

III-160 - RESÍDUOS SÓLIDOS E DRENAGEM URBANADOS BAIROS ATENDIDOS PELO PROJETO PAC 1, EM SANTARÉM PARÁ

Rose Caldas de Souza Meira⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal do Pará - UFPA. Mestre em Saneamento e Infra-estrutura Urbana pela UFPA. Professora Adjunta I da Universidade Federal do Oeste Pará - UFOPA. Doutoranda em Geoquímica Ambiental no PPGE/UFPA.

Iara Lina de Sousa Silva

Engenheira sanitaria e ambiental pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Analista ambiental na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo (SEMAT) em Belterra – PA. Pós-graduanda em Perícia e Auditoria Ambiental pela Universidade Internacional (UNINTER).

Thiago Salviano Teixeira Pinheiro

6º semestre do Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia das Águas na Universidade Federal do Oeste Pará - UFOPA

Elison José Mota

Engenheiro sanitaria e ambiental pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Docente na Escola Tecnológica de Santarém Pará. Pós-graduando em Perícia e Auditoria Ambiental pela Universidade Internacional (UNINTER).

Sâmia Rubielle Silva de Castro

Medica Veterinária pela Universidade Federal Rural do Pará - UFRA. Professora Adjunta I da Universidade Federal do Oeste Pará - UFOPA.

Endereço⁽¹⁾: Rua Vera Paz, s/n. Santarém – Pará - CEP: 68040-050. Brasil - Tel: (93) 3064-9066 - e-mail: rosecsmeira@gmail.com

RESUMO

O crescimento das áreas urbanas ocorrido nos últimos séculos exigiu investimentos em soluções e tecnologias que visassem suprir a demanda de água potável, e a grande geração de esgoto doméstico e de resíduos sólidos. Assim, o saneamento é utilizado como instrumento para a promoção da saúde pública, e visa vencer os entraves tecnológicos, políticos e gerenciais que dificulta o alcance dos benefícios à população. Portanto, avaliar a gestão dos resíduos sólidos e relacionar com o sistema de drenagem urbana é fundamental para a compreensão dos entraves a serem superados pelos responsáveis por esses eixos do saneamento e assim proteger a saúde pública da população. Desse modo, o objetivo deste trabalho é avaliar a gestão de resíduos sólidos frente aos problemas de drenagem urbana da população dos bairros atendidos pelo Plano de Aceleração do Crescimento – PAC 1 na cidade de Santarém. Para este estudo foi utilizada a pesquisa qualitativa, por meio de coleta de dados, a qual foi realizada no período de julho a setembro de 2015 através da aplicação de questionários estruturados, contendo questões fechadas de múltipla escolha referentes à gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana. Os resultados demonstram que a ausência de sistemas de drenagem maioria e os problemas na coleta e falta de projetos socioambientais relacionados à educação sanitária e ambiental de separação de resíduos, correto acondicionamento e a colocação dos resíduos para retirada pelos agentes coletores causam uma série de problemas de saneamento e saúde pública na cidade, visto que as chuvas na cidade são intensas, principalmente no primeiro semestre do ano.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos, drenagem urbana, educação ambiental

INTRODUÇÃO

Atualmente, ocorre uma expansão urbana em todo o mundo, esse crescimento nem sempre é acompanhado de infraestrutura necessária para a proteção do meio ambiente e saúde pública. De acordo com Starling et al, (2005), o crescimento das áreas urbanas ocorrido nos últimos séculos exigiu investimentos em soluções e tecnologias que visassem suprir a demanda de água potável, e a grande geração de esgoto doméstico e de resíduos sólidos.

Diante disso, o saneamento é utilizado como instrumento para a promoção da saúde pública, e visa vencer os entraves tecnológicos, políticos e gerenciais que dificulta o alcance dos benefícios à população. Assim, pode-se dizer que saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar salubridade ambiental (PITERMAN; HELLER; REZENDE, 2010).

