

## TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO: ESTUDO DE CASO EM UM MUNICÍPIO DO INTERIOR PAULISTA

Edilene Mayumi Murashita Takenaka<sup>1</sup>

Miguel Francisco da Cruz<sup>2</sup>

Érika Mayumi Kato Cruz<sup>3</sup>

### RESUMO

A questão das águas apresenta-se como tema de grandes debates em fóruns realizados no mundo todo. O aumento significativo da população e a necessidade de expansão habitacional nas cidades tornam necessária a preocupação com a apresentação de projetos e planos de ação para que o saneamento básico de um município se mostre adequado, a fim de garantir um meio ambiente saudável. Verificar como a empresa administradora destes serviços de saneamento básico no município de Taciba, interior do Estado de São Paulo, se posiciona frente a esta situação apresenta-se como objetivo geral da presente pesquisa. A metodologia constituiu em um estudo de caso, com caráter de pesquisa exploratória, tendo como instrumento de estudo referências bibliográficas, análise documental e realização de entrevista junto a gerente de setor da empresa objeto da pesquisa. (Protocolo da Plataforma Brasil: 17905713.9.0000.5515) (Protocolo CCPq: 1667/2013)

**PALAVRAS-CHAVE:** Água e Esgoto. Saneamento Básico. Proteção Ambiental.

## ***WATER AND SEWAGE TREATMENT OF: CASE STUDY IN A CITY OF INTERIOR PAULISTA***

### ***ABSTRACT***

*A big theme debate in forums performed in all world is the question about water. The significative governing of population and the need of home expansion at cities make necessary the preoccupation of performing projects and action plans for basic sanitation in order to guarantee a sustentable environment. Verify how the managers business of these basic sanitation service at Taciba, on São*

---

<sup>1</sup> Economista, Doutora em Geografia/FCT-Unesp, docente do Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional/Unoeste. edilene@unoeste.br

<sup>2</sup> Administrador, Unoeste. miguelcruz@bol.com.br

<sup>3</sup> Administradora e matemática, Doutoranda em Administração/Fundação Getúlio Vargas (FGV/EAESP), docente das faculdades de Administração e Informática/Unoeste. erikakato@unoeste.br

*Paulo State, stands in front of this situation presents as general goal of this research. The methodology consist in a case study, with character of exploratory research, taking as study instruments bibliographical references, documental analysis and realization of interview with the sector manager of research object. (Brasil Plataforma Protocol: 17905713.9.0000.5515) (CCPq Protocol: 1667/2013)*

**KEYWORDS:** *Water and Sewage. Basic Sanitation. Enviromental Protection.*

## **AGUA Y ALCANTARILLADO DE TRATAMIENTO: ESTUDIO DE CASO EN UNA CIUDAD DE INTERIOR PAULISTA**

### **RESUMEN**

*El tema del agua se presenta como el tema de grandes debates en los foros celebrados en todo el mundo. El aumento significativo de la población y la necesidad de expansión de la vivienda hace necesario la preocupación con la presentación de proyectos y planes de acción para que el saneamiento de un municipio se convierta en su caso, con el fin de garantizar un medio ambiente sano. Compruebe cómo la empresa de gestión de estos servicios básicos de saneamiento en Taciba, en el Estado de São Paulo, se encuentra frente a esta situación se presenta como un objetivo general de esta investigación. La metodología consistió en un estudio de caso, con carácter exploratorio, tomando como herramienta de estudio las referencias, análisis de documentos y la realización de una entrevista con el gerente del sector del empresa buscado. (Protocolo sobre la plataforma de Brasil: 17905713.9.0000.5515) (Protocolo CCPq: 1667/2013)*

**PALABRAS CLAVE:** *Agua y Alcantarillado. Saneamiento. Protección del Medio Ambiente.*

### **1 INTRODUÇÃO**

Falar da importância da água é destacar que sem sua existência não haveria vida no planeta. A água tem um papel fundamental no funcionamento e manutenção do ecossistema (BRASIL, 2006b). No entanto, nota-se que, após o consumo, a água se contamina, sendo necessário um processo de tratamento para que possa retornar ao meio ambiente de forma não prejudicial, atendendo as legislações ambientais vigentes.

