos calculando uma medida de probabilidade, de acesso sendo que, somente 3,4% de nossa amostra não possuem rede geral de esgoto.

A variável *proporção de domicílios com cobertura de água* é estatisticamente significativa, ou seja rejeita a hipótese nula, sendo que seu $P > |t| = 0,001$, demonstrando forte evidência empírica contra a H_0 , seu sinal, positivo se deu como esperado (vide **tabela 23**, capítulo 4), sua magnitude é de 0,609, o que significa, *ceteris paribus*, que uma variação de 1% *proporção de domicílios com cobertura de água*, eleva-se a probabilidade do município ao acesso a rede de esgoto em 60,9%.

Este resultado já era esperado, já que existe uma forte correlação entre o abastecimento de água e capitação de esgoto. No próximo tópico apresentaremos os resultados modelo Double-Hurdle utilizando as rotinas existentes no software STATA.

4.2 Resultados do modelo Double-Hurdle

Nesta fase, uma vez tendo obtido a probabilidade de acesso à rede geral de esgoto sanitário dos municípios brasileiros, estamos preocupados com a magnitude do evento, ou seja, o quanto cada variável explica a expansão de 1 % na rede geral de esgoto. Como dito anteriormente, vamos adicionar ao modelo a razão inversa de Mills a fim de normalizarmos a distribuição dos dados²⁶.

Tabela 2xi: Estimação da magnitude de acesso a cobertura de esgotamento sanitário segundo o modelo Double Hurdle

Variável dependente: $E(vd_truncada^* 100 < vd_truncada < 0)$	
Variáveis independentes	
Proporção da população com menos de 1/2 salário mínimo	0.757 (2.27)*
Proporção da população com mais de 4 anos de estudo	-0.504 (1.70)
Densidade Populacional	-0.002 (4.50)**
Irendapc	-8.544

²⁶ Ver este procedimento em Wooldridge (2006), p. 531.

	(1.75)
Taxa de urbanização	0.262
	(0.96)
Despesa municipal com saúde e saneamento	-0.000
	(2.96)**
Proporção de domicílios com cobertura de água - Valor truncado	-0.460
	(9.54)**
Dummy Metr6poles Brasileiras	13.860
	(6.74)**
Constante	121.641
	(3.26)**
Observa76es	88
Pseudo R2	0.2256

Valor absoluto das estatísticas t est6o entre parentesis

* significante a 5%; ** significante a 1%

Dummy esfera administrativa da prestadora de servi76os 6 particular

7. Conclusões

Neste trabalho, investigamos os determinantes da cobertura de esgotamento sanitário no Brasil. Mesmo em um contexto macro-institucional controlado para um amplo conjunto de variáveis sócio-demográficas, as instituições analisadas parecem estar ligadas a fatores relacionados à capacidade de gerir boas políticas que fortaleça o desenvolvimento local. Ações no setor de saneamento demandam habilidade técnica e supervisão rigorosa.

Vimos que a partir de 1999 o governo federal manteve um número de políticas restritivas fiscais e creditícias que limitaram drasticamente o desembolso de crédito para as companhias do setor público. Essas restrições afetaram as instituições de crédito federais, tais como o BNDES e a CEF, que são os principais fomentadores do setor de saneamento.

O acesso a esses fundos federais é difícil para a maioria dos municípios de baixa renda, que carecem de habilidades técnicas necessárias para preparar e propor projetos viáveis dentro das normas solicitadas. Sem as restrições fiscais, maiores níveis de investimento anuais poderiam ser atingidos através de recursos de crédito domésticos e externos, incluindo multilaterais. De fato, instituições nacionais poderiam financiar uma parcela substancial da participação no investimento. Tanto é que o governo federal anunciou em 2004, a liberação garantida de R\$ 2,9 bilhões para o setor e o governo prevê investimentos de R\$ 40 bilhões na área de saneamento básico entre 2007 e 2010 pelo PAC, lançado recentemente.

A expectativa de que essas restrições fiscais seriam mitigadas com as concessões para o setor privado e, portanto, com investimentos privados, não se realizou. Isso, conforme visto anteriormente, se deve à falta de regras claras sobre a concessão, desde a definição do poder concedente até aquelas relacionadas à estrutura de tarifas. Nota-se que o setor de saneamento brasileiro não sofre mais as distorções inflacionárias do início da década de 1990, que inibiam sua expansão, porém seu desenvolvimento encontra-se ainda limitado pela falta de estrutura institucional e regulatória.

Verifica-se também que os investimentos nos serviços de saneamento no Brasil mantêm uma forte correlação com a renda do município, dado que este já

tenha rede, refletindo assim, na capacidade de financiamento e de pagamento da operadora. Note-se que, no caso do esgoto via rede geral, a influência da renda parece ainda maior, já que o índice de cobertura e o padrão de investimentos no setor é baseado, em sua grande maioria, nas empresas de administração pública e estadual e não superou os obstáculos distributivos dos investimentos em saneamento do país. Nota-se também que no caso das operadoras regionais a participação bastante reduzida das inversões privadas não permitiu reverter a tendência declinante nos investimentos. Já nas locais, onde se concentram as empresas privadas, o setor conseguiu investir quase cinco vezes mais por habitante que as empresas locais públicas.

Outra explicação, seria a de que a indefinição do poder concedente, além de inibir a expansão da participação dos investimentos privados, pode estar também afetando os investimentos públicos das empresas regionais, uma vez que essa indefinição está motivando alguns municípios a não renovarem seus contratos de concessão. As operadoras micro/locais públicas, em relação as suas equivalentes empresas privadas, apresentam um desempenho financeiro menos favorável devido aos seus altos índices de perdas de distribuição e de inadimplência. Talvez por estarem atuando em concessões novas, os índices de cobertura de água e esgoto são ainda mais baixos nas privadas e o atendimento de metas de expansão dessas empresas pode explicar parte do desempenho mais dinâmico das inversões privadas analisado na seção anterior.

Com relação à titularidade dos serviços de saneamento tal discussão evidencia que a atribuição da titularidade será o aspecto mais delicado da aprovação da legislação de saneamento. Assim, uma vez que a Constituição não especifica claramente o titular, a questão deve ser resolvida a partir dos princípios de eficiência econômica.

Já a designação da ANA e da Funasa como instrumentos de regulação e de supervisão é um potencial de integração entre as ações de saneamento, as ações de meio ambiente (gerenciamento de recursos hídricos) e as de saúde, e se essas funções estivessem integradas nacionalmente, garantiria também a integração necessária no interior de cada bacia hidrográfica. No entanto, quanto a essa afirmativa, cabem críticas, pelo simples fato de que a ANA não tem capacidade de regular o setor de saneamento como um todo, sendo necessária outras formas de operação, como a criação de um órgão regulador que foque suas atuações

exclusivamente ao setor de saneamento básico e mesmo com poucos estudos empíricos, a literatura confirma a relevância das economias de escala e escopo na indústria, unindo operadores municipais ou regionais.

Por fim, vimos que o quadro atual de deficiência de cobertura impõe pesados custos ao sistema econômico na forma de horas não trabalhadas, despesa fiscal no sistema de saúde, bem como o próprio custo organizacional do setor público na gestão de um sistema ultrapassado. Esses são elementos que influem de maneira direta na competitividade do país.

Os custos econômicos da falta de saneamento, entretanto, são de menor importância que a preservação do meio ambiente e a garantia de boa qualidade de vida a população. A proliferação de doenças relacionadas à poluição hídrica e a perda de vidas humanas em razão de doenças de tratamento simples são inaceitáveis, o que indica que as políticas públicas a serem implementadas devam dar prioridade absoluta à questão do saneamento, principalmente quando se fala de esgotamento e tratamento sanitário.

De acordo com nossos resultados detalhados nos Anexos 2 e 3, os municípios que não possuem rede geral de esgoto se afastam cada vez mais em nível de cobertura – e, por sua vez, em qualidade de vida – dos municípios que já iniciaram o processo de universalização desse serviço público. Essa desigualdade fica ainda mais clara quando são levadas em conta as diferentes formas de gestão e fomento que influenciam fortemente a expansão da cobertura.

Verificamos também, sobre as variáveis que influenciam na probabilidade de acesso a rede geral de esgoto nos municípios, que a variável *renda per capita* não é significativa estatisticamente e tal fato contribui para a intuição de que os municípios que já possuem rede recebem mais recursos que aqueles que não possuem rede geral devido ao fato que é mais fácil expandir do que iniciar o processo de cobertura, pois além dos recursos institucionais a o consumo da população ajuda no crescimento e financiamento da rede.

Pelo lado das variáveis de demanda, as variáveis *pobreza*, *educação*, *densidade populacional*, apresentaram sinal esperado e são estatisticamente significante, o que está de acordo com a intuição que municípios menos desenvolvidos economicamente possui indicadores piores. Também pode-se dizer que a falta de esgoto via rede geral está altamente correlacionada com pobreza e educação.

Pelo lado da oferta, as variáveis *taxa de urbanização* e *proporção de domicílios com água encanada* são estatisticamente significantes, como esperado, já que a cobertura via rede geral em áreas rurais e em municípios com baixa densidade populacional é muito baixa e a expansão de rede geral de água ocorre muitas vezes em detrimento da cobertura de esgoto, como analisado e dado que o domicílio já possui rede de água é mais fácil ter cobertura de esgoto. Essa variável está diretamente ligada à cobertura de esgoto via rede geral, pois, pode demonstrar o vácuo entre a prestação de dois serviços, abastecimento de água e coleta de esgoto. Também inferimos que o município que tem rede água possui uma probabilidade maior de ter rede de esgoto.

Vimos que a variável *estoque de capital*, é estatisticamente significativa. No entanto, quando separada por décadas apresenta significância para os municípios que têm acima de 30 anos, o que pode indicar que um município ser antigo representa que tenha passado por diversas legislaturas e com isso é mais provável que já tenha de esgotamento sanitário via rede geral, dado que, o fornecimento deste tipo de serviço demanda, além de outros aspectos, vontade política.

Analisando os resultados acima verificamos que a variável *renda per capita* é significativa estatisticamente e o sinal é negativo, resultado oposto ao da primeira barreira o que esta de acordo com a metodologia Double-Hurdle, ou seja, quando uma variável aparece nas duas barreiras deverão aparecer com sinais invertidos. O interessante, neste caso, é que, ao que parece, dado que o município possui rede de esgoto, a renda das pessoas acaba por ajudar no processo expansão da rede de esgoto.

No Brasil o quadro de desigualdade social se agrava a cada política mal adotada. As variáveis que analisam as *esferas administrativas das operadoras* podem indicar um avanço nesta direção. Nota-se que o Brasil o sistema de operação e gestão de saneamento básico ao sair de um modelo praticamente descentralizado e primitivo na década de 1960 para outro altamente centralizado nas décadas de 1970 e 1980 com o PLANASA, possibilitou grandes avanços no que tange as economias de escala e escopo, como a expansão da cobertura nas Capitais, nas grandes cidades e regiões metropolitanas.

No entanto, é possível que tais avanços tenham aumentado a distância entre o estado de desenvolvimento econômico daqueles municípios que foram contemplados por uma esfera administrativa de companhias estaduais.

As variáveis institucionais estão associadas a outros aspectos que podem determinar o quanto os municípios poderiam ter de cobertura de esgotamento se já tivessem no processo de implementação da rede de esgoto. Essa variável tem como objetivo captar a eficiência do governo na administração do município, através da provisão de bens públicos e sua potencial capacidade de resposta a demandas da população.

Assim, tomando a variável *Dummy* esfera administrativa da operadora é privada como base, verifica-se que as outras *Dummies*, referentes às esferas de administração *municipal, estadual e federal*, são estatisticamente significantes, e a variável *esfera administrativa estadual* apresenta a maior diferença das outras esferas. Assim, podemos inferir que além das diferenças operacionais abordadas, participar de uma operadora que possui economias de escala e escopo pode almentar substancialmente a magnitude da cobertura.

Neste mesmo contexto, as variáveis de controle se mostraram estatisticamente significantes e serviram identificar possíveis economias de escala e de densidade, que são características encontradas nas regiões metropolitanas. Podemos assim dizer que os municípios não pertencentes às regiões metropolitanas, ou capitais, são mais próximos entre si e não sofrem a influência das economias de escala.

Além dos resultados descritos, podemos destacar como contribuição o fato do presente estudo tornar mais concreta a discussão do papel das instituições responsáveis pela operação e fomento dos serviços de saneamento básico. As políticas devem incentivar a consolidação do marco regulatório em busca da universalização dos serviços, priorizando o desenvolvimento local.

Por fim, nota-se que possíveis extensões podem ser feitas no que tange a discussão do tema no país, como a discussão associada ao *poder político* nos municípios. É possível que elites políticas controlem eleições, mesmo em um contexto aparentemente democrático. Essa característica pode ser fundamental para determinar os gastos dos municípios com esgotamento sanitário.

Referências Bibliográficas

ALESINA, A.; *et al.* *Who adjusts and when? On the political economy of reforms.* NBER working paper series. Working Paper 12049, 2006.

AMEMIYA, T. *Advanced Econometrics.* Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1985.