Uma das formas da promoção da saúde é o manejo correto dos resíduos sólidos. A geração desse tipo de material é uma preocupação e constitui-se num amplo campo de ação para pesquisadores e formuladores de políticas sociais e ambientais. Sua interface com outras áreas, tais como educação, consumo sustentável, economia, saúde, meio ambiente, igualdade social e recursos hídricos, torna esse serviço muito peculiar e, de certa forma, multidimensional (JACOBI; BESEN, 2011).

Para Lima (2004), a gestão incorreta de resíduos sólidos pode inviabilizar os demais eixos do saneamento, como abastecimento de água (altos gastos no tratamento da água), coleta e tratamento de esgoto (entupimento da tubulação e altos gastos no pré tratamento do esgoto) e drenagem de águas pluviais (entupimento do sistema de drenagem), assim, a dimensão dos problemas causados pelos resíduos sólidos vai muito além do que se pensa.

Os resíduos sólidos podem obstruir o sistema de drenagem de água da chuva e impossibilitar os objetivos desse sistema que é o trânsito de pedestres e veículos, controlar as erosões, proteger as propriedades localizadas em áreas sujeitas a inundações e erosões e consequentemente, os cidadãos, proteger logradouros e vias públicas, proteger e preservar os fundos de vales e os cursos de água, e eliminar a proliferação de doenças e áreas insalubres (CHAMPS, 2009). Por outro lado, as consequências da falta de um sistema de drenagem eficiente ocasionam impactos sociais e ambientais como: doenças de veiculação hídrica, perdas de vida, prejuízos econômicos, poluição difusa, erosões, assoreamento de rios e canais dentre outros.

Contudo, avaliar a gestão dos resíduos sólidos e relacionar com o sistema de drenagem urbana é fundamental para a compreensão dos entraves a serem superados pelos responsáveis por esses eixos do saneamento no município de Santarém Pará, e assim proteger a saúde pública da população.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo: Esta pesquisa foi realizada no município de Santarém - Pará, possui uma população de 294.580 habitantes (IBGE, 2010). O município Santarém, de acordo com a atual divisão política administrativa estadual, localiza-se na mesorregião do Baixo Amazonas e na microrregião de Santarém, na região Oeste do Estado do Pará., esta pesquisa foi nos bairros Aeroporto Velho, Aparecida, Caranazal e Jardim Santarém, que foram contemplados pelo projeto de esgotamento sanitário implementado pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC I (SANTARÉM, 2017).

Projeto de Esgotamento sanitário: O projeto PAC I visa implantar um sistema completo de esgotamento sanitário em 4 bairros centrais da cidade (Aeroporto Velho, Aparecida, Caranazal e Jardim Santarém) onde os esgotos das residências serão coletados e encaminhados para uma estação de tratamento de esgoto – ETE. O PAC I visa atender o total de 951 domicílios, representando 38% da população total de Santarém.

Tipo de pesquisa: Este trabalho é delineado pela pesquisa quali-quantitativa, por apresentar uma abordagem de dados qualitativos e quantitativos, conforme (DALFOVO et al., 2008) que pode conduzir o investigador à escolha de um problema particular a ser analisado em toda sua complexidade (MINAYO, 1994).

Coleta de dados: Foi realizada uma pesquisa de campo para a coleta de dados no período de julho a setembro de 2015 por meio da aplicação de questionários estruturados, contendo questões fechadas de múltipla escolha referentes a gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana, de acordo com Gil, (2014).

Para a análise dos resultados, são apresentadas a frequência de ocorrências de respostas atribuídas a cada questão contida no questionário, os resultados são apresentados por bairro.