Assim, proporcionar coleta de água e tratamento de esgoto de qualidade significa melhorar as condições de vida e bem estar da sociedade, bem como cuidar do meio ambiente, evitando impactos negativos (BRASIL, 2006a).



Nesse contexto, o saneamento básico torna-se fundamental. Percebe-se que em muitas cidades há irregularidades quanto à coleta de esgoto sanitário, como o despejo sem tratamento, o que contamina o solo, os rios e os mananciais, causando grandes prejuízos ao meio ambiente e a saúde (VICTORINO, 2007).

Um dos fatores que tem contribuído para estas ocorrências é o crescimento das cidades (JACOBI, BESSEN, 2011). Tal fato aumenta a demanda por água e esgoto, ponto de partida para uma preocupação cada vez maior dos municípios, que começam a ser pressionados pelas leis ambientais.

A poluição do meio ambiente é um assunto que vem sendo tratado em larga escala, uma vez que seus níveis de emissão são altos, causando grandes impactos. No caso da poluição por despejos domésticos, muito já foi feito, vários tipos de sistemas são utilizados e cada um possui características próprias, de modo que o método considerado mais eficiente é aquele que melhor se adequa às características do local.

Logo, o presente estudo, realizado em uma empresa responsável pelo tratamento de água e esgoto do município de Taciba, no interior do Estado de São Paulo (a partir deste ponto apresentada como “Empresa Saneamento”)<sup>4</sup>, teve como objetivo compreender a realidade do sistema de tratamento de água e esgoto do município, bem como os fatores que influenciam nesse processo com vista a proteção do meio ambiente. O cenário atual aponta para uma demanda cada vez maior por investimentos no que diz respeito ao saneamento, de modo que os sistemas de água e esgoto recebam tratamento adequado, conseqüentemente, não causando prejuízos ao meio ambiente.

## 2 ÁGUA POTÁVEL

A água é um bem essencial à vida humana e do planeta, útil para o uso doméstico e empresarial. No entanto, nota-se que, durante séculos, a sociedade fez

---

<sup>4</sup> Seguindo orientação do CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), a empresa pesquisada será doravante tratada pelo nome fantasia “Empresa Saneamento”.

uso dos rios para eliminar o esgoto, e as indústrias seguiram pelo mesmo caminho, resultando numa exploração inadequada deste recurso (ANDRADE et al, 2007).

Hoje, o problema da poluição das águas dos rios e dos mananciais está relacionado, tanto ao volume de matéria orgânica lançada pelo esgoto doméstico, quanto aos concentrados despejos agroindustriais, que, por sua vez, contem grande índice de produtos tóxicos e metais pesados (DUKE ENERGY, 2002).

O Brasil possui em torno de 11,6% de água doce disponível nos mananciais superficiais do planeta (PHILIPPI JR, 2005). Nota-se, porém, que esta quantidade representa um número significativo de litros de água, cuja distribuição carece de atenção; tal parcela está mal distribuída e boa parte dela é utilizada de maneira inadequada.

Assim, considerando a água potável como aquela que não oferece riscos aos seres vivos que a consomem, em especial o ser humano que necessita dela para sua sobrevivência (CUNHA et al, 2009), o presente estudo teve como foco de análise a água de abastecimento e a água residuária.

## 2.1 Água de abastecimento

Segundo Azevedo Netto (1998 *apud* FREIRE, 2000), água de abastecimento é aquela destinada a abastecer uma comunidade para fins como consumo doméstico, serviços públicos e atividades industriais; é coletada em mananciais, passando por adução, tratamento, reservação, redes de distribuição, até chegar ao seu destino final.