AMPARO, P.P., CALMON, K. M. N. A. *Experiência Britânica de Privatização do Setor de Saneamento.* Texto para discussão nº 701. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, jan, 2000. Disponível na internet: www.ipea.gov.br/pub/td/td_2000/td_701.pdf.

ARAÚJO, R. *Regulação da Prestação de Serviços de Saneamento Básico – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.* In: IPEA. *Infra-estrutura perspectivas de reorganização (saneamento).* Ministério do Planejamento e Orçamento – IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, 1999.

AZEVEDO, E. A. *Exclusão sanitária em Belo Horizonte – MG: caracterização e associação com indicadores de saúde.* Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 2003. 145 p. (Dissertação, Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos).

BANCO MUNDIAL, *Brazil - Managing Pollution Problems - The Brown Environmental Agenda.* Volume I e II. Washington D.C. USA. February 27, 1998.

BARAT, J. *O financiamento da infra-estrutura urbana: os impasses, as perspectivas institucionais, as perspectivas financeiras.* In: IPEA. *Infra-estrutura: perspectivas de reorganização (financiamento),* Brasília, 1998.

BESLEY, T. *Political Competition, Policy and Growth: Theory and Evidence from the United States.* London School of Economics, Torsten Persson IIES, Stockholm University Daniel M. Sturm, 2007.

BHATTACHARYYA, A., PARKER, E., RAFFIEE, K. *An examination of the effects of ownership on the relative efficiency of public and private water utilities.* Land Economics 197 – 209, 1994.

BORSANI, H. *Elections and macroeconomic performance in Latin America (1979-1998).* Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro, vol. 44, nº 003, pp, 481 – 512, Rio de Janeiro, 2001.

BRISCOE, J. *Intervention studies and the definition of dominant transmission routes.* *American Journal of Epidemiology*, v.120, n.3, p.449-455, 1984a.

BRISCOE, J. *Water supply and health in developing countries: selective primary health care revisited.* *American Journal of Public Health*, v.74, n.9, p. 1009-1013, Sept. 1984b.

BRISCOE J 1985. Evaluating water supply and other health programs: short-run vs long-run mortality effects. *Public Health* 99 (3): 142-145.

BRISCOE, J., FEACHEM, R.G., RAHAMAN, M.M. Evaluating health impact; water supply, sanitation, and hygiene education. Ottawa: International Development Research Centre, 1986. 80p.

BYRNES, P., GROSSKOPF, S., HAYES, K. *Efficiency and ownership: further evidence*. *Review of Economics and Statistics*, 337 – 341, 1986.

CALMON, K. N.; AMPARO, P.P.; MORAIS, M. P.; FERNANDES, M. *Saneamento: as Transformações Estruturais em Curso na Ação Governamental, 1995 - 1998*. In: REZENDE, F.; PAULA T. B. *IPEA - Infra-Estrutura: Perspectivas de Reorganização – Saneamento*. Parte 1. Brasília: Ipea, 1998.

CARMO, C. M.; TÁVORA JÚNIOR, J. L. *Avaliação da eficiência técnica das empresas de saneamento brasileiras utilizando a metodologia DEA*. In: Encontro Nacional de Economia, 31., Porto Seguro, 2003. Anais. Belo Horizonte: ANPEC, 2003 (4 mar. 2004).

CASTRO, C. E. T. *Avaliação da Eficiência Gerencial de Empresas de Água e Esgotos Brasileiras por Meio da Envoltória de Dados (DEA)*. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: PUC, Departamento de Engenharia Industrial, 2003.

CRAGG, J. G. *Some Statistical Models for Limited Dependent Variables with Application to the Demand for Durable Goods*. *Econometrica*, Vol. 39, No. 5, pp. 829-844, 1971.

CORRALES, M. E. *La Regulación en Períodos de Transición: el Caso de los Servicios de Agua Potable y Saniamento en America Latina*. In: BARRIONUEVO FILHO, A.; LAHERA E. P. (Ed.). *Qué Hay de Nuevo en Las Regulaciones? Telecomunicaciones, Eletricidad y Agua en America Latina*. Eudeba/CLAD, 1998.

CORTON, M.L. *Benchmarking in the water sector: the case of Peru*. *Utilities Policy* 11, 133e142, 2003

COSSIO, F. A. B. *Efeitos das despesas públicas dos estados sobre os indicadores socioeconômicos estaduais*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2001.

CRAIN,W., ZARDKOOHI, A. *A test of the property-rights theory of the firm: water utilities in the United States*. *Journal of Law and Economics* 395 – 408, 1978.

DALMAZO, R. A. *Expansão e Desequilíbrio Financeiro das Estatais Gaúchas*. In: FARIA, Luiz Augusto Estrella (Coord.). *O Estado do Rio Grande do Sul nos Anos 80: Subordinação, Imprevidência e Crise*. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 1994.

DONG, D., CHUNG, C. e KAISER, H. M.. *Modelling milk purchasing behaviour witha panel data double-hurdle model*. *Applied Economics*, 2004, 36, 769-779. Department of Applied Economics and Management, Cornell University, US, 2004.

ESTACHE, A., KOUASSI, E. *Sector organization, governance and the efficiency of African Utilities Policy Research Working Paper 2890*. The World Bank, Washington, 2002.

ESTACHE, A., TRUJILLO, L. *Efficiency effects of privatization in Argentina: water and sanitation services*. *Water Policy* 5 (4), pg. 369 -380, 2003

ESTACHE, A., PERELMAN, S., TRUJILLO, L., 2005. *Infrastructure performance and reform in developing and transition economies: evidence from a survey of productivity measures*. World Bank Policy Research Working Paper 3514, February, 2005

ESTACHE, A., ROSSI, M., 2002. *How different is the efficiency of public and private water companies in Asia?* *The World Bank Economic Review* 16 (1), 139 - 148, 2002

FARIA, R. C.; SOUZA, G. S.; MOREIRA, T. B. *Public Versus Private Water Utilities: Empirical Evidence for Brazilian Companies*. *Economics Bulletin*, v. 8, n. 2, p. 1-7, 2005.

FEIGENBAUM, S., TEEPLES, R. *Public versus private water delivery: a hedonic cost approach*. *Review of Economics and Statistics*, pg. 672 – 678, 1983.

FERRAZ, C. *Electoral Politics and Bureaucratic Discretion: Evidence from Environmental Licenses and Local Elections in Brazil*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), January, 2007.

FERRAZ, C.; FINAN, F. *Motivating Politicians: The Impacts of Monetary Incentives on Quality and Performance*. IPEA, Brazil, University of California, Los Angeles and IZA. Institute for the Study of Labor Discussion Paper No. 3411, 2008.

_____. *Electoral Accountability and Corruption: Evidence from the Audits of Local Governments*. PUC-Rio and UCLA, 2008.

FERREIRA, C. K. L. *O Financiamento da Infra-Estrutura: o Papel do "Project Financing."* Instituto de Economia do Setor Público. (IESP), jun. 1995.(Texto para Discussão, n. 25).

FOX, W., HOFFLER, R. *Using homothetic composed error frontiers to measure water utility efficiency*. *Southern Economic Journal*, pg. 461- 477, 1986.

FUJIWARA, Thomas. *A Privatização Beneficia Os Pobres? Os Efeitos Da Desestatização Do Saneamento Básico Na Mortalidade Infantil* [Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia](#), 2005.

GALIANI, Sebastian, GERTLER, Paul & SCHARGRODSKY, Ernesto (2005) *Water for Life: the Impact of the Privatization of Water Services on Child Mortality*. *Journal of Political Economy*, v. 113, n. 1.

GARCIA, S., THOMAS, A. *The structure of municipal water supply costs: application to a panel of French local communities*. Journal of Productivity Analysis 16, pg. 5 – 29, 2001.

GLYNN, D. R. *et alii*. *Economic issues in water privatization and regulation*. Water Science and Technology, v. 26, n. 7-8, p. 1921-1928, 1992.

GREENE, W.H. *Econometric Analysis*. 3ª ed. New Jersey, Prentice Hall, 1997.

HELLER, L. Saúde e Saneamento. Brasília, OPAS, 90 pp., 1997.

HURLEY, D., *et al.*, (2006). *An Evaluation of Splines in Linear Regression*. MSPH, University of South Carolina, Columbia, SC, 2006.

JOHNSTON, J.; DINARDO, J.. *Métodos Econométricos*. 4ª ed. Lisboa, Mc Graw Hill, 2006.

KAUFMANN, R. K. *et. al.*, *The determinants of atmospheric SO2 concentrations: reconsidering the environmental Kuznets curve*, Ecological Economics, 25, pp. 209-220, 1998.

KAUFMAN, R. R.; SEGURA-UBIERGO, A. *Globalização, Política Interna e Gasto Social na América Latina: Uma Análise de Corte Transversal com Série Temporal, 1973-1997*. DADOS – Revista de Ciências Sociais, Rio de Janeiro, Vol. 44, nº 3, pp. 435 a 479, 2001.

LAFFONT, J.J., TIROLE, J. *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. MIT Press, Cambridge, MA, 1993.

LARSEN, Bjorn; STRUKOVA, Elena. *Cost-Benefit Analysis: Water Supply, Sanitation, and Hygiene and Indoor Air Pollution Interventions in Peru*. Paper commissioned for the. Guatemala CEA, Latin America and Caribbean Region, 2005.

LIBÂNIO, P.A.C. *et al.* *A Dimensão da Qualidade da Água: Avaliação da Relação entre Indicadores Sociais, de Disponibilidade Hídrica, de Saneamento e de Saúde Pública*. Engenharia Sanitária e Ambiental, V. 10, N. 3, p. 219-228, jul./set., 2005.

LYNK, E.L. *Privatization, joint production and the comparative efficiencies of private and public ownership: the UK water industry case*. Fiscal Studies 14, 98 -116, 1993.

MARTÍNEZ-ESPIÑEIRA, R.. *A Box-Cox double-hurdle model of wildlife valuation: the citizen's perspective*. Department of Economics, St. Francis Xavier University, US, 2004.

MEGGINSON, W.L., SETTER, J.M. *From state to market: a survey of empirical studies on privatization*. Journal of Economic Literature XXXIX pg. 321-389, jun, 2001.

MORAIS, M. P. *Saneamento: tão perto e tão longe das soluções*. IPEA - Revista desafios do desenvolvimento, nº 41, pg. 30 – 36, por Ricardo Wegrzynowski. Brasília, mar, 2008.

MOFFATT, P. G.. *Hurdle models of loan default*. School of Economic and Social Studies University of East Anglia Norwich NR4 7TJ , UK, 2003.

NARITOMI, J. *Herança colonial, instituições & desenvolvimento: um estudo sobre a desigualdade entre os municípios brasileiros*. (Dissertação de Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Economia. Rio de Janeiro, 2007.

NEWMAN, C. *Et al., Double Hurdle Model of Irish Household Expenditure on Prepared Meals*. Applied Economics 35(9) pp. 1053-1061, 2003.

OHIRA, T. H. *Fronteira de eficiência em serviços de saneamento no Estado de São Paulo*. Piracicaba, 124 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2005.

OZUNA J, T; GÓMEZ, I. A. *Governance and Regulation: Decentralization in Mexico's Water Sector*. In: Spiller, P. e Savedoff, W. Spilled. Water: Institutional Commitment in the Provision of Water Services. Inter-American Development Bank, Latin American Research Network, Washington- DC, 1999.

PANDE, R.; UDRY, C. *Institutions and Development: A View from Below*. Mimeo, 2006.

PEIXOTO, J. B.. *O barulho da água: os municípios e a gestão dos serviços de saneamento*. Água e Vida, São Paulo, 1994.

PEREIRA, C.; MUELLER, B. *Comportamento Estratégico em Presidencialismo de Coalizão: As Relações entre Executivo e Legislativo na Elaboração do Orçamento Brasileiro*. DADOS – Revista de Ciências Sociais, Rio de Janeiro, Vol. 45, nº 2, pp. 265 a 301, 2002.

PMSS/SNIS. *Programa de Modernização do Setor de Saneamento, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento -Um extrato do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos*. Brasília, Ministério das Cidades, 2003.

PNSB – 2000/IBGE. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000*. Brasília, IBGE, 2002.

SAIANI, C. C. S. *Restrições à Expansão dos Investimentos em Saneamento Básico no Brasil: Déficit de Acesso e Desempenho dos Prestadores*. (Dissertação de Mestrado) - Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

SELDEN, T. M. e SONG, D. (1994). *Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?* Journal of Environmental Economics and Management, v. 27, n.2, p. 147-162, 1994.

SEROA DA MOTTA, R. *Questões regulatórias do setor de saneamento no Brasil*. Notas técnicas do IPEA, Rio de Janeiro, nº 5, jan, 2004.

_____. (2007). *Critérios de Alocação de Recursos no Setor de Saneamento no Brasil*. V Congresso Brasileiro de Regulação, Recife, 06-09 maio de 2007, 2007.

SEROA DA MOTTA, R., AVERBURG, A. *Evaluation of the World Bank assistance to the W&S sector in Brazil*. Mimeo, 2002.

SEROA DA MOTTA, R. MOREIRA, A. *Efficiency and regulation in the sanitation sector in Brazil*. Utilities Policy 14, 185 -195, mar, 2006.