Na questão “destino do lixo” nos bairros em estudo, as opções de resposta foram: (1) Enterrado, (2) Caçamba de lixo, (3) queimado, (4) Terreno baldio, (5) Coletado por serviço de limpeza pública, (6) Mata, (7) Outros. Na análise geral, foi verificado que todos os bairros no bairro Aeroporto Velho 16,92% dos entrevistados

afirmaram que o lixo é coletado por serviço de limpeza pública. No bairro de Aparecida 21,05% dos entrevistados afirmaram que o lixo é coletado por serviço de limpeza pública e 1,19% afirmaram que o lixo é enterrado. No bairro Caranazal, a distribuição do destino final do lixo doméstico ficou: coletado por serviço de limpeza pública (24,28%), queimado (0,08%) e terreno baldio (lixão) (0,05%). Porém, no bairro Jardim Santarém, 34,49% dos entrevistados afirmaram que o lixo é coletado por serviço de limpeza pública, 1,37% afirmaram que enterram o lixo, 0,46% queima o lixo e 0,10% destinam o lixo na caçamba coletora.

Sobre a questão “frequência de coleta”, as opções de resposta foram: (1) Diariamente, (2) 1 vez/ semana, (3) 2 vezes/semana, (4) 3 vezes/ semana, (5) Não tem, (6) Outros. Foi verificado no bairro Aeroporto Velho 16,56% dos entrevistados afirmaram que a coleta é realizada três vezes por semana, 0,19% afirmaram que duas vezes por semana e 0,19% dos entrevistados atribuíram a outras frequências. No bairro de Aparecida 20,31% dos entrevistados afirmaram que a coleta é realizada três vezes por semana, 1,55% afirmaram que ocorrem diariamente e 0,39% afirmaram que duas vezes por semana. No bairro Caranazal, 23,16% afirmaram que a coleta é realizada três vezes por semana, 0,39% % afirmaram que duas vezes por semana e 0,06% afirmaram que uma vez por semana. Porém, no bairro Jardim Santarém, 32,21% dos entrevistados afirmaram que ocorre três vezes por semana, 1,75% afirmaram que ocorrem diariamente e 0,06% afirmaram que coleta é realizada uma vez por semana.

Na questão “Transporte que realiza a coleta”, as opções de resposta foram: (1) Caminhão compactador, (2) Caminhão basculante, (3) Carroças. Na análise geral, foi verificado no bairro Aeroporto Velho 9,97% dos entrevistados afirmaram que a coleta é realizada caminhão compactador, 1,45% afirmaram que a coleta é realizada por carroças e 0,16% dos entrevistados afirmaram que a coleta é realizada caminhão basculante. No bairro de Aparecida, 10,61% dos entrevistados afirmaram que a coleta é realizada caminhão basculante, 7,72% afirmaram que a coleta é realizada caminhão compactador e 2,65% dos entrevistados afirmaram que a coleta é realizada por carroças. No bairro Caranazal, 14,95% afirmaram que a coleta é realizada por caminhão compactador, 0,48% % afirmaram que a coleta é realizada por carroças e 0,32% afirmaram que a coleta é realizada por caminhões basculante. Porém, no bairro Jardim Santarém, 19,69% dos entrevistados afirmaram que a coleta é realizada caminhão compactador, 19,29% afirmaram que a coleta é realizada por carroças e 1,13% afirmaram que coleta é realizada que a coleta é realizada caminhão basculante.