O tratamento da água é indispensável, pois embora pareça estar livre de contaminação, sabe-se que os microrganismos não podem ser vistos a olho nu e, muitas vezes, mesmo não parecendo, a água está imprópria para o consumo e, por isso, pode transmitir doenças. A água saudável é fundamental para a manutenção de um bom estado de saúde (BRASIL, 2006a; 2006b; 2006c).

Nota-se que, após ser captada nos mananciais, e para se tornar potável, a água bruta é levada para as estações de tratamento, nas quais passa por processos de purificação, em seguida fica nos reservatórios, tendo como finalidade a distribuição, por meio de tubulações, chegando até as moradias em condições adequadas ao uso, sem que cause prejuízos a saúde humana (DUKE ENERGY, 2002).

Conforme Callado e Neves (2005), para que este tratamento possa ser iniciado é preciso escolher o manancial de captação a ser utilizado, podendo este ser superficial (rios, lagos ou represas) ou subterrâneo (aquíferos). Esta fase é muito importante, pois define o local e a capacidade de abastecimento, com uma avaliação prévia para saber se a fonte consegue suprir total ou parcialmente a demanda e qual o processo de tratamento mais adequado.

Uma captação em mananciais superficiais é feita por meio de bombeamento e enviada para uma estação de tratamento. O seu processo de tratamento é mais rigoroso, pois as fontes que correm sobre a terra captam mais substâncias nocivas ao ser humano (CALLADO, NEVES, 2005), logo a sua contaminação torna-se um assunto de interesse crescente (KONSTANTINO et al, 2006).

A captação feita em mananciais subterrâneos (águas infiltradas lentamente no solo se acomodando em diferentes profundidades), por sua vez, tende a contar com águas de melhor qualidade, no entanto, também corre risco de contaminação (FRAGA et. al., 2013). A captação destas águas se dá por meio de poços tubulares profundos e causam um impacto ambiental menor. Em alguns casos não precisam passar pelo tratamento convencional, bastando uma simples cloração para a desinfecção (CALLADO, NEVES, 2005).

Todavia, independente da fonte de abastecimento e forma de tratamento, o contexto histórico aponta para um crescente aumento no consumo de água doce no mundo, com a tendência de que o crescimento populacional e o incremento na produção de alimentos estimule ainda mais esse crescimento, conforme dados apresentados pela Duke Energy (2002).

Nota-se que tal estimativa pressiona o poder público – por meio de políticas direcionadas – e as empresas prestadoras de serviços de abastecimento de água para que se adaptem a esta aceleração, preparando-se para um consumo de água cada vez maior.

## 2.2 Águas residuárias

A água, depois de utilizada, transporta uma carga de resíduos poluentes e, tecnicamente, passa a ser chamada de água residual (ABNT, 1997), fonte condutora de doenças para seres humanos e de contaminação dos rios, da fauna e da flora.

Segundo Almeida (2010), as águas residuais podem ser resultantes da sua utilização por diversos processos e classificadas como: (1) águas residuais domésticas: provenientes de banhos; de cozinhas; de lavagens de pavimentos domésticos; (2) águas residuais industriais: resultantes de processos de fabricação; (3) águas de infiltração: infiltração nos coletores de água existente nos terrenos; e (4) águas urbanas: chuvas, lavagem de pavimentos e rega de plantas.

Como um dos principais tipos de águas residuais, segundo Philippi Jr (2005), “os efluentes domésticos contem aproximadamente 99,9% de água e 0,1% de sólidos”; no entanto, embora 0,1% pareça pouco, tal quantia representa uma quantidade significativa de poluentes que afetam o sistema ambiental. Logo, um processo de tratamento bem projetado que elimine todas, ou pelo menos parte recomendável, das impurezas antes que esta água seja devolvida aos rios torna-se fundamental.