_____. *Efficiency and regulation in the sanitation sector in Brazil*, trabalho apresentado na Jornada de Estudos de Regulação do IPEA, Rio de Janeiro, 2004.

_____. *Eficiência na gestão municipal no Brasil*. Texto para discussão nº 1301, IPEA, Rio de Janeiro, 2007.

SEROA DA MOTTA, Ronaldo; MENDES, Ana Paula. F. Custos de saúde associados à poluição do ar no Brasil. Rio de Janeiro: Texto de discussão nº 332, IPEA, 1992; p.1-40.

SEROA DA MOTTA, Ronaldo. MENDES, Ana Paula Fernandes, MENDES F. Eduardo, YOUNG, Carlos E. Firckmann. Perdas e serviços ambientais do recurso água para uso doméstico. Texto para Discussão nº 258, IPEA, 1992. p.1-40.

TAUCHMANN, H., CLAUSEN, H. *Do organizational forms mater? An econometric analysis of innovativeness in the German wastewater sector*. RWI Essen, Discussion Paper 22, 2004.

TUPPER, H.C., RESENDE, M. *Efficiency and regulatory issues in the Brazilian water and sewage sector: an empirical study*. Utilities Policy 12, pg. 29- 40, 2004.

TUROLLA, F. A. *“Política da saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas”*. Textos para Discussão do IPEA, Brasília, nº 922: p. 1-26, dez, 2002.

TUROLLA, F. A.; OHIRA, T. H. *Saneamento básico: experiência internacional e avaliação de propostas para o Brasil*, CNI, Brasília, 2006.

VICKERS, J., YARROW, G. *Privatization: an Economic Analysis*. Cambridge - MA: Massachusetts Institute of Technology, 1988.

WOOLDRIDGE, J. M.. *Introductory Econometrics*. Pioneira Thomson Learning, 20 ed, 2002.

_____. *Introdução à Econometria*. Pioneira Thomson Learning. São Paulo, 2006.

ANEXO I

DESCRIÇÃO DA ANÁLISE EMPÍRICA

Bases de dados

A pesquisa consiste no processamento, descrição, análise e consolidação de um conjunto amplo de microdados, a fim de analisar o desempenho e a importância do saneamento básico, suas principais características e de seus clientes -- ativos e potenciais -- e seu papel na evolução da saúde e do desenvolvimento humano no país e suas localidades. Utilizou-se para isso bases de dados secundárias e um amplo conjunto de bases de microdados, descrito a seguir.

Mapa das bases de microdados

Pesquisas domiciliares Sociodemográficas, de empresários e famílias	Pesquisas de estabelecimentos
<p>Pnad (120 mil domicílios/ano) <i>Cross-section anual 1992-2007</i> <i>Acesso a saneamento e outros serviços</i> <i>Mortalidade na Infância e Pré-natal</i></p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>Suplementos (programas sociais e saúde)</p>	<p>SNIS/Ministério das Cidades <i>Registros administrativo de 2000 a 2007</i> <i>Cobertura rede e tratamento, tarifa, perdas</i> <i>Balanços e demonstrativos físicos e financeiros</i></p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p style="text-align: center;"><i>Dados Secundários</i></p>
<p>POF (48 mil famílias)</p> <p><i>Orçamentos de pessoa física 2003</i></p> <p><i>Percepções de Qualidade Saneamento</i> <i>Acesso a saneament. e Inadimplência contas</i> <i>Despesas de saneamento, Medidas</i> <i>Antropométricas (Altura, Peso, IMC)</i></p>	<p>Ministério da Saúde <i>Morbidade por causas 1996 a 2007</i> <i>Mortalidade por causas 1998 a 2006</i> <i>Custos de Internação</i></p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>Censo Escolar INEP/Ministério da Educação 200 mil Escolas 2007</p>
Mapeamento	
<p>Censo (18 milhões de indivíduos) <i>Mapas municipais e inframunicipais</i> <i>Mortalidade na Infância e Pré-natal</i> <i>Acesso a Rede Geral de Esgoto</i></p>	

POF

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) tem como finalidade principal obter a estrutura de consumo da população. O objetivo da pesquisa é atualizar a cesta básica de consumo e obter novas estruturas de ponderação tanto para os índices de preços do IBGE quanto para os índices de outras instituições. Os dados podem ser utilizados também para traçar perfis de consumo das famílias pesquisadas e atender a diversos interesses relacionados com as áreas de estudo e de planejamento.

A primeira POF foi realizada pelo IBGE em 1987/1988 e tem a mesma abrangência geográfica da pesquisa realizada em 1995/1996, que compreendeu as regiões metropolitanas de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre, Distrito Federal e município de Goiânia. A POF 1996, cujas informações foram coletadas de outubro de 1995 a setembro de 1996, conta com uma amostra de 16.060 domicílios, nos quais foram obtidas informações sobre despesas realizadas durante distintos períodos de referência (sete, 30, 90 dias ou seis meses).

Em 2003, o IBGE voltou a campo e coletou informações em 48.470 domicílios. Além de ser realizada em todo o território nacional, a nova POF apresenta diferenças importantes em relação às anteriores, como a inclusão de aquisições não-monetárias e opiniões das famílias sobre qualidade de vida. Neste livro foi utilizada, majoritariamente, a POF 2003.

O objetivo do uso da POF no presente estudo foi complementar a análise da pessoa física dos com aspectos da demanda de bens e serviços relacionados, como acesso a saneamento, despesas com crédito, atraso de contas, além de percepções subjetivas sobre diversos qualidade do serviço.

Pnad

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) é coletada anualmente pelo IBGE desde 1976. Abrange todo o Brasil, com a exceção das áreas rurais de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá, e só não é realizada nos anos do censo demográfico, como 1980, 1991 e 2000, para evitar sobreposição de dados. A partir de 1992, a Pnad foi reformulada, o questionário foi aumentado e foram realizadas mudanças conceituais, cujos impactos ainda não foram completamente definidos.

A Pnad tem uma amostra probabilística de cerca de 100 mil famílias e contém informações sobre diversas características demográficas e socioeconômicas da população. Especificamente:

- características dos domicílios: localização, tipo e estrutura do domicílio, número de cômodos e dormitórios, condição de ocupação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, destino do lixo, iluminação elétrica, bens duráveis;
- características dos indivíduos: sexo, idade, religião, cor, raça, nacionalidade e naturalidade;
- características das famílias: composição da família e relação de parentesco;
- características educacionais: alfabetização, escolaridade e nível de instrução, espécie de cursos;
- características da mão-de-obra: ocupação, rendimento etc.

Ao se realizar uma análise comparativa pode-se monitorar ano após ano a acesso asaneamento entre diferentes grupos da sociedade.

Suplemento PNAD e as percepções de saúde

O objetivo final ao usar o suplemento de saúde da PNAD de 1998 e 2003 (que também irá a campo em 2008) é construir um sistema de monitoramento de percepções relacionadas à saúde. Este exercício pode dar uma idéia sobre como componentes diferentes dos chamados impactos de saúde no bem-estar social percebido nas diferentes fases do ciclo de vida. A estratégia é analisar os três tipos diferentes de impactos que melhores estados de saúde e ativos de saúde, mencionados acima, podem ter no bem-estar social. Da mesma maneira, o índice proposto tem um grupo de componentes, a saber: i) estado de saúde auto-relatado (SRHS) e presença de várias doenças e deficiências; ii) dinâmicas da saúde; iii) índices de acesso e qualidade percebidas de uso do plano de saúde e do acesso efetivo e qualidade ex-post dos serviços médicos (tanto em casos extremos, como hospitalização ou somente acesso a serviços médicos).

Censo demográfico

O censo demográfico é uma pesquisa domiciliar que ocorre de 10 em 10 anos e procura entrevistar 10% da população brasileira em todo o território nacional. O censo detalha características pessoais e ocupacionais de todos os membros dos domicílios e dispõe de informações detalhadas sobre fontes de renda, acesso a moradia, serviços públicos e bens duráveis, entre outros. A pesquisa concernente aos domicílios restringe-se aos domicílios ocupados e permite traçar um perfil da população brasileira com informações referentes à educação, renda e acesso a ativos. O censo tem como grande vantagem a possibilidade de abertura municipal e inframunicipal das informações.

O censo permite analisar as tendências de longo prazo da população e do saneamento. O desenho amostral adotado compreende a seleção sistemática e com equi-probabilidade, dentro de cada setor censitário, de uma amostra dos domicílios particulares e das famílias ou componentes de grupos conviventes recenseados em domicílios coletivos, com fração amostral constante para setores de um mesmo município. A coleta de dados do Censo 2000 foi realizada de 1º de agosto a 30 de novembro, abrangendo 215.811 setores censitários, que constituem as menores unidades territoriais da base operacional do censo. A operação censitária pesquisou 54.265.618 domicílios nos 5.507 municípios existentes em 2000 em todas as 27 unidades da Federação.

Todas as bases mencionadas têm a virtude de captar a operação da economia informal, o que é particularmente relevante para a análise do saneamento em questão.

Bases de dados do DATASUS – Ministério da Saúde

O centro de informação do Serviço Único de Saúde (SUS) compilar diferentes bases de dados sobre saúde, como o Anuário Brasileiro de Estatística da Saúde para 2001, o Livro de Informações da Saúde para julho de 2007 e o IDB, o mais importante. Indicadores e Bases de Dados (IDB) compreende muitos indicadores de saúde como mortalidade, fatores de riscos, serviços de saúde e cobertura médica, além de indicadores demográficos e sócio-econômicos. A Interagency Net coleta dados anualmente para Informação sobre a Saúde (RIPSA) criada em conjunto pelo Ministério da Saúde e OPAS, IBGE, IPEA e o Ministério da Previdência Social.

Técnicas utilizadas

Análises univariadas e bivariadas

O objetivo das análises univariadas e bivariadas é traçar um perfil descritivo das variáveis indicativas dos principais atributos pessoais, como sexo, raça, idade, escolaridade etc., assim como de variáveis relativas ao acesso a serviços públicos, entre outros.

A análise univariada apenas descreve a extensão ou a importância de cada variável, informando, por exemplo, que fração da população tem despesa com crédito, ou qual a percentagem de pessoas sem instrução na população.

A análise bivariada, por sua vez, envolve o cruzamento de duas variáveis, mostrando como se dá a distribuição de uma variável em cada segmento. Informa, por exemplo, que fração das pessoas tem condições de moradia ruins e não tem paga a conta de água e esgoto. Mas a análise bivariada retrata o papel de cada atributo tomado isoladamente, isto é, desconsiderando possíveis e prováveis inter-relações entre as variáveis explicativas. Para uma descrição completa das estatísticas univariadas e bivariadas relativas a este trabalho, basta acessar os diversos panoramas presentes no site da pesquisa.

Análises multivariadas

A análise multivariada procura dar conta das inter-relações mencionadas através da análise das regressões de diversas variáveis explicativas tomadas conjuntamente, com o objetivo de isolar o efeito de cada uma delas. Continuando no exemplo anterior, a análise multivariada permite distinguir se o que determina o acesso ao crédito é a qualidade percebida do serviço ou outro atributo como educação e renda através de comparações de indivíduos iguais em tudo que é observável (escolaridade, renda etc.), exceto no que diz respeito à qualidade do serviço.

A análise multivariada desempenha um papel fundamental neste estudo, pois permite isolar as diversas instâncias de atuação das políticas. Consiste no desenho de regressões, o que envolve a escolha de uma variável a ser explicada, uma ou mais variáveis explicativas de interesse e algumas variáveis de controle, apenas para excluir o possível efeito dessas variáveis e permitir a comparação de indivíduos iguais nas características em questão. Esses exercícios de regressão

nos informam se existe alguma correlação entre as variáveis explicativas e a variável explicada, se essa correlação é significativa estatisticamente, e se a correlação é positiva ou negativa e sua magnitude.

Depois de determinar que variáveis devem ser analisadas nas regressões, surge o desafio de “desenhar as regressões”, isto é, de determinar que fatores serão testados como explicativos das variações dos fatores estudados. Para uma descrição completa dos exercícios multivariados realizados neste trabalho, basta acessar os simuladores presentes no site da pesquisa.

Apresentação dos resultados

Sistemas de informação para subsidiar a decisão de gestores

Os sistemas de informações, interativos e amigáveis, são desenvolvidos para subsidiar a tomada de decisão dos gestores do programa e como ferramenta para auxiliar o monitoramento do acesso a microcrédito e o desempenho microempresarial da população local. Alguns desses instrumentos podem ser adaptados como material didático para o tema saneamento, como, por exemplo, simuladores e panoramas.

Simuladores

Um sistema de simuladores de probabilidades foi desenvolvido a partir de modelos multivariados aplicados às variáveis de interesse contínuas (como lucro do negócio) ou discretas (por exemplo, acesso a crédito), controlado por atributos individuais e geográficos derivados de várias fontes de microdados. Os resultados estimados permitem identificar, por exemplo, vários fatores relativos ao acesso a saneamento e seus impactos. Uma vez encontrados, todos esses fatores são sintetizados num único indicativo de probabilidade. Esse exercício permite aos gestores do programa, ou a um público mais geral, calcular a probabilidade de um indivíduo ter acesso a crédito, dadas as suas características sociodemográficas, geográficas e econômicas.