Na pergunta “Sua comunidade é atendida por algum projeto ambiental desenvolvido por”: (1) ONGs, (2) Instituição Filantrópica/religiosa, (3) Não, (4) Não sabe. Foi verificado no bairro Aeroporto Velho 10,09% dos entrevistados afirmaram que não sabem se seu bairro é atendido por algum projeto ambiental, 7,56% afirmaram que seu bairro não é atendido por nenhum projeto ambiental. No bairro de Aparecida, 11,99% dos entrevistados afirmaram que seu bairro não é atendido por nenhum projeto ambiental, 7,72% afirmaram que não sabem se seu bairro é atendido por algum projeto ambiental e 3,72% afirmaram que seu bairro é atendido por algum projeto ambiental desenvolvido por instituição filantrópica/religiosa. No bairro Caranazal, 13,27% dos entrevistados afirmaram que seu bairro não é atendido por nenhum projeto ambiental, 7,14% afirmaram que não sabem se seu bairro é atendido por algum projeto ambiental, 1,55% afirmaram que seu bairro é atendido por algum projeto ambiental desenvolvido por instituição filantrópica/religiosa e 0,19% afirmaram que seu bairro é atendido por algum projeto ambiental desenvolvido por ONGs. Porém, no bairro Jardim Santarém, 23,51% dos entrevistados afirmaram que seu bairro não é atendido por nenhum projeto ambiental, 8,69% afirmaram que não sabem se seu bairro é atendido por algum projeto ambiental, 3,34% afirmaram que seu bairro é atendido por algum projeto ambiental desenvolvido por instituição filantrópica/religiosa e 1,01% afirmaram que seu bairro é atendido por algum projeto ambiental desenvolvido por ONGs.

Na questão “Na sua rua, você vê lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo, após as chuvas”, a qual as opções de respostas foram: (1) sim e (2) não (3) não existe. Na análise geral, foi verificado que no bairro Aeroporto Velho 15, 85% dos entrevistados afirmaram que não existe grades de drenagem ou bocas-de-lobo, 2,05% afirmaram que não identificaram lixo nas grades de drenagem e bocas-de-lobo e 0,41% responderam que identificaram sim lixo nas grades de drenagem e bocas-de-lobo, após as chuvas. No bairro de Aparecida 11,34% dos entrevistados afirmaram que não existe grades de drenagem ou bocas-de-lobo, 6,15% afirmaram que não identificaram lixo nas grades de drenagem e bocas-de-lobo e 1,44% responderam que identificaram sim lixo nas grades de drenagem e bocas-de-lobo, após as chuvas. No bairro Caranazal, 7,69% dos entrevistados afirmaram que não existe grades de drenagem ou bocas-de-lobo, 7,18% afirmaram que não identificaram lixo nas grades de drenagem e bocas-de-lobo e 3,54% responderam que identificaram sim lixo nas grades de drenagem e bocas-de-lobo, após as chuvas. Enquanto, no bairro Jardim Santarém 34,62% dos

entrevistados afirmaram que não existe grades de drenagem ou bocas-de-lobo, 8,51% afirmaram que não identificaram lixo nas grades de drenagem e bocas-de-lobo e 1,03% responderam que identificaram sim lixo nas grades de drenagem e bocas-de-lobo, após as chuvas. O bairro Jardim Santarém foi o que apresentou o maior número de entrevistados 34,62% que relatam que em suas ruas não existem a presença de grades de drenagem ou bocas de lobo (sistema de drenagem), seguido de Aeroporto velho (15,85%), Aparecida (11,34%), Caranazal (8,51%).

A seguir a Tabela 1 apresenta os resultados das perguntas relacionadas aos resíduos sólidos e drenagem urbana cuja respostas eram “Sim” ou “Não”.

Tabela 1. Questionamentos sobre resíduos sólidos e drenagem urbana dos bairros em estudo.

Perguntas	Respostas (%)							
	Aeroporto Velho		Aparecida		Caranazal		Jardim Santarém	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Existe coleta de resíduos sólidos na sua rua?	14,70	0	23,46	0	20,20	2,24	34,57	4,83
Você separa o seu lixo em seco e úmido?	3,75	11,76	6,69	17,34	4,63	18,07	10,95	28,82
Você sabe o que é coleta seletiva?	8,98	4,88	10,64	15,17	9,59	11,60	17,96	21,19
Você faz algum tipo de seleção/reaproveitamento dos resíduos sólidos?	1,96	13,78	2,57	21,49	3,85	17,84	4,66	33,85
quando chove, sua rua fica alagada?	4,21	12	7,72	16,99	8,03	13,41	13,48	24,16
Na sua rua, você vê grades de drenagem ou bocas de lobo?	0,54	14,53	2,50	22,39	4,11	14,35	0,60	40,98