Cabe destacar que muitos destes resíduos poderiam ser evitados, mas a falta de instrução e conhecimento de parte da população faz com que o seu descarte estimule ainda mais a contaminação do meio ambiente (PINTO et. al., 2014).

De acordo com estudos realizados por Von Sperling (1996, p. 55):

de maneira geral, a produção de esgotos corresponde aproximadamente ao consumo da água. No entanto, a fração de esgotos que adentra a rede

coletora pode variar, devido ao fato de que parte da água consumida pode ser incorporada à rede pluvial (ex: rego de jardins e parques).

Assim, nem toda a água consumida se transforma em esgoto, o que não significa que esteja livre de contaminação, pois, na maioria dos casos, o uso de produtos químicos ou agrotóxicos atinge o lençol freático (NETO, 2006).

Dentre todos os poluentes levados pelas águas residuais e que agridem o meio ambiente, os mais preocupantes são os metais pesados ou outros produtos químicos provenientes de regiões industriais; tais poluentes dificultam o trabalho das Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) (PESSOA, JORDÃO, 2009 *apud* LINS, 2010).

### 2.2.1 Tratamento de águas residuais

Como as águas residuais recebem uma carga de poluente muito grande, não podem ser lançadas nos rios sem o devido tratamento, para isso é que se projetam as Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), com a finalidade de eliminar agentes poluidores, bem como proteger o meio ambiente e a saúde pública (LINS, 2010).

Para Ribeiro e Rooke (2010), o sistema de esgoto sanitário é o conjunto de instalações e obras que procuram propiciar coleta, transporte e afastamento, tratamento e disposição final de águas residuais da comunidade, de uma forma adequada, no entanto, este modelo ainda não está significativamente presente em muitos municípios brasileiros.

Dados do IBGE (2010) apontam que a proporção de municípios com acesso a rede geral de esgoto tem aumentado, com um percentual de 44% em 2008, no entanto, apenas 28,5% dos municípios fizeram tratamento do esgoto, o que impacta de forma negativa na qualidade dos recursos hídricos.

Para se obter condições sanitárias adequadas, não basta que o esgoto seja adequadamente coletado por meio de uma rede geral. É necessário que também seja tratado, caso contrário, recursos hídricos ficarão poluídos e haverá proliferação de doenças, como a diarreia, devido à contaminação da água por coliformes fecais, causando prejuízo à saúde da população e o aumento da mortalidade infantil (IBGE, 2010, p. 44-45).

O tratamento de águas residuais é realizado por meio de operações físicas unitárias e processos químicos e biológicos, que são agrupados de forma a compor o sistema, cujo nível de tratamento dependerá do conjunto adotado (PHILIPPI JR, 2005). Portanto, uma estação de tratamento de águas residuais que realiza um processo de operação em um determinado local pode não contar com o mesmo processo em outra localidade, ou seja, embora tenham a mesma finalidade, que é a eliminação das impurezas, cada local pode ter o mesmo sistema com processos de tratamento diferentes.

Segundo Von Sperling (1996, p. 211),

a decisão quanto ao processo a ser adotado para o tratamento das fases líquidas e sólidas deve ser derivada fundamentalmente de um balanceamento entre critérios técnicos e econômicos, com apreciação dos méritos quantitativos e qualitativos de cada alternativa.

Ao analisar o processo a ser adotado, devem-se levar em conta alguns aspectos importantes como: eficiência, confiabilidade, disposição do lodo, requisitos da área, impactos ambientais, custos de operação, custos de implantação, sustentabilidade e simplicidade (VON SPERLING, 1996).

A água resultante deste tratamento pode ser reutilizada para fins diversos, como o uso industrial; e, quando não reutilizada, é lançada diretamente nos rios. No Brasil, são despejados diariamente nos córregos e rios cerca de 10 bilhões de litros de esgoto, e apenas 4% recebem algum tipo de tratamento (DUKE ENERGY, 2002).