Panoramas

O panorama permite obter uma visão bastante ampla de indicadores diversos, cruzados com características gerais da população (demográficas, socioeconômicas e espaciais). Com ele é possível saber, por exemplo, que fração

de indivíduos de determinado segmento é inadimplente. O censo possibilita a abertura da taxa de contribuição por esses atributos no nível de municípios e distritos. Esse instrumento otimiza e facilita a consulta, o processamento e a análise dos dados georeferenciados.

ANEXO II

Exercícios Multivariados de Acesso Domiciliar Percebido

Na análise bivariada captamos o papel exercido por cada atributo tomado isoladamente no acesso a rede coletora de esgoto. Isto é, desconsideramos possíveis e prováveis inter-relações das "variáveis explicativas". Exemplificando: no cálculo do acesso por estados da federação desconsideramos o fato de que São Paulo é um lugar mais rico que a maioria, e, portanto tem mais acesso a coleta; e compararmos as diferenças de acesso entre o paulistano e os demais brasileiros com os mesmos níveis de renda. A análise multivariada empreendida mais à frente procura dar conta dessas inter-relações através de regressões de diversas variáveis explicativas tomadas conjuntamente.

Visando proporcionar um experimento melhor controlado que a análise bivariada, o objetivo é captar o padrão de correlações parciais entre as variáveis de interesse e as variáveis explicativas. Em outras palavras, captamos as relações entre duas variáveis, mantendo as demais variáveis constantes. Essa análise é bastante útil na identificação de demandas reprimidas ou potenciais no sentido em que comparamos, por exemplo, quais as chances de acesso de uma pessoa com mesmo nível de renda em São Paulo e em outra capital, sendo ela igual em todas as características.

Regressão Logística: Acesso a Rede Coletora de Esgoto - 2002 a 2008

Parâmetro	Categoria	Estimativa	Erro Padrão	Qui-Quadrado	sig	Razão condicional
Intercept		1.9541	0.0365	2874.10	**	.
cor	Amarela	0.3934	0.0276	203.87	**	1.4821
cor	Indígena	-0.0638	0.0346	3.41		0.9382
cor	Parda	-0.2153	0.0038	3220.04	**	0.8063
cor	Preta	-0.1301	0.0069	355.35	**	0.8780
cor	ZBranca	0.0000	0.0000	.		1.0000
edu2	B_4 a 7	0.1491	0.0048	967.00	**	1.1608
edu2	C_8 a 11	0.3758	0.0050	5569.92	**	1.4561
edu2	D_12 ou mais	0.6412	0.0078	6784.43	**	1.8987
edu2	ZZZ_Educação funcional	0.0000	0.0000	.		1.0000
IDADE		-0.0136	0.0003	1637.82	**	0.9865
IDADE2		0.0002	0.0000	1846.98	**	1.0002
RFPCb		0.1435	0.0026	3157.83	**	1.1544
DENSIDADE		-0.1989	0.0043	2184.33	**	0.8197
favela	Favela	-0.3853	0.0080	2293.23	**	0.6803

Parâmetro	Categoria	Estimativa	Erro Padrão	Qui-Quadrado	sig	Razão condicional
favela	ZNão Favela	0.0000	0.0000	.		1.0000
NEW	Metropolitana	-2.6644	0.0371	5147.57	**	0.0696
NEW	Rural	-3.5602	0.0119	88756.8	**	0.0284
NEW	Urbana	0.0000	0.0000	.		1.0000
CRIT	Sim	-0.3074	0.0046	4443.29	**	0.7354
CRIT	ZZZNão	0.0000	0.0000	.		1.0000
ano22	b2003	0.0836	0.0063	175.67	**	1.0872
ano22	c2004	0.1022	0.0063	265.57	**	1.1076
ano22	d2005	0.1103	0.0062	312.94	**	1.1166
ano22	e2006	0.1207	0.0062	375.79	**	1.1282
ano22	f2007	0.3266	0.0063	2725.25	**	1.3862
ano22	g2008	0.4005	0.0063	4070.42	**	1.4926
ano22	z2002	0.0000	0.0000	.		1.0000
RE	Centro	-0.6692	0.0093	5129.07	**	0.5121
RE	Nordeste	0.5281	0.0070	5697.32	**	1.6958
RE	Norte	-2.4875	0.0193	16611.9	**	0.0831
RE	Sudeste	2.6569	0.0069	146483	**	14.2522
RE	Sul	0.0000	0.0000	.		1.0000
RM3	AC_Capital	0.2198	0.0359	37.47	**	1.2458
RM3	AL_Capital	-4.2864	0.0440	9495.09	**	0.0138
RM3	AM_Capital	-1.1409	0.0339	1131.18	**	0.3195
RM3	AP_Capital	-2.8015	0.0642	1903.64	**	0.0607
RM3	BA_Capital	2.0917	0.0156	18016.2	**	8.0987
RM3	BA_Periferia	0.6109	0.0184	1103.70	**	1.8422
RM3	CE_Capital	0.4240	0.0142	887.75	**	1.5280
RM3	CE_Periferia	-0.8087	0.0188	1858.47	**	0.4455
RM3	DF_Capital	2.9267	0.0168	30365.4	**	18.6657
RM3	ES_Capital	-3.0816	0.0558	3047.37	**	0.0459
RM3	GO_Capital	-0.0857	0.0393	4.75	**	0.9179
RM3	MA_Capital	-2.4264	0.0434	3121.89	**	0.0884
RM3	MG_Capital	1.8326	0.0343	2849.16	**	6.2502
RM3	MG_Periferia	-0.8613	0.0152	3226.77	**	0.4226
RM3	MS_Capital	-2.9574	0.0418	5013.94	**	0.0520
RM3	MT_Capital	-1.3247	0.0417	1010.79	**	0.2659
RM3	Nao RM	-2.9672	0.0353	7050.32	**	0.0514
RM3	PA_Capital	1.4236	0.0255	3118.73	**	4.1521
RM3	PA_Periferia	-0.6458	0.0567	129.87	**	0.5242
RM3	PB_Capital	-2.7385	0.0410	4466.68	**	0.0647
RM3	PE_Capital	0.1503	0.0154	95.38	**	1.1622
RM3	PE_Periferia	-0.4378	0.0148	876.78	**	0.6455
RM3	PI_Capital	-4.6716	0.0509	8416.15	**	0.0094
RM3	PR_Capital	2.0575	0.0196	11060.9	**	7.8261
RM3	PR_Periferia	0.3274	0.0185	312.57	**	1.3874

Parâmetro	Categoria	Estimativa	Erro Padrão	Qui-Quadrado	sig	Razão condicional
RM3	RJ_Capital	-0.9953	0.0138	5170.89	**	0.3696
RM3	RJ_Periferia	-2.0288	0.0135	22481.8	**	0.1315
RM3	RN_Capital	-3.9655	0.0428	8571.49	**	0.0190
RM3	RO_Capital	-2.3975	0.0544	1939.73	**	0.0909
RM3	RR_Capital	-1.4332	0.0437	1077.23	**	0.2385
RM3	RS_Capital	-0.9733	0.0176	3064.45	**	0.3778
RM3	RS_Periferia	-1.4423	0.0166	7537.93	**	0.2364
RM3	SC_Capital	-2.6374	0.0474	3091.94	**	0.0715
RM3	SE_Capital	-2.1522	0.0405	2830.85	**	0.1162
RM3	SP_Periferia	-0.7197	0.0141	2595.71	**	0.4869
RM3	TO_Capital	0.0000	0.0000	.		1.0000
RM3	ZZZSP_Capital	0.0000	0.0000	.		1.0000

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Regressão Logística: Acesso a Rede Coletora de Esgoto – 2007 e 2008

Parâmetro	Categoria	Estimativa	Erro Padrão	Qui-Quadrado	sig	Razão condicional
Intercept		2.4173	0.0597	1639.91	**	.
cor	Amarela	0.3494	0.0463	56.87	**	1.4183
cor	Indígena	-0.1293	0.0570	5.15	**	0.8787
cor	Parda	-0.1976	0.0069	812.57	**	0.8207
cor	Preta	-0.0940	0.0123	58.28	**	0.9103
cor	ZBranca	0.0000	0.0000	.		1.0000
edu2	B_4 a 7	0.1203	0.0090	179.27	**	1.1278
edu2	C_8 a 11	0.3478	0.0092	1434.09	**	1.4160
edu2	D_12 ou mais	0.6070	0.0136	1979.16	**	1.8350
edu2	ZZZ_ Educação funcional	0.0000	0.0000	.		1.0000
IDADE		-0.0129	0.0006	437.69	**	0.9872
IDADE2		0.0002	0.0000	505.49	**	1.0002
RFPCb		0.1163	0.0044	708.66	**	1.1233
DENSIDADE		-0.2076	0.0082	646.01	**	0.8126
favela	Favela	-0.3113	0.0150	432.58	**	0.7325
favela	ZNão Favela	0.0000	0.0000	.		1.0000
NEW	Metropolitana	-2.5691	0.0626	1682.58	**	0.0766
NEW	Rural	-3.3723	0.0198	29122.6	**	0.0343
NEW	Urbana	0.0000	0.0000	.		1.0000
CRIT	Sim	-0.2688	0.0091	872.30	**	0.7643
CRIT	ZZZNão	0.0000	0.0000	.		1.0000
ano22	g2008	0.0754	0.0061	154.29	**	1.0784
ano22	z2007	0.0000	0.0000	.		1.0000
RE	Centro	-0.7274	0.0163	2003.11	**	0.4831
RE	Nordeste	0.3533	0.0125	799.35	**	1.4237
RE	Norte	-2.1441	0.0277	5995.66	**	0.1172
RE	Sudeste	2.4598	0.0127	37438.2	**	11.7025
RE	Sul	0.0000	0.0000	.		1.0000
RM3	AC_Capital	-0.4440	0.0630	49.61	**	0.6415
RM3	AL_Capital	-4.1384	0.0733	3183.33	**	0.0159
RM3	AM_Capital	-0.5602	0.0559	100.48	**	0.5711
RM3	AP_Capital	-3.2720	0.1137	828.24	**	0.0379
RM3	BA_Capital	2.3844	0.0341	4895.54	**	10.8525
RM3	BA_Periferia	0.6756	0.0364	345.30	**	1.9653
RM3	CE_Capital	0.2419	0.0285	71.95	**	1.2737
RM3	CE_Periferia	-0.8722	0.0352	614.57	**	0.4180
RM3	DF_Capital	2.5074	0.0327	5894.93	**	12.2728
RM3	ES_Capital	-4.0348	0.0893	2039.39	**	0.0177
RM3	GO_Capital	-0.3727	0.0658	32.09	**	0.6888
RM3	MA_Capital	-2.3723	0.0749	1001.98	**	0.0933
RM3	MG_Capital	1.5120	0.0646	547.34	**	4.5359

Parâmetro	Categoria	Estimativa	Erro Padrão	Qui-Quadrado	sig	Razão condicional
RM3	MG_Periferia	-0.8208	0.0313	685.53	**	0.4401
RM3	MS_Capital	-2.7004	0.0679	1580.74	**	0.0672
RM3	MT_Capital	-1.4276	0.0728	384.06	**	0.2399
RM3	Nao RM	-3.0402	0.0579	2761.50	**	0.0478
RM3	PA_Capital	0.8929	0.0422	447.22	**	2.4422
RM3	PA_Periferia	-1.1157	0.0899	154.04	**	0.3277
RM3	PB_Capital	-2.7952	0.0692	1629.79	**	0.0611
RM3	PE_Capital	-0.0232	0.0307	0.57		0.9771
RM3	PE_Periferia	-0.6760	0.0295	525.82	**	0.5087
RM3	PI_Capital	-4.7396	0.0864	3010.05	**	0.0087
RM3	PR_Capital	1.7062	0.0388	1935.74	**	5.5081
RM3	PR_Periferia	0.1235	0.0359	11.84	**	1.1314
RM3	RJ_Capital	-0.4760	0.0306	242.52	**	0.6212
RM3	RJ_Periferia	-1.9199	0.0274	4921.92	**	0.1466
RM3	RN_Capital	-4.0465	0.0722	3138.90	**	0.0175
RM3	RO_Capital	-2.9375	0.0928	1002.82	**	0.0530
RM3	RR_Capital	-1.9585	0.0736	708.55	**	0.1411
RM3	RS_Capital	-0.3009	0.0322	87.47	**	0.7401
RM3	RS_Periferia	-1.6098	0.0318	2558.86	**	0.1999
RM3	SC_Capital	-2.9283	0.0819	1277.17	**	0.0535
RM3	SE_Capital	-2.5817	0.0675	1462.32	**	0.0756
RM3	SP_Periferia	-1.0822	0.0285	1446.23	**	0.3388
RM3	TO_Capital	0.0000	0.0000	.		1.0000
RM3	ZZZSP_Capital	0.0000	0.0000	.		1.0000

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Regressão Logística: Acesso a Rede Coletora de Esgoto – 2007 e 2008
Capitais e Periferias (interação com ano)

