

## O saneamento básico como fator preponderante na saúde pública das comunidades

### *Basic sanitation as a major factor in the public health of communities*

Arnoldo Fonseca Paes<sup>1</sup>

Submetido em: 25/07/2022

Aprovado em: 25/07/2022

Publicado em: 28/07/2022

DOI: 10.51473/rcmos.v2i2.330

#### RESUMO

A deficiência no saneamento básico do Brasil traz consigo uma inquietação, ponderando a seriedade de seu papel na ligação que tem com a saúde e o ambiente. O saneamento como promoção de saúde abarca a fundação de uma estrutura física circumspecta de sistema de água, esgoto e drenagem, o que o diferencia de uma operação no meio físico. Neste exposto, este estudo tem como objetivo geral analisar a importância do saneamento básico para a saúde pública nas comunidades. Como objetivos específicos: apresentar a definição e características do esgoto sanitário; verificar que meios podem ser utilizados para tratamento de esgotos. Como metodologia foi utilizada pesquisa bibliográfica.

**Palavras-chave:** Saneamento. Saúde pública. Esgoto.

#### ABSTRACT

The deficiency in basic sanitation in Brazil brings with it a concern, considering the seriousness of its role in the connection it has with health and the environment. Sanitation as a health promotion encompasses the foundation of a circumspect physical structure of water, sewage and drainage systems, which differentiates it from an operation in the physical environment. In this context, this study aims to analyze the importance of basic sanitation for public health in communities. As specific objectives: to present the definition and characteristics of sanitary sewage; check what means can be used for sewage treatment. Bibliographic research was used as a methodology.

**Keywords:** Sanitation. Public health. Sewer.

### 1 INTRODUÇÃO

A deficiência no saneamento básico do Brasil traz consigo uma inquietação, ponderando a seriedade de seu papel na ligação que tem com a saúde e o ambiente.

No Canadá, na I Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde concretizada em 1986, compõe o termo de referência a partir do qual as imagens de promoção da saúde se desenvolveram. Através deste documento torna-se aberto o conceito de promoção de saúde, que estabelece um movimento cuja basal preocupação é o incremento do ser humano num mundo saudável.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) decide a Promoção de Saúde, como algo, que é muito mais do que a carência de doenças, uma vez que são levados em conta na abordagem os macros determinantes do processo saúde-doença, com o fim de transformá-los convenientemente.

Abarca a prevenção de doenças de contorno análogo à apresentada na Carta Ottawa. Dessa forma, a cautela se limitaria a indicar barreiras de contato entre a doença e os indivíduos aptos, enquanto a promoção teria como fim a qualidade de vida, o banimento total, ou pelos menos morosa da doença, segundo Lefèvre e Lefèvre (2004).

Analisando que o saneamento como ação positiva para a bem-estar deve assumir a responsabilidade de procurar desarraigar determinadas doenças em parceria com o setor de saúde e com os demais setores ligados à saúde, este estudo busca responder a seguinte indagação: Por que o saneamento básico é considerado fator preponderante na saúde pública das comunidades?

1

Neste exposto, este estudo tem como objetivo geral analisar a importância do saneamento básico para a saúde pública nas comunidades. Como objetivos específicos: apresentar a definição e características do esgoto sanitário; verificar que meios podem ser utilizados para tratamento de esgotos.

O saneamento como promoção de saúde abarca a fundação de uma estrutura física circumspecta de sistema de água, esgoto e drenagem, o que o diferencia de uma operação no meio físico.

Assim, esse estudo se justifica tendo em vista que as concepções de saneamento como promoção têm por alvo colaborar para que se acertem mudanças no caso dos indivíduos e de seu ambiente por meio da implantação dos sistemas de engenharia. Como metodologia foi utilizada pesquisa bibliográfica.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DEFINIÇÃO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

O verde traz uma grande importância para a sociedade, tendo em vista que a natureza é um ponto forte para o bem-estar da população, promovendo maior qualidade de vida e integração do indivíduo no meio social (LINDGREN, 1978).

Lindgren (1978, p. 41) disserta que “o lazer é um tema normalmente tratado como um problema das áreas verdes tanto na cidade quanto com a distribuição de equipamentos comunitários”.

Explica-se que quando os esgotos sanitários em áreas de lazer não possuem sistemas de tratamento, podem causar problemas de saúde pública e gerar degradação à paisagem e ao meio ambiente (PEREIRA, 2003).

Deste modo, os sistemas atuais de tratamento têm como objetivo principal, diminuir os problemas de saúde pública e os danos ambientais, todavia, geralmente não são integrados a outros sistemas ambientais e sociais (PEREIRA, 2003).

O saneamento passou a ser desenvolvido conforme a evolução de diversas civilizações, sendo retrocedida pela queda delas, e renovada com o aparecimento de outras. Como exemplo foi encontrado em uma ruína de uma civilização na Índia há aproximadamente 4.000 anos, banheiros, redes de esgotos e drenagens nas ruas (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

O antigo testamento vem abordando vínculos às práticas sanitárias dos judeus, como o uso da água para a limpeza de roupas sujas que vinha favorecendo o aparecimento de doenças (escabiose) e por isso os poços para abastecimento eram mantidos tampados, limpos e longe de possíveis fontes de poluição (TONETTI, et al, 2012).

Atualmente, nas áreas rurais a população consome recursos para poder construir suas casas, sem ter que incluir as facilidades sanitárias que são indispensáveis, como o poço protegido e a fossa séptica (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

A palavra sanear vem de tornar são, sadio ou saudável, portanto, saneamento equivale a saúde pública preventiva, diminuindo a necessidades de ir a hospitais, porque elimina as chances de contágios por diversas moléstias, ou seja, onde se faz a existência de saneamento, são maiores as possibilidades de uma vida saudável e os índices de mortalidade permanecem mais baixo (ANVISA, 2002).

Definindo a composição do esgoto sanitário, o esgoto fresco é cinza, turvo e com pouco mais desagradável, odor. Contém muitos sólidos flutuantes grandes (fezes, plásticos, pedaços de pano, pedaços de madeira), pequenos (papéis, grãos etc.) e microscópicos (coloidal) (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

Quando estamos em climas quentes o esgoto perde rapidamente o oxigênio dissolvido, tornando-se séptico, tendo um odor mais forte, devido à presença do gás sulfídrico. Os esgotos sanitários variam no espaço, tendo como funções, diversas variáveis, desde