Para Philippi Jr (2005, p. 692),

a avaliação de impacto ambiental é um instrumento de política e gestão ambiental que é caracterizada pela exigência de elaboração de estudo do impacto ambiental – EIA – e do relatório de impacto ambiental – RIMA -, na fase prévia da implantação de empreendimento, ou seja, na etapa de estudos e projetos, quando se realiza os estudos de viabilidade técnica e econômica, inserindo-se nestes uma nova variável, o estudo das questões ambientais envolvidas, com o objetivo de analisar a viabilidade ambiental.

Por fim, nota-se que cada município pode ter uma forma de tratamento de esgoto diferente, adequada à quantidade coletada e a topografia da região. Em

muitos municípios o tratamento já consegue atingir uma porcentagem satisfatória, de acordo com as leis e normas ambientais vigentes, em outros, carece de uma visão mais estratégica a questão, pensando na sua contribuição para a preservação ambiental e a saúde no longo prazo.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa consiste em uma pesquisa qualitativa, descritiva, do tipo estudo de caso, que fez uso de entrevista e análise documental para coleta dos dados.

Importante salientar que parte dos dados apresentados foi coletada a partir de entrevista realizada nos meses de agosto e setembro de 2013 junto a uma gerente de setor subordinada a diretoria de sistemas regionais da empresa, tendo como unidade de análise as atividades da estação de tratamento do município de Taciba.

### 4 CARACTERIZAÇÃO DO CASO E RESULTADOS OBTIDOS

A “Empresa Saneamento” responsável pelo saneamento básico do município objeto de análise teve confirmada a concessão de serviços de saneamento básico pela lei municipal nº 200/78, em 02 de fevereiro de 1978, com o compromisso de desenvolver serviços de acordo com as leis, normas e regulamentações vigentes nas esferas federal, estadual e municipal.

Com a missão de *“prestar serviços de saneamento, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente”*, sua principal atividade é proporcionar saneamento básico em áreas urbanas, com abastecimento de água e esgotamento sanitário, por meio de tratamento devido, de modo que cheguem às residências em condições de consumo e sejam devolvidos ao meio ambiente tratados, de acordo com as leis ambientais vigentes.

No período de realização do presente estudo, a empresa possuía captação de água para atender a população por meio de cinco poços profundos com capacidade total de 16/17 litros por segundo, e um tratamento de esgoto com processamento em lagoas facultativas, com capacidade total de 9 litros por segundo, com um sistema de esgotamento sanitário que permite a preservação do córrego que corta a cidade.

No período de concessão, ainda desenvolveu 1.753 ligações de água, com extensão de redes de 24.753 quilômetros, contando com dois reservatórios com capacidade de reserva de 350 milhões de litros; também, 1.729 ligações de esgoto, 23.645 quilômetros de redes coletoras de esgoto e uma estação de tratamento.

A gerente de setor entrevistada afirma que o saneamento básico do município atende a toda a população da área urbana, ressaltando a área que compreende a cidade com aglomerado de casas e indústrias, de acordo com os níveis aceitáveis dispostos na resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e sob a fiscalização da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB).

Segundo ela, a cidade conta com um índice de 100% de água tratada e 99% de esgoto tratado, sendo que o 1% restante é referente às imediações da cidade que a rede de esgoto não alcança, logo o esgoto é depositado em fossas comuns ou corre a céu aberto, sendo também jogado nos rios sem o devido tratamento, contaminando o meio ambiente.

Apesar disso, segundo ela, *“todo o esgoto coletado chega ao rio totalmente tratado, passando por tratamento biológico em uma lagoa facultativa (com oxigenação)”*. A proteção do meio ambiente consiste em uma preocupação constante da empresa nessa etapa do processo, até mesmo, dada a fiscalização por órgãos ambientais.