Parâmetro	Categoria	Estimativa	Erro Padrão	Qui-Quadrado	sig	Razão condicional
Intercept		2.1435	0.0302	5050.12	**	.
RM3	AC_Capital	-2.9351	0.0598	2412.35	**	0.05312
RM3	AL_Capital	-4.2948	0.0818	2755.51	**	0.01364
RM3	AM_Capital	-2.7091	0.0406	4450.47	**	0.06660
RM3	AP_Capital	-5.2515	0.1313	1600.28	**	0.00524
RM3	BA_Capital	-0.0613	0.0417	2.16		0.94054
RM3	BA_Periferia	-1.7174	0.0467	1350.34	**	0.17953
RM3	CE_Capital	-1.9310	0.0358	2908.46	**	0.14500
RM3	CE_Periferia	-3.3126	0.0471	4941.85	**	0.03642
RM3	DF_Capital	-0.7355	0.0385	365.38	**	0.47924
RM3	ES_Capital	-1.1595	0.0983	139.17	**	0.31364
RM3	GO_Capital	-0.6994	0.0519	181.62	**	0.49689
RM3	MA_Capital	-2.1057	0.0715	867.19	**	0.12176
RM3	MG_Capital	1.5013	0.0875	294.23	**	4.48762
RM3	MG_Periferia	-0.9382	0.0426	484.52	**	0.39133
RM3	MS_Capital	-3.3889	0.0572	3513.82	**	0.03375
RM3	MT_Capital	-2.4418	0.0680	1289.36	**	0.08700
RM3	Nao RM	-2.6198	0.0305	7367.53	**	0.07282
RM3	PA_Capital	-3.7279	0.0434	7376.46	**	0.02404
RM3	PA_Periferia	-5.3705	0.0954	3170.84	**	0.00465
RM3	PB_Capital	-2.3713	0.0595	1590.29	**	0.09336
RM3	PE_Capital	-2.2184	0.0390	3233.86	**	0.10878
RM3	PE_Periferia	-2.8790	0.0373	5973.47	**	0.05619
RM3	PI_Capital	-3.9646	0.0848	2186.03	**	0.01898
RM3	PR_Capital	-0.7821	0.0478	267.96	**	0.45744
RM3	PR_Periferia	-2.3894	0.0458	2724.63	**	0.09168
RM3	RJ_Capital	-0.4760	0.0410	134.58	**	0.62125
RM3	RJ_Periferia	-1.9107	0.0371	2645.90	**	0.14798
RM3	RN_Capital	-3.4411	0.0657	2744.77	**	0.03203
RM3	RO_Capital	-4.9472	0.1110	1987.56	**	0.00710
RM3	RR_Capital	-4.2011	0.0837	2519.22	**	0.01498
RM3	RS_Capital	-2.1507	0.0400	2895.21	**	0.11640
RM3	RS_Periferia	-3.8150	0.0393	9403.09	**	0.02204
RM3	SC_Capital	-2.5862	0.0857	909.94	**	0.07531
RM3	SE_Capital	-2.2495	0.0569	1560.20	**	0.10545
RM3	SP_Periferia	-1.2139	0.0381	1016.12	**	0.29704
RM3	TO_Capital	-2.4686	0.0772	1022.31	**	0.08470
RM3	ZZZSP_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
ano22	g2008	0.1249	0.0444	7.91	**	1.13305
ano22	z2007	0.0000	0.0000	.		1.00000

Parâmetro	Categoria	Estimativa	Erro Padrão	Qui-Quadrado	sig	Razão condicional
RM3*ano22	AC_Capital	0.7575	0.0844	80.54	**	2.13296
RM3*ano22	AC_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	AL_Capital	0.9614	0.1039	85.65	**	2.61543
RM3*ano22	AL_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	AM_Capital	-0.1779	0.0605	8.65	**	0.83704
RM3*ano22	AM_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	AP_Capital	-0.3888	0.2133	3.32		0.67788
RM3*ano22	AP_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	BA_Capital	0.4827	0.0652	54.77	**	1.62037
RM3*ano22	BA_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	BA_Periferia	0.1889	0.0686	7.59	**	1.20791
RM3*ano22	BA_Periferia	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	CE_Capital	-0.1473	0.0520	8.01	**	0.86302
RM3*ano22	CE_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	CE_Periferia	0.2887	0.0663	18.96	**	1.33463
RM3*ano22	CE_Periferia	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	DF_Capital	0.1833	0.0569	10.36	**	1.20118
RM3*ano22	DF_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	ES_Capital	-0.2499	0.1405	3.17		0.77885
RM3*ano22	ES_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	GO_Capital	-0.4401	0.0722	37.20	**	0.64395
RM3*ano22	GO_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	MA_Capital	0.2588	0.1032	6.29	**	1.29540
RM3*ano22	MA_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	MG_Capital	0.0281	0.1290	0.05		1.02850
RM3*ano22	MG_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	MG_Periferia	-0.0007	0.0619	0.00		0.99926
RM3*ano22	MG_Periferia	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	MS_Capital	0.2962	0.0792	13.99	**	1.34472
RM3*ano22	MS_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	MT_Capital	0.7729	0.0954	65.60	**	2.16597
RM3*ano22	MT_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	Nao RM	-0.0649	0.0449	2.09		0.93712
RM3*ano22	Nao RM	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	PA_Capital	-0.3316	0.0637	27.07	**	0.71775
RM3*ano22	PA_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	PA_Periferia	-1.8131	0.2323	60.93	**	0.16315
RM3*ano22	PA_Periferia	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	PB_Capital	-0.0274	0.0854	0.10		0.97298
RM3*ano22	PB_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	PE_Capital	0.0097	0.0565	0.03		1.00975
RM3*ano22	PE_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	PE_Periferia	-0.0289	0.0540	0.29		0.97154

Parâmetro	Categoria	Estimativa	Erro Padrão	Qui-Quadrado	sig	Razão condicional
RM3*ano22	PE_Periferia	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	PI_Capital	-0.8601	0.1387	38.44	**	0.42311
RM3*ano22	PI_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	PR_Capital	0.4601	0.0737	39.02	**	1.58427
RM3*ano22	PR_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	PR_Periferia	0.1111	0.0662	2.81		1.11755
RM3*ano22	PR_Periferia	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	RJ_Capital	0.0587	0.0606	0.94		1.06042
RM3*ano22	RJ_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	RJ_Periferia	-0.0824	0.0539	2.33		0.92091
RM3*ano22	RJ_Periferia	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	RN_Capital	-0.2941	0.0952	9.55	**	0.74518
RM3*ano22	RN_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	RO_Capital	-0.0689	0.1592	0.19		0.93340
RM3*ano22	RO_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	RR_Capital	0.1388	0.1136	1.49		1.14894
RM3*ano22	RR_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	RS_Capital	-0.8189	0.0586	194.99	**	0.44093
RM3*ano22	RS_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	RS_Periferia	-0.3330	0.0579	33.02	**	0.71679
RM3*ano22	RS_Periferia	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	SC_Capital	0.1539	0.1214	1.61		1.16635
RM3*ano22	SC_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	SE_Capital	0.2093	0.0804	6.77	**	1.23275
RM3*ano22	SE_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	SP_Periferia	0.2056	0.0565	13.25	**	1.22830
RM3*ano22	SP_Periferia	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	TO_Capital	0.6393	0.1102	33.65	**	1.89524
RM3*ano22	TO_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	ZZZSP_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3*ano22	ZZZSP_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

Regressão Logística Multinomial: Coleta de Esgoto 2003 e 2008

Resposta	Parâmetro	Nível	Estimativa	Erro Padrão	Estatística de Wald	Nível Descritivo (p)	Razão condicional
aRede coletora de esgoto ou pluvial	Intercept		5.2527	0.0548	9197.4861	<.0001	.
	cor	Amarela	0.3343	0.1854	3.2500	0.0714	1.3970
	cor	Indígena	0.1777	0.1747	1.0352	0.3089	1.1945
	cor	Parda	-0.3064	0.0198	238.8168	<.0001	0.7361
	cor	Preta	-0.1406	0.0331	18.0707	<.0001	0.8688
	edu2	B_4 a 7	0.3583	0.0218	271.0431	<.0001	1.4308
	edu2	C_8 a 11	0.8442	0.0259	1061.2603	<.0001	2.3260
	edu2	D_12 ou mais	1.6351	0.0773	447.7631	<.0001	5.1301
	IDADE		-0.0252	0.00158	252.6643	<.0001	0.9751
	IDADE2		0.000332	0.000022	232.7766	<.0001	1.0003
	RFPCb		1.8539	0.0479	1496.1283	<.0001	6.3847
	DENSIDADE		-0.3798	0.0156	595.4087	<.0001	0.6840
	favela	Favela	-0.5590	0.0457	149.7155	<.0001	0.5718
	NEW	Metropolitana	-0.3002	0.0258	135.4668	<.0001	0.7406
	NEW	Rural	-4.6394	0.0309	22528.9044	<.0001	0.0097
	chavuf	AC	-4.6103	0.0655	4953.9699	<.0001	0.0099
	chavuf	AL	-3.4516	0.0783	1943.8167	<.0001	0.0317
	chavuf	AM	-3.7783	0.0665	3230.7357	<.0001	0.0229
	chavuf	AP	-6.0182	0.1163	2677.9552	<.0001	0.0024
	chavuf	BA	-1.7800	0.0466	1456.0292	<.0001	0.1686
	chavuf	CE	-1.4415	0.0598	581.8251	<.0001	0.2366
	chavuf	DF	2.9512	0.4495	43.1110	<.0001	19.1280
	chavuf	ES	-1.7520	0.0632	767.8467	<.0001	0.1734
	chavuf	GO	-0.9196	0.0974	89.0805	<.0001	0.3987
	chavuf	MA	-3.4684	0.0677	2622.5359	<.0001	0.0312
	chavuf	MG	-0.2121	0.0544	15.1726	<.0001	0.8089
	chavuf	MS	-1.5060	0.1698	78.6962	<.0001	0.2218
	chavuf	MT	-2.9190	0.0732	1591.4646	<.0001	0.0540
	chavuf	PA	-3.3868	0.0675	2519.4616	<.0001	0.0338
	chavuf	PB	-2.3370	0.0608	1477.4818	<.0001	0.0966
	chavuf	PE	-2.6554	0.0478	3082.5861	<.0001	0.0703
	chavuf	PI	-2.9829	0.1810	271.6958	<.0001	0.0506
	chavuf	PR	-1.3941	0.0623	501.2482	<.0001	0.2481
	chavuf	RJ	-2.2144	0.0482	2107.5040	<.0001	0.1092
	chavuf	RN	-1.7976	0.0968	344.6633	<.0001	0.1657
	chavuf	RO	-4.2240	0.1252	1138.5181	<.0001	0.0146
	chavuf	RR	-0.9399	0.3841	5.9871	0.0144	0.3907
	chavuf	RS	-3.1073	0.0520	3569.5058	<.0001	0.0447
	chavuf	SC	-2.8169	0.0654	1854.3103	<.0001	0.0598
	chavuf	SE	-1.3344	0.0848	247.5633	<.0001	0.2633
	chavuf	TO	-3.1356	0.0966	1052.8478	<.0001	0.0435

Resposta	Parâmetro	Nível	Estimativa	Erro Padrão	Estatística de Wald	Nível Descritivo (p)	Razão condicional
	ANO	3	-0.1442	0.0178	65.3222	<.0001	0.8657
	favela*ANO	Favela	-0.1783	0.0600	8.8233	0.0030	0.8367
ZZZFossa rudimentar	Intercept		1.9027	0.0564	1137.3474	<.0001	.
	cor	Amarela	-0.0264	0.1873	0.0199	0.8879	0.9739
	cor	Indígena	0.3049	0.1713	3.1699	0.0750	1.3565
	cor	Parda	-0.0363	0.0197	3.3787	0.0660	0.9644
	cor	Preta	-0.1477	0.0336	19.2827	<.0001	0.8627
	edu2	B_4 a 7	0.1241	0.0214	33.7401	<.0001	1.1321
	edu2	C_8 a 11	0.2200	0.0258	72.5207	<.0001	1.2461
	edu2	D_12 ou mais	0.5108	0.0781	42.8135	<.0001	1.6666
	IDADE		-0.00517	0.00156	10.9789	0.0009	0.9948
	IDADE2		0.000057	0.000021	6.9425	0.0084	1.0001
	RFPCb		1.1474	0.0483	564.4012	<.0001	3.1500
	DENSIDADE		-0.0714	0.0149	22.9896	<.0001	0.9311
	favela	Favela	-1.1335	0.0504	506.1246	<.0001	0.3219
	NEW	Metropolitana	-1.2674	0.0264	2299.7523	<.0001	0.2816
	NEW	Rural	-0.7576	0.0230	1083.4670	<.0001	0.4688
	chavuf	AC	-1.9632	0.0688	814.0436	<.0001	0.1404
	chavuf	AL	1.2422	0.0720	297.2763	<.0001	3.4631
	chavuf	AM	-0.3992	0.0667	35.7680	<.0001	0.6709
	chavuf	AP	0.00983	0.0815	0.0146	0.9040	1.0099
	chavuf	BA	0.3767	0.0488	59.6210	<.0001	1.4575
	chavuf	CE	2.1887	0.0615	1267.7756	<.0001	8.9234
	chavuf	DF	3.9323	0.4513	75.9269	<.0001	51.0227
	chavuf	ES	-0.4369	0.0649	45.2810	<.0001	0.6461
	chavuf	GO	2.8955	0.0980	873.4454	<.0001	18.0917
	chavuf	MA	-0.4263	0.0664	41.2160	<.0001	0.6529
	chavuf	MG	0.8847	0.0564	246.1253	<.0001	2.4224
	chavuf	MS	3.5821	0.1686	451.4434	<.0001	35.9484
	chavuf	MT	1.1139	0.0716	242.3141	<.0001	3.0463
	chavuf	PA	1.6317	0.0663	605.3650	<.0001	5.1126
	chavuf	PB	0.4339	0.0610	50.6808	<.0001	1.5433
	chavuf	PE	0.9068	0.0499	330.1276	<.0001	2.4763
	chavuf	PI	1.9888	0.1684	139.5190	<.0001	7.3067
	chavuf	PR	1.2786	0.0638	401.0668	<.0001	3.5917
	chavuf	RJ	-1.0914	0.0532	420.0678	<.0001	0.3358
	chavuf	RN	1.9124	0.0951	404.6042	<.0001	6.7692
	chavuf	RO	1.3186	0.1145	132.5864	<.0001	3.7382
	chavuf	RR	1.7322	0.3850	20.2439	<.0001	5.6530
	chavuf	RS	0.1960	0.0536	13.3612	0.0003	1.2166
	chavuf	SC	-0.4130	0.0666	38.4275	<.0001	0.6617
	chavuf	SE	0.9686	0.0850	129.8518	<.0001	2.6343
	chavuf	TO	1.7025	0.0927	337.1735	<.0001	5.4877

Resposta	Parâmetro	Nível	Estimativa	Erro Padrão	Estatística de Wald	Nível Descritivo (p)	Razão condicional
	ANO	3	0.1864	0.0177	111.3249	<.0001	1.2049
	favela*ANO	Favela	-0.1272	0.0660	3.7220	0.0537	0.8805
bFossa séptica ligada à rede coletora de esgoto ou pluvial	Intercept		0.9099	0.0608	224.2166	<.0001	.
	cor	Amarela	0.2728	0.1974	1.9101	0.1669	1.3136
	cor	Indígena	0.0362	0.1898	0.0364	0.8486	1.0369
	cor	Parda	-0.2340	0.0221	112.2646	<.0001	0.7913
	cor	Preta	-0.0801	0.0367	4.7790	0.0288	0.9230
	edu2	B_4 a 7	0.3249	0.0247	173.1540	<.0001	1.3839
	edu2	C_8 a 11	0.7824	0.0285	752.2804	<.0001	2.1866
	edu2	D_12 ou mais	1.4470	0.0790	335.7809	<.0001	4.2505
	IDADE		-0.0205	0.00177	133.9257	<.0001	0.9797
	IDADE2		0.000248	0.000024	106.8209	<.0001	1.0002
	RFPCb		1.8103	0.0481	1415.8394	<.0001	6.1125
	DENSIDADE		-0.3819	0.0180	449.1636	<.0001	0.6826
	favela	Favela	-0.7600	0.0509	222.9773	<.0001	0.4677
	NEW	Metropolitana	0.7172	0.0282	645.2268	<.0001	2.0487
	NEW	Rural	-3.7054	0.0453	6680.1579	<.0001	0.0246
	chavuf	AC	-1.2759	0.0746	292.1941	<.0001	0.2792
	chavuf	AL	0.5384	0.0819	43.2576	<.0001	1.7133
	chavuf	AM	-0.6873	0.0762	81.3221	<.0001	0.5029
	chavuf	AP	-3.5037	0.2032	297.2515	<.0001	0.0301
	chavuf	BA	-1.3582	0.0558	592.4489	<.0001	0.2571
	chavuf	CE	0.1218	0.0654	3.4661	0.0626	1.1295
	chavuf	DF	2.4606	0.4521	29.6228	<.0001	11.7115
	chavuf	ES	-0.0813	0.0761	1.1418	0.2853	0.9220
	chavuf	GO	-0.4117	0.1161	12.5785	0.0004	0.6625
	chavuf	MA	-1.0388	0.0884	138.0601	<.0001	0.3539
	chavuf	MG	-1.6901	0.0785	463.9459	<.0001	0.1845
	chavuf	MS	0.4691	0.1827	6.5903	0.0103	1.5985
	chavuf	MT	0.2793	0.0802	12.1250	0.0005	1.3221
	chavuf	PA	1.0729	0.0680	248.6197	<.0001	2.9239
	chavuf	PB	-0.7990	0.0801	99.4450	<.0001	0.4498
	chavuf	PE	-1.7895	0.0565	1002.1657	<.0001	0.1670
	chavuf	PI	1.4739	0.1784	68.2930	<.0001	4.3661
	chavuf	PR	0.0215	0.0682	0.0994	0.7525	1.0218
	chavuf	RJ	-0.0614	0.0530	1.3385	0.2473	0.9405
	chavuf	RN	0.4502	0.1118	16.2066	<.0001	1.5686
	chavuf	RO	-0.9018	0.1404	41.2457	<.0001	0.4059
	chavuf	RR	2.7056	0.3864	49.0311	<.0001	14.9626
	chavuf	RS	1.5853	0.0550	829.4687	<.0001	4.8810
	chavuf	SC	1.5083	0.0685	484.1738	<.0001	4.5192
	chavuf	SE	1.5901	0.0904	309.2217	<.0001	4.9040
	chavuf	TO	-0.9440	0.1228	59.0998	<.0001	0.3891

Resposta	Parâmetro	Nível	Estimativa	Erro Padrão	Estatística de Wald	Nível Descritivo (p)	Razão condicional
	ANO	3	0.3500	0.0196	320.2352	<.0001	1.4191
	favela*ANO	Favela	-0.0501	0.0661	0.5755	0.4481	0.9511
cFossa séptica não ligada à rede coletora de esgoto ou pluvial	Intercept		2.0714	0.0576	1293.6526	<.0001	.
	cor	Amarela	0.0426	0.1896	0.0504	0.8223	1.0435
	cor	Indígena	0.0430	0.1785	0.0580	0.8096	1.0439
	cor	Parda	-0.1395	0.0205	46.5270	<.0001	0.8698
	cor	Preta	-0.1139	0.0350	10.5895	0.0011	0.8923
	edu2	B_4 a 7	0.2545	0.0224	129.4840	<.0001	1.2898
	edu2	C_8 a 11	0.4993	0.0266	352.8476	<.0001	1.6476
	edu2	D_12 ou mais	0.9145	0.0781	137.0109	<.0001	2.4956
	IDADE		-0.0108	0.00163	43.9328	<.0001	0.9892
	IDADE2		0.000108	0.000022	23.2767	<.0001	1.0001
	RFPCb		1.6404	0.0481	1162.3130	<.0001	5.1570
	DENSIDADE		-0.3666	0.0158	537.3441	<.0001	0.6931
	favela	Favela	-1.0199	0.0485	442.4189	<.0001	0.3606
	NEW	Metropolitana	-0.6945	0.0270	662.7584	<.0001	0.4993
	NEW	Rural	-1.6220	0.0247	4309.7449	<.0001	0.1975
	chavuf	AC	-1.6647	0.0686	589.1347	<.0001	0.1893
	chavuf	AL	0.0309	0.0768	0.1623	0.6871	1.0314
	chavuf	AM	0.7766	0.0657	139.6648	<.0001	2.1740
	chavuf	AP	-1.0739	0.0880	148.9358	<.0001	0.3417
	chavuf	BA	-0.3753	0.0507	54.8215	<.0001	0.6871
	chavuf	CE	1.4355	0.0625	528.0675	<.0001	4.2017
	chavuf	DF	4.5385	0.4502	101.6078	<.0001	93.5481
	chavuf	ES	-0.3883	0.0676	33.0181	<.0001	0.6782
	chavuf	GO	-0.2775	0.1044	7.0657	0.0079	0.7577
	chavuf	MA	0.8316	0.0655	161.4405	<.0001	2.2971
	chavuf	MG	-0.8062	0.0623	167.4162	<.0001	0.4465
	chavuf	MS	0.4883	0.1744	7.8415	0.0051	1.6295
	chavuf	MT	0.8550	0.0731	136.8337	<.0001	2.3514
	chavuf	PA	2.4597	0.0661	1385.1870	<.0001	11.7012
	chavuf	PB	-0.5198	0.0656	62.6903	<.0001	0.5947
	chavuf	PE	-1.0189	0.0532	366.5305	<.0001	0.3610
	chavuf	PI	3.4113	0.1676	414.0961	<.0001	30.3058
	chavuf	PR	0.7123	0.0652	119.4521	<.0001	2.0386
	chavuf	RJ	-0.9396	0.0532	311.6262	<.0001	0.3908
	chavuf	RN	1.9063	0.0963	391.9848	<.0001	6.7280
	chavuf	RO	1.6125	0.1147	197.6992	<.0001	5.0155
	chavuf	RR	4.0122	0.3820	110.3404	<.0001	55.2673
	chavuf	RS	0.6156	0.0540	130.1068	<.0001	1.8508
	chavuf	SC	0.7144	0.0659	117.5863	<.0001	2.0430
	chavuf	SE	1.0335	0.0867	142.1139	<.0001	2.8110
	chavuf	TO	0.2772	0.0965	8.2475	0.0041	1.3194

Resposta	Parâmetro	Nível	Estimativa	Erro Padrão	Estatística de Wald	Nível Descritivo (p)	Razão condicional
	ANO	3	-0.0608	0.0183	11.0171	0.0009	0.9411
	favela*ANO	Favela	0.4050	0.0627	41.7826	<.0001	1.4993
eDireto para o rio, lago ou mar	Intercept		1.3349	0.0652	418.6540	<.0001	.
	cor	Amarela	0.4141	0.2274	3.3158	0.0686	1.5131
	cor	Indígena	0.3600	0.2258	2.5420	0.1109	1.4334
	cor	Parda	-0.0995	0.0258	14.8316	0.0001	0.9053
	cor	Preta	0.00523	0.0431	0.0147	0.9034	1.0052
	edu2	B_4 a 7	0.1413	0.0287	24.2381	<.0001	1.1517
	edu2	C_8 a 11	0.1921	0.0341	31.7189	<.0001	1.2118
	edu2	D_12 ou mais	0.5148	0.0944	29.7603	<.0001	1.6733
	IDADE		-0.00496	0.00212	5.4826	0.0192	0.9951
	IDADE2		0.000057	0.000029	3.7887	0.0516	1.0001
	RFPCb		0.8189	0.0578	200.4585	<.0001	2.2679
	DENSIDADE		-0.0656	0.0197	11.0647	0.0009	0.9365
	favela	Favela	0.7143	0.0539	175.8540	<.0001	2.0428
	NEW	Metropolitana	-0.1489	0.0333	19.9538	<.0001	0.8617
	NEW	Rural	-0.9960	0.0324	943.8197	<.0001	0.3693
	chavuf	AC	-3.0449	0.1033	869.2804	<.0001	0.0476
	chavuf	AL	-2.2432	0.1230	332.8214	<.0001	0.1061
	chavuf	AM	-0.9584	0.0730	172.2411	<.0001	0.3835
	chavuf	AP	-1.0794	0.0956	127.5730	<.0001	0.3398
	chavuf	BA	-2.0702	0.0586	1246.4590	<.0001	0.1262
	chavuf	CE	-1.4447	0.0749	371.5740	<.0001	0.2358
	chavuf	DF	-1.6558	0.6726	6.0607	0.0138	0.1909
	chavuf	ES	-0.3622	0.0700	26.7863	<.0001	0.6961
	chavuf	GO	-0.6070	0.1152	27.7465	<.0001	0.5450
	chavuf	MA	-3.1213	0.1344	539.2030	<.0001	0.0441
	chavuf	MG	0.1676	0.0599	7.8422	0.0051	1.1825
	chavuf	MS	-1.8423	0.2651	48.3052	<.0001	0.1585
	chavuf	MT	-4.5943	0.3101	219.5457	<.0001	0.0101
	chavuf	PA	-2.0264	0.0838	584.8099	<.0001	0.1318
	chavuf	PB	-2.1420	0.0890	579.6160	<.0001	0.1174
	chavuf	PE	-1.4832	0.0559	703.3759	<.0001	0.2269
	chavuf	PI	-3.5523	0.5274	45.3737	<.0001	0.0287
	chavuf	PR	-1.6939	0.0850	396.7169	<.0001	0.1838
	chavuf	RJ	-1.3358	0.0556	577.9586	<.0001	0.2629
	chavuf	RN	-2.3960	0.1941	152.3490	<.0001	0.0911
	chavuf	RO	-1.4826	0.1521	95.0559	<.0001	0.2270
	chavuf	RR	-11.6373	62.3682	0.0348	0.8520	0.0000
	chavuf	RS	-1.9271	0.0663	844.3313	<.0001	0.1456
	chavuf	SC	-1.0473	0.0779	180.8892	<.0001	0.3509
	chavuf	SE	-1.4297	0.1189	144.5753	<.0001	0.2394
	chavuf	TO	-5.2225	0.5849	79.7358	<.0001	0.0054

Resposta	Parâmetro	Nível	Estimativa	Erro Padrão	Estatística de Wald	Nível Descritivo (p)	Razão condicional
	ANO	3	0.1307	0.0243	28.9590	<.0001	1.1396
	favela*ANO	Favela	0.0793	0.0688	1.3316	0.2485	1.0826
fOutra forma	Intercept		-2.5467	0.1630	244.2054	<.0001	.
	cor	Amarela	1.0436	0.4215	6.1309	0.0133	2.8395
	cor	Indígena	0.9632	0.4170	5.3363	0.0209	2.6201
	cor	Parda	0.2415	0.0627	14.8189	0.0001	1.2731
	cor	Preta	0.2132	0.1041	4.1955	0.0405	1.2376
	edu2	B_4 a 7	0.0462	0.0664	0.4832	0.4870	1.0473
	edu2	C_8 a 11	-0.0391	0.0835	0.2190	0.6398	0.9617
	edu2	D_12 ou mais	0.5095	0.2077	6.0166	0.0142	1.6644
	IDADE		-0.00246	0.00485	0.2583	0.6113	0.9975
	IDADE2		0.000044	0.000066	0.4515	0.5016	1.0000
	RFPCb		0.6454	0.1361	22.4902	<.0001	1.9067
	DENSIDADE		0.00691	0.0484	0.0203	0.8866	1.0069
	favela	Favela	0.1049	0.1453	0.5209	0.4704	1.1106
	NEW	Metropolitana	0.1233	0.0852	2.0950	0.1478	1.1312
	NEW	Rural	0.2905	0.0741	15.3595	<.0001	1.3371
	chavuf	AC	-2.2339	0.3431	42.3861	<.0001	0.1071
	chavuf	AL	-0.3159	0.2148	2.1628	0.1414	0.7291
	chavuf	AM	-0.5182	0.2091	6.1406	0.0132	0.5956
	chavuf	AP	-12.4612	87.4611	0.0203	0.8867	0.0000
	chavuf	BA	-0.6187	0.1344	21.1857	<.0001	0.5386
	chavuf	CE	-0.1103	0.1716	0.4131	0.5204	0.8956
	chavuf	DF	-6.1366	25.1073	0.0597	0.8069	0.0022
	chavuf	ES	0.1009	0.1598	0.3985	0.5279	1.1061
	chavuf	GO	0.5702	0.2275	6.2807	0.0122	1.7687
	chavuf	MA	-1.1770	0.2432	23.4116	<.0001	0.3082
	chavuf	MG	0.7472	0.1332	31.4673	<.0001	2.1111
	chavuf	MS	-8.8117	35.3903	0.0620	0.8034	0.0001
	chavuf	MT	-0.7371	0.2381	9.5793	0.0020	0.4785
	chavuf	PA	-0.2382	0.1953	1.4873	0.2226	0.7880
	chavuf	PB	-1.2150	0.2284	28.2912	<.0001	0.2967
	chavuf	PE	-0.1739	0.1334	1.6993	0.1924	0.8403
	chavuf	PI	1.2657	0.3038	17.3571	<.0001	3.5456
	chavuf	PR	-0.8931	0.2243	15.8482	<.0001	0.4094
	chavuf	RJ	-0.5764	0.1420	16.4791	<.0001	0.5619
	chavuf	RN	-0.8579	0.3626	5.5972	0.0180	0.4240
	chavuf	RO	-1.1250	0.5259	4.5764	0.0324	0.3246
	chavuf	RR	2.4929	0.5014	24.7183	<.0001	12.0966
	chavuf	RS	-1.2993	0.1878	47.8461	<.0001	0.2727
	chavuf	SC	-0.6202	0.2023	9.3990	0.0022	0.5379
	chavuf	SE	-2.2812	0.5932	14.7882	0.0001	0.1022
	chavuf	TO	-0.2861	0.2816	1.0326	0.3095	0.7512

Resposta	Parâmetro	Nível	Estimativa	Erro Padrão	Estatística de Wald	Nível Descritivo (p)	Razão condicional
	ANO	3	0.2660	0.0560	22.5931	<.0001	1.3048
	favela*ANO	Favela	-0.7179	0.2069	12.0349	0.0005	0.4878

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

ANEXO III: Modelos Multivariados de Mortalidade

Regressão Logística: Teve algum filho, com sete meses ou mais de gestação, que nasceu morto

Mulheres com 10 anos ou mais

Parâmetro	Categoria	Estimativa	Erro Padrão	Qui-Quadrado	sig	Razão condicional
Intercept		-6.4951	0.1208	2891.78	**	.
cor	Amarela	-0.1961	0.0866	5.13	**	0.82196
cor	Indígena	0.3479	0.0842	17.07	**	1.41604
cor	Parda	0.1894	0.0121	246.04	**	1.20854
cor	Preta	0.2764	0.0199	193.85	**	1.31835
cor	ZBranca	0.0000	0.0000	.		1.00000
edu2	B_4 a 7	-0.2735	0.0132	429.90	**	0.76074
edu2	C_8 a 11	-0.6020	0.0154	1519.62	**	0.54771
edu2	D_12 ou mais	-1.1105	0.0262	1791.22	**	0.32941
edu2	ZZZ_Educação funcional	0.0000	0.0000	.		1.00000
IDADE		0.1440	0.0016	8488.68	**	1.15494
IDADE2		-0.0010	0.0000	4680.06	**	0.99897
ESGOTO	Sim	-0.1122	0.0135	68.77	**	0.89386
ESGOTO	ZNão	0.0000	0.0000	.		1.00000
AGUA	Sim	-0.1586	0.0215	54.60	**	0.85336
AGUA	ZNão	0.0000	0.0000	.		1.00000
favela	Favela	0.1873	0.0263	50.86	**	1.20594
favela	ZNão Favela	0.0000	0.0000	.		1.00000
NEW	Metropolitana	-0.6652	0.1134	34.43	**	0.51417
NEW	Rural	-0.1886	0.0194	94.23	**	0.82816
NEW	Urbana	0.0000	0.0000	.		1.00000
CRIT	Sim	0.2642	0.0141	353.63	**	1.30242
CRIT	ZZZNão	0.0000	0.0000	.		1.00000
ano22	b2003	-0.0652	0.0201	10.57	**	0.93684
ano22	c2004	-0.0528	0.0199	7.04	**	0.94855
ano22	d2005	0.0072	0.0195	0.13		1.00720
ano22	e2006	0.0361	0.0194	3.47		1.03675
ano22	f2007	0.0208	0.0195	1.13		1.02100
ano22	g2008	0.0163	0.0196	0.70		1.01646
ano22	z2002	0.0000	0.0000	.		1.00000
RE	Centro	0.2832	0.0270	109.97	**	1.32739
RE	Nordeste	0.1375	0.0233	34.80	**	1.14735
RE	Norte	0.3429	0.0302	128.84	**	1.40902
RE	Sudeste	0.1195	0.0232	26.56	**	1.12689
RE	Sul	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3	AC_Capital	-0.6960	0.1343	26.86	**	0.49860
RM3	AL_Capital	-0.6839	0.1326	26.61	**	0.50465

Parâmetro	Categoria	Estimativa	Erro Padrão	Qui-Quadrado	sig	Razão condicional
RM3	AM_Capital	-1.0120	0.1191	72.15	**	0.36348
RM3	AP_Capital	-0.4758	0.1337	12.65	**	0.62141
RM3	BA_Capital	0.1486	0.0460	10.42	**	1.16016
RM3	BA_Periferia	0.1819	0.0665	7.48	**	1.19950
RM3	CE_Capital	0.1129	0.0468	5.82	**	1.11950
RM3	CE_Periferia	-0.3103	0.0680	20.83	**	0.73320
RM3	DF_Capital	0.0471	0.0510	0.85		1.04823
RM3	ES_Capital	-0.2435	0.1588	2.35		0.78388
RM3	GO_Capital	-0.4957	0.1211	16.76	**	0.60915
RM3	MA_Capital	-0.5366	0.1528	12.33	**	0.58472
RM3	MG_Capital	0.0522	0.0521	1.00		1.05355
RM3	MG_Periferia	0.1273	0.0508	6.27	**	1.13573
RM3	MS_Capital	-0.7268	0.1287	31.91	**	0.48345
RM3	MT_Capital	-0.2491	0.1323	3.55		0.77946
RM3	Nao RM	-0.4970	0.1085	20.99	**	0.60838
RM3	PA_Capital	-0.2860	0.0555	26.54	**	0.75125
RM3	PA_Periferia	-0.1021	0.0695	2.16		0.90291
RM3	PB_Capital	-0.4897	0.1352	13.11	**	0.61280
RM3	PE_Capital	-0.0862	0.0530	2.64		0.91746
RM3	PE_Periferia	0.2307	0.0460	25.12	**	1.25950
RM3	PI_Capital	-0.4783	0.1354	12.47	**	0.61985
RM3	PR_Capital	0.3931	0.0605	42.27	**	1.48153
RM3	PR_Periferia	0.4809	0.0650	54.79	**	1.61757
RM3	RJ_Capital	-0.2846	0.0471	36.56	**	0.75228
RM3	RJ_Periferia	-0.3319	0.0499	44.20	**	0.71757
RM3	RN_Capital	-0.7021	0.1360	26.65	**	0.49553
RM3	RO_Capital	-0.7325	0.1389	27.82	**	0.48069
RM3	RR_Capital	-0.6155	0.1384	19.78	**	0.54038
RM3	RS_Capital	-0.1030	0.0587	3.08		0.90216
RM3	RS_Periferia	-0.0704	0.0503	1.95		0.93204
RM3	SC_Capital	-0.6975	0.1856	14.12	**	0.49781
RM3	SE_Capital	-0.4763	0.1334	12.76	**	0.62106
RM3	SP_Periferia	0.3195	0.0439	52.93	**	1.37643
RM3	TO_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000
RM3	ZZZSP_Capital	0.0000	0.0000	.		1.00000

Fonte: CPS/FGV a partir dos microdados da PNAD/IBGE

ANEXO IV
ANALISE DOS RESULTADOS EMPÍRICOS NACIONAIS DOS
DETERMINANTES DA OFERTA DE SANEAMENTO BÁSICO

1. Primeira barreira

Nesta fase utilizamos o modelo Tobit, desse modo, as estimativas de máxima verossimilhança do modelo Tobit, obtidas por meio da maximização da função de verossimilhança com respeito ao vetor de parâmetros β_j , estão apresentadas **tabela 1** (abaixo), contendo a interação entre as variáveis de oferta e demanda assim como foram descritas no capítulo 4.

Tabela 1: Probabilidade de acesso a cobertura de esgotamento sanitário

Variável dependente proporção de domicílios com esgotamento sanitário, *TOBIT*

Variáveis independentes	
Proporção da população com menos de 1/2 salários mínimos	-2.034 (10.81)**
Proporção da população com mais de 4 anos de estudo	0.264 (2.56)*
Densidade Populacional	0.004 (2.65)**
Renda per capita municipal / 100	-1.567 (1.59)
Taxa de urbanização	0.438 (9.22)**
Despesa municipal com saúde e saneamento	0.000 (0.09)
Proporção de domicílios com cobertura de água - Valor truncado	0.335 (8.98)**
Idade do Município	0.137 (10.37)**
Dummy Metrôpoles Brasileiras	-15.157 (5.01)**
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços é Estadual	-13.975 (8.80)**
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços é Federal	-37.404 (2.95)**
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços é particular	-21.388 (7.51)**
Constant	29.014 (2.58)**
Observações	5168
Pseudo R2	0.0564

Valor absoluto das estatísticas t estão entre parêntesis

* significante a 5%; ** significante a 1%

De acordo com Gujarati (2000), “o método de estimação da **máxima verossimilhança** (MV), se admitirmos que os u_i se distribuem normalmente, os estimadores de MQO e de MV dos coeficientes de regressão, os β 's, são idênticos, e isto vale tanto para regressões simples quanto para regressões múltiplas” p. 97. Deste modo, assintoticamente (isto é, com n aumentando indefinidamente), o estimador de MV de σ^2 também é não-viesado como no método MQO.

A variável *dummy* “metrópoles brasileiras” e 21 variáveis *dummy* das regiões metropolitanas foram incluídas na análise. Identificamos 22 regiões metropolitanas²⁷ e utilizamos a região metropolitana de São Paulo como base. Neste caso, o interesse é captar a variação de probabilidade de acesso do município pertencente a essas regiões com relação à região metropolitana com maior cobertura. As *dummies* apresentaram resultados significantes, quer dizer que o município que esteja localizado em regiões metropolitanas tem maior probabilidade de acesso a rede geral, o que confirma a premissa de que no setor prevalece as economias de escala e escopo. A tabela 28, no Anexo, apresenta a comparação do modelo Tobit com o modelo Probit como um procedimento de robustez do modelo²⁸. Já a tabela 29, no Anexo, faz uma nova comparação dos modelos que usam a variável dependente binária. Os resultados apontam para uma estimação robusta utilizando o modelo *Tobit*.