ANÁLISE DOS RESULTADOS

De acordo com os resultados a destinação dos resíduos sólidos da maioria dos moradores é a coleta pública, a qual encaminha esse material para o lixão da cidade. No entanto, um pequeno percentual respondeu que queima e enterra os resíduos sólidos que produz, sendo essa uma prática inadequada e comum entre moradores da região Oeste do Pará. De acordo com Costa (2013) as formas inadequadas de acondicionamento e disposição final de resíduos sólidos geram grandes prejuízos ao meio ambiente, como a contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como cães, gatos, ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros, além da poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente.

Em relação a coleta dos resíduos sólidos, a grande maioria respondeu que é feita 3 vezes por semana, e o principal meio de transporte que é feita a coleta é o caminhão compactador. Entretanto, o bairro Jardim Santarém apresentou um percentual alto para o tipo de transporte “carroça”, que é aproximado ao percentual de “caminhão compactador”. Além do bairro Jardim Santarém, o bairro Aparecida também apresentou importante resultados que mostram que os seus resíduos são transportados por carroça. A utilização de carroça nesses bairros pode ser devido a situação das vias públicas, que em grande parte não são asfaltadas e também sem sistema de drenagem urbana, deixando o solo exposto e vulnerável as erosões principalmente no período de chuvas. Dessa maneira, as ruas ficam cheias de buracos, erosões, vegetações daninhas acumuladas, impossibilitando a trafegabilidade de caminhões compactadores, o que faz a empresa de coleta optar por meios de transportes que consigam transitar nesses logradouros, como as carroças.

A maioria dos respondentes disseram que o bairro em que residem não é atendido por algum projeto socioambiental. Apenas os bairros Aparecida e Jardim Santarém apresentaram pequeno percentual de existência de projeto socioambiental. Observamos a necessidade de implantação de programas e projetos voltados para os cuidados com o meio ambiente nesses bairros. Nesse direcionamento, Dias (1997) discute que

o processo de conscientização do ser humano equivale ao despertar para uma nova realidade sob o ponto de vista de vista, o que causará profundas reflexões, mudanças de atitude.

Em relação a coleta dos resíduos sólidos, a grande maioria respondeu que existe sim a coleta, porém o bairro Jardim Santarém obteve um percentual importante que relataram não haver coleta de resíduo sólido nesse bairro. A coleta de resíduos é uma etapa do gerenciamento de resíduos sólidos, a qual tem como objetivo retirar e transportar os materiais para uma destinação adequada, portanto, a inexistência de coleta faz com que a população procure outros destinos para os resíduos sólidos como queimar, enterrar, jogar em terrenos baldios/rios/ruas (SODRÉ, 2017).

De acordo com os resultados, a maioria dos pesquisados não separam os resíduos em “seco” e “úmido” os resíduos sólidos que produzem, mas os bairros Jardim Santarém e Aparecida apresentaram dados positivo para a separação. A separação dos resíduos na fonte geradora é uma etapa fundamental para a gestão dos resíduos sólidos, visto que os resíduos separados pelo menos nas categorias seco e úmidos tem mais chances de serem reaproveitados ou reciclados, sendo essa prática uma das recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010.