A captação de água no município é feita em cinco poços profundos (águas subterrâneas) e, mesmo com o crescimento populacional, a gerente afirma que a empresa trabalha com certa folga, podendo ainda suportar o consumo por anos.

No que tange a contaminação da água captada, nota-se que ela existe, mas para a gerente de setor *“não podemos dizer que é uma contaminação que contenha altos índices, isto devido a processos já desenvolvidos há alguns anos, e por se tratar de uma cidade ainda pequena”*, mesmo assim é importante o tratamento, não nas mesmas dimensões de



áreas com grandes contaminações ou com águas coletadas em rios (superficiais), mas um tratamento que atenda às normas impostas.

O estudo do caso mostra que a “Empresa Saneamento”, na visão da entrevistada, faz o seu trabalho, mas que a conscientização ainda é um dos pontos fundamentais. Na cidade, a empresa investigada trabalha com panfletos explicativos, contato nas escolas por meio do Programa de Educação Ambiental (PEA), recuperação de matas ciliares com doação de mudas e parcerias com prefeituras e associações. A gerente aponta para a importância da conscientização da população com relação ao tratamento da água, evitando perdas com vazamentos e descarte de poluentes que dificultam o processo e prejudicam o meio ambiente.

Por fim, com a visão de *“em 2018 ser reconhecida como empresa que universaliza os serviços de saneamento em uma área de atuação, de forma sustentável e competitiva, com excelência no atendimento ao cliente”*, a entrevistada finaliza dizendo que, mesmo com o contrato de concessão vencido, *“continuamos desenvolvendo os serviços da mesma forma”* e, quanto à fiscalização, *“o município vem acompanhando tudo de perto para que nossa prestação de serviços fique de acordo com as necessidades”*.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho procurou entender as ações realizadas pela companhia de saneamento básico do município de Taciba no interior paulista diante do aumento na demanda por água e esgoto tratado, bem como sua posição em relação à preservação do meio ambiente.

Percebe-se que o aumento na demanda por água e esgoto tratado no município, apesar de considerado pela entrevistada, ainda não tem provocado transtornos para a “Empresa Saneamento”. Em suas fases de tratamento de esgoto a “Empresa Saneamento” tem demonstrado estar de acordo com as normas ambientais, todavia quanto à captação de esgoto ainda faltam investimentos a

serem realizados, pois em residências que circundam a cidade, especialmente pequenas chácaras, o esgoto ainda não é captado, sendo depositado em fossas rudimentares ou jogado diretamente nos rios. A contaminação também é apontada pela gerente de setor como uma questão importante e, por meio de ações de conscientização junto a comunidade, a empresa tenta reduzir tais índices.

Tal fato exige da “Empresa Saneamento” certa atenção, tanto no momento atual, quanto no longo prazo, com projetos que visem à proteção ao meio ambiente para que as gerações futuras possam ter melhor qualidade de vida, podendo consumir água de boa qualidade.

A escolha de uma forma adequada para captação e tratamento de água e esgoto é apenas parte de um grande projeto de saneamento básico, respeitando o desenvolvimento municipal, tanto no curto, como no longo prazo.

Nota-se, de modo geral, que um dos principais problemas da degradação ao meio ambiente é a falta de saneamento básico adequado que atinge vários municípios em todo território nacional e é agravada cada vez mais pelo aumento desenfreado da demanda por água e esgoto tratado. Assim, a realização de uma análise aprofundada do cenário do saneamento básico nacional e de sua importância para a proteção ambiental – junto à sociedade, com destaque para as empresas que administram este tipo de serviço – consiste em uma etapa necessária para melhoria de todo o processo.

Atualmente, a carga poluidora que vem assolando os mananciais aquáticos, influenciando diretamente o homem e o meio ambiente, aponta para a prioridade da questão do tratamento de água e de esgoto em âmbito global. As companhias que prestam este tipo de serviço aos estados e municípios têm, assim, como obrigação, atender adequadamente a demanda por água de boa qualidade para consumo, bem como captar e tratar as águas de esgoto, para sua devolução ao meio ambiente em conformidade com as leis e regulamentações vigentes.