Analisando os resultados acima encontramos as variáveis que influenciam na probabilidade de acesso a rede geral de esgoto e notamos que a variável *renda per capita* não é significativa estatisticamente, como já observado em outros trabalhos²⁹. Tal fato corrobora a intuição de que os municípios que já possuem rede recebem mais recursos que aqueles que não possuem rede geral devido ao fato que é mais fácil expandir do que iniciar o processo de cobertura, pois além dos recursos institucionais o consumo da população ajuda no crescimento e financiamento da rede.

A variável que mede a *pobreza* do município apresentou sinal esperado e é estatisticamente significativa, o que está de acordo com a intuição que municípios menos desenvolvidos economicamente possuem um nível de pobreza maior.

²⁷ Segundo a metodologia do IBGE.

²⁸ Como mencionado anteriormente, no modelo Probit, a variável de interesse é de resposta binária, tal medida através do modelo Probit pode ser inconsistente, pois neste modelo o município que tem 1% de cobertura é equivalente ao município que esta 100% coberto.

²⁹ Como em Seroa da Motta (2007).

Também se pode dizer que a falta de esgoto via rede geral está altamente correlacionada com pobreza e educação.

A variável *educação* que se refere à proporção da população com mais de 4 anos de estudo, apesar de no modelo *Tobit* apresentar significância e sinal esperado, nos outros modelos não apresentou significância estatística. Talvez esta variável pudesse apresentar significância se fossem incorporadas outras informações educacionais na base de dados.

A variável *densidade populacional*, quando aparece na equação junto com as variáveis de controle, é estatisticamente significativa, o que era esperado, dado que quanto maior a densidade populacional, maior é a demanda por tais serviços.

Estas análises mostram que o município que dispõe de rede geral de esgoto possui instituições mais desenvolvidas, que por sua vez prestam melhores serviços à população.

O interesse nas variáveis de oferta dos serviços de saneamento básico está relacionado às medidas de qualidade institucional. A variável *taxa de urbanização* é estatisticamente significativa, como esperado, já que a cobertura via rede geral em áreas rurais e em municípios com baixa densidade populacional é muito baixa.

A variável *despesa municipal com saúde e saneamento*, por sua vez, não é significativa, possivelmente porque é bastante complexa a formação de capital instalado no setor de saneamento básico como descrito no Capítulo 2, são diversas as fontes de financiamento divididas em diferentes formas de operação.

Já a variável *proporção de domicílios com água encanada*, é positiva e estatisticamente significativa, como era esperado, uma vez que a expansão de rede geral de água ocorre muitas vezes em detrimento da cobertura de esgoto, como analisado no capítulo 2. Além disso, dado que o domicílio já possui rede de água é mais fácil que tenha também cobertura de esgoto.

Essa variável está diretamente ligada à cobertura de esgoto via rede geral, pois pode demonstrar o vácuo entre a prestação de dois serviços, abastecimento de água e coleta de esgoto. Também inferimos que o município que tem rede água possui uma probabilidade maior de ter rede de esgoto.

A variável *estoque de capital* é estatisticamente significativa quando não controlamos como a 11 variáveis *dummies* com as idades dos municípios. No entanto, estas *dummies* apresentam significância para os municípios que têm acima de 30 anos, o que pode indicar que o fato de um município ser antigo faça

com que o mesmo que tenha passado por diversas legislaturas. Com isso é mais provável que tal município já tenha de esgotamento sanitário via rede geral, dado que o fornecimento deste tipo de serviço demanda, além de outros aspectos, vontade política.

No próximo tópico apresentaremos os resultados do *Secound-Hurdle* utilizando as rotinas existentes no software STATA.

2. Resultados do modelo Double-Hurdle

Nesta fase, uma vez tendo obtido a probabilidade de acesso à rede geral de esgoto sanitário dos municípios brasileiros, estamos preocupados com a magnitude do evento, ou seja, o quanto cada variável explica a expansão de 1 % na rede geral de esgoto. Vamos adicionar ao modelo a razão inversa de Mills a fim de normalizarmos a distribuição dos dados³⁰.

Para finalizar o modelo, a tabela 2 apresenta uma interação entre as variáveis de demanda e institucionais de duas formas:

Modelo (1): utilizando como variável dependente a probabilidade de acesso à rede geral de esgoto sem as variáveis de controle e *Modelo (2)*: incluído as variáveis de controle.

Tabela 2: Magnitude de acesso à cobertura de esgotamento sanitário: variáveis de demanda e oferta

Variáveis independentes	Variável dependente	
	(1)	(2)
Mills	-1.932 (348.06)**	-1.928 (350.08)**
Ln da renda per capita municipal	-0.102 (45.05)**	-0.103 (45.72)**
Proporção da população com menos de 1/2 salários mínimos	-0.012 (86.61)**	-0.012 (87.47)**
Densidade Populacional	0.000 (19.31)**	0.000 (14.40)**
Proporção da população com mais de 4 anos de estudo	-0.002 (26.71)**	-0.002 (26.85)**
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços é Municipal	-0.007 (6.13)**	-0.007 (6.17)**
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços é Estadual	-0.016 (12.76)**	-0.016 (13.10)**
Dummy esfera administrativa da prestadora de serviços é Federal	-0.009 (1.27)	-0.009 (1.32)
Constant	2.606	2.614

³⁰ Ver este procedimento em Wooldridge (2006), p. 531.

	(161.98)**	(163.36)**
Observations	5142	5142
Controles	N	S
<i>Dummies</i> Capitais	N	N
<i>Dummies</i> Região metropolitana	N	S
Observações	(5146)	(5146)

Valores absolutos das estatísticas entre parênteses

* significante a 5%; ** significante a 1%

Analisando os resultados acima verificamos que a variável *renda per capita* é significativa estatisticamente e o sinal é negativo, resultado oposto ao da primeira barreira o que esta de acordo com a metodologia Double-Hurdle, ou seja, quando uma variável aparece nas duas barreiras deverão aparecer com sinais invertidos. O interessante, neste caso, é que, ao que parece, dado que o município possui rede de esgoto, a renda das pessoas acaba por ajudar no processo expansão da rede de esgoto.

Pode-se dizer que, no Brasil o quadro de desigualdade social se agrava a cada política mal adotada. As variáveis que analisam as *esferas administrativas das operadoras* podem indicar um avanço nesta direção. Nota-se que no país o sistema de operação e gestão de saneamento básico ao sair de um modelo praticamente descentralizado e primitivo na década de 1960 para outro altamente centralizado nas décadas de 1970 e 1980 com o PLANASA, possibilitou grandes avanços no que tange as economias de escala e escopo, como a expansão da cobertura nas Capitais, nas grandes cidades e regiões metropolitanas.

No entanto, é possível que tais avanços tenham aumentado a distância entre o estado de desenvolvimento econômico daqueles municípios que foram contemplados por uma esfera administrativa de companhias estaduais.

As variáveis institucionais estão associadas a outros aspectos que podem determinar o quanto os municípios poderiam ter de cobertura de esgotamento se já tivessem no processo de implementação da rede de esgoto. Essa variável tem como objetivo captar a eficiência do governo na administração do município, através da provisão de bens públicos e sua potencial capacidade de resposta a demandas da população.

Assim, tomando a variável *Dummy* esfera administrativa da operadora ser privada como base, verifica-se que as outras *Dummies*, referentes às esferas de administração *municipal*, *estadual* e *federal*, são estatisticamente significantes, e a variável *esfera administrativa estadual* apresenta a maior diferença das outras

esferas. Dessa forma, podemos inferir que além das diferenças operacionais já abordadas, participar de uma operadora que possui economias de escala e escopo pode aumentar substancialmente a magnitude da cobertura.

Por fim, as variáveis de controle se mostraram estatisticamente significantes e serviram para identificar possíveis economias de escala e de densidade, que são características encontradas nas regiões metropolitanas. Podemos assim dizer que os municípios não pertencentes às regiões metropolitanas, ou capitais, são mais próximos entre si e não sofrem a influência das economias de escala.

Tabela 3 – Listagem de estudos com o Modelo Double Hurdle

Referência	Variável Dependente (y)	Variáveis Explicativas (x)	Variáveis da 1ª Barreira	Variáveis da 2ª Barreira
Blundell and Meghir (1987)	Horas trabalhadas por uma mulher casada	Número de filhos (por idade), idade da esposa e ao parar de estudar, marido empregado, renda domiciliar líquida disponível, salário-hora, acréscimos de renda pelo marido, taxas de desemprego, férias registradas, despendimentos registrados, tipo de ocupação, local de residência	Número de filhos (por idade), idade da esposa e ao parar de estudar, salário-hora do marido e da esposa	Todas as variáveis
Cragg (1971)	Gasto total em compra de bens duráveis	Renda disponível, renda no ano anterior, idade do chefe da unidade de gastos, número de crianças presentes na unidade de gastos, propriedade do imóvel, estado civil, data do casamento	Todas as variáveis	Todas as variáveis
Dong and Kaiser (2001)	Quantidade de leite líquido comprado por domicílio	Preço, renda, publicidade, variáveis demográficas influentes da decisão de compra do leite líquido ao longo do tempo	Fatores não econômicos	Fatores econômicos
Dong et al. (2004)	Quantidade de leite líquido comprado por domicílio	Preço, renda, publicidade, variáveis demográficas influentes da decisão de compra do leite líquido ao longo do tempo	Fatores não econômicos (exclui preço e renda)	Fatores econômicos
Moffatt (2003)	Empréstimos não pagos	Características pessoais do devedor: idade, gênero, características do trabalho, estado civil; e econômicas: renda bruta, status de locação, montante do empréstimo, finalidade do	Características pessoais do devedor, montante do empréstimo, número de instituições de crédito e prazo	Características econômicas e gênero

Newman, Henchion and Matthews	Gastos do agregado familiar com o preparo das refeições	empréstimo, número de instituições de crédito Renda, idade, adultos trabalhando (presença), urbanização, presença de crianças, gênero, nível educacional e tipo de emprego do chefe do agregado familiar, adultos solteiros ou sem filhos, adultos casados, presença de microondas e freezer	Fatores não econômicos (exclui renda)	Todas as variáveis
-------------------------------	---	---	---------------------------------------	--------------------

Elaboração própria

Tabela 4 – Listagem de estudos que aplicaram o Modelo Tobit

Referência	Variável Dependente (y)	Variáveis Explicativas (x)
Adams (1980)	Herança	Renda, estado civil, número de filhos
Ashenfelter and Ham (1979)	Proporção de horas desempregadas por horas empregadas	Anos de escolaridade, experiência de trabalho
Fair (1978)	Números de casos extraconjugais	Sexo, idade, anos de casamento, número de filhos, educação, ocupação, grau de religiosidade
Keeley et al. (1978)	Horas trabalhadas após um programa de imposto de renda negativo	Programa prévio de horas trabalhadas, mudança na taxa salarial, características familiares
Kotlikoff (1979)	Idade esperada para aposentar	Relação de benefícios de seguridade social perdidos no momento do tempo empregado pelo tempo ganho
Reece (1979)	Contribuições caridosas	Preço das contribuições, renda
Rosenzweig (1980)	Dias trabalhados no ano	Salários de maridos e esposas, educação de maridos e esposas, renda
Stephenson and McDonald (1979)	Ganhos familiares após um programa de imposto de renda negativo	Ganhos antes do programa, educação de maridos e esposas, outras características familiares, taxa de desemprego, dummies sazonais
Wiggins (1981)	Comercialização anual de novas entidades químicas	Gastos de pesquisas da indústria farmacêutica, rigor das normas regulamentares do governo
Witte (1980)	Número de prisões (ou condenações) por mês após deixar a prisão	Fundo acumulado de trabalho libertado, números de meses depois de liberto até conseguir o primeiro trabalho, taxa salarial depois de liberto, idade, raça, uso de drogas

Fonte: Amemiya (1985)

Figura 1: Distribuição de medidas de renda per capita municipal / 100

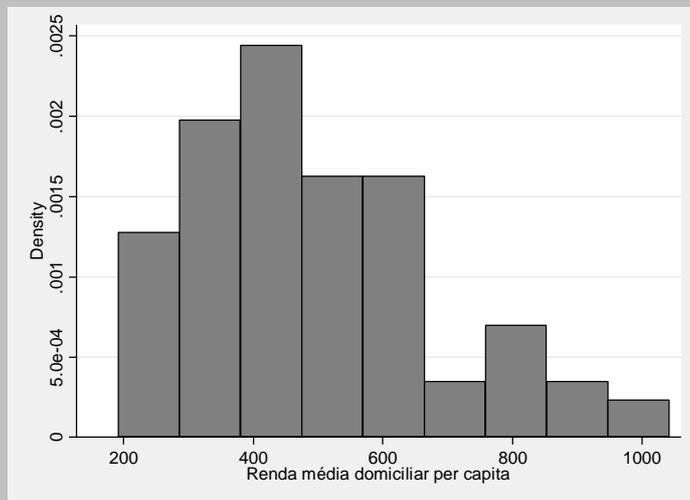


Figura 2: Distribuição de medidas de ln renda per capita municipal