A maioria dos moradores não sabem o que é coleta seletiva, e também não fazem nenhum tipo de seleção ou reaproveitamento dos resíduos sólidos que produzem. Esse resultado é preocupante, pois a coleta seletiva, a seleção e o reaproveitamento são é uma ferramenta importante para a destinação adequada dos resíduos sólidos, sendo assim, essa população precisa receber informações por meio de projetos de educação ambiental voltados para a gestão de resíduos sólidos. Silva (2009) defende que projetos de educação ambiental são eficiente para a gestão correta de resíduos sólidos e bem-estar social. Nesse contexto, a PNRS, em seu Art. 8º, estabelece a Educação Ambiental como um dos seus principais instrumentos para o gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Em relação a drenagem urbana, a maioria respondeu que não existe grades para drenar as águas da chuva. Portanto, nos bairros pesquisados não existe sistema de drenagem de águas pluviais. Além disso, a minoria respondeu que vê resíduos sólidos nas grades de drenagem de água da chuva. A presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem de águas da chuva é um dos principais elementos causadores de transtornos como alagamento da rua em dias de chuva (GAVA; FINOTTI, 2012).

Um importante percentual respondeu que a sua rua fica alagada quando chove, sendo que o bairro Jardim Santarém apresentou maior percentual para essa variável. Várias razões podem causar o alagamento de ruas, no entanto, se tratando de um bairro onde as ruas se apresentam em baixa qualidade, algumas sem coleta de resíduos sólidos, não separam nem reaproveitam esses resíduos, há uma tendência de que parte desses resíduos estejam entupindo a rede de drenagem de águas da chuva.

CONCLUSÕES

A ausência de sistemas de drenagem maioria das ruas x problemas na coleta e falta de projetos socioambientais relacionados a educação sanitária e ambiental de separação de resíduos, correto acondicionamento e a colocação dos resíduos para retirada pelos agentes coletores causam uma série de problemas de saneamento e saúde pública na cidade, visto que as chuvas na cidade são intensas, principalmente no primeiro semestre do ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei Federal 12.305/2010 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 3 ago. 2010.
2. COSTA. M. F. O lixo de posse - Goiás: impactos ambientais e a questão do lixo. Monografia (Licenciatura) – Universidade de Brasília. Departamento de Geografia. 2013.
3. CHAMPS, J. R. Manejo de águas pluviais urbanas: o desafio da integração e da sustentabilidade. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Lei nacional de saneamento básico: perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos: conceitos,

- características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico. Brasília: Ministério das Cidades, 2009. v. 2, p. 334-344.
4. DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, Sem II. 2008.
 5. DIAS, D. M. S. Enunciações de um educador ambiental: o utópico é possível em educação. Belém: UFPA. NUMA, SECTAM, Ministério Público. 1997. 96p.
 6. GAVA, T.; FINOTTI, A. R. Resíduos sólidos urbanos na rede de drenagem da bacia hidrográfica do rio do meio, Florianópolis/SC. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS*. São Paulo – SP, v 1, n2, p 79 -101, julho/dezembro de 2012.
 7. GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2014. 200p.
 8. IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em 08 de fev de 2018.
 9. JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 25, n. 71, abr. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sci_arttext>. Acesso em: 28 mar. 2018.
 10. LIMA, L. M. Q. Lixo: tratamento e biorremediação. 3 ed. São Paulo. HEMUS, 2004. 270 p.
 11. MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento. Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2007.
 12. PITERMAN; HELLER; REZENDE. (A falta de) Controle social das políticas municipais de saneamento: um estudo em quatro municípios de Minas Gerais. *Saúde Revista Soc.* São Paulo, v.22, n.4, p.1180-1192, 2013.
 13. SANTARÉM. Prefeitura municipal de Santarém. Portal eletrônico. Disponível em: www.santarem.pa.gov.br. Acesso em 23 de janeiro de 2018.
 14. SILVA, A. G. Gestão de resíduos sólidos na Escola Estadual Corina de Oliveira e criação de um precedente em Uberaba. 2009. 104 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Gestão do Território– Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009).
 15. STARLING, F. A. KUTIANSKI, G. F. R. SOUSA, G. M. MACHADO, TAVARES, W. N. CARREIRA, W. Influência do Saneamento Básico na Saúde Pública de Grandes Cidades. Escola Politécnica da USP. PHD 2537. Águas em ambientes urbanos. São Paulo SP, 2005.