Sem uma visão estratégica destas empresas e dos órgãos ambientais envolvidos nesse processo, dificilmente haverá mudanças positivas que resultem em



manutenção do meio ambiente. Um olhar sistêmico ao problema precisa acontecer para que, de forma integrada, a sociedade consiga ter um saneamento básico de maior qualidade.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13969**. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ALMEIDA, O. A. Qualidade da água de irrigação. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2010. 1. ed. ISBN 978-85-7158-024-4. Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/livro/livro\\_qualidade\\_agua.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/livro/livro_qualidade_agua.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2014.

ANDRADE, Eunice M. de; ARAÚJO, Lúcia de F. P.; ROSA, Morcyleide de F.; GOMES, Raimundo B.; LOBATO, Francisco A. de O. Fatores determinantes da qualidade das águas superficiais na bacia do Alto Acaraú, Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1791-1797, nov-dez, 2007.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: FUNASA, 2006a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Inspeção sanitária em abastecimento de água**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006b.

CALLADO, Nélia H.; NEVES, Marllus G. F. P. **Gestão das Águas Urbanas**. 2005. 158 f. Curso. (Curso de Aperfeiçoamento em Gestão de Recursos Hídricos). 2005.

CUNHA, Andrezza T.; MORAES, Cintia G. S.; SANTOS, Fabianna O.; OLIVEIRA, Kesley R.; CORREIA, Michele C. D.; OLIVEIRA, Marcos F. Água Potável: Direito Universal do Homem. In: Simpósio Internacional de Ciências Integradas da UNAERP, 6, 2009, Guarujá. **Anais....** Guarujá: UNAERP, 2009, p.1-12.

DUKE ENERGY. **Como cuidar do seu meio ambiente**. São Paulo: Bei Comunicação, 2002.

FRAGA, Cátia M.; FERNANDES, Luis Filipe S.; PACHECO, Fernando A. L.; REIS, Cristina; MOURA, João Paulo. Exploratory assessment of groundwater vulnerability to pollution in the Sordo River Basin, Northeast of Portugal. **REM**, v. 66, n. 1, p. 49-58, jan-mar, 2013.

FREIRE, Paula K. C. **Estudo Comparativo entre Metodologias de Dimensionamento Econômico de Adutoras**. 2000. 140 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil) – Instituto de Engenharia, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.



JACOBI, Pedro R.; BESSEN, Gina R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, 135-158, 2011.

KONSTANTINOOU, I. K.; HELA, D. G.; ALBANIS, T. A. The status of pesticide pollution in surface waters (rivers and lakes) of Greece. Part I. Review on occurrence and levels. **Environmental Pollution**, v. 141, n. 03, p. 555-570, 2006.

LINS, Gustavo A. **Impactos Ambientais em Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)**. 2010. 286 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

NETO, Fénelon do N. (Org). **Programa de agroindustrialização da agricultura familiar**: recomendações básicas para a aplicação de boas práticas agropecuárias e de fabricação na agricultura familiar. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

PHILIPPI JR, Arlindo. **Saneamento, saúde e ambiente**. 2. ed. São Paulo: Manole Ltda, 2005.

PINTO, Glaucia M. F.; SILVA, Kelly R.; PEREIRA, Rosana, F. A. B.; SAMPAIO, Sara I. Estudo do descarte de residencial de medicamentos vencidos na região de Paulínia (SP) – Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. 3, p.219-224, jul-set, 2014.

RIBEIRO, Júlia W; ROOKE, Júlia Maria S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. 2010. 28 f. Trabalho de Curso. (Especialização em Análise Ambiental) - Especialização em Análise Ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

VICTORINO, Célia Jurema Aito. **Planeta água morrendo de sede**: uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e tratamento de esgoto**. 2. Ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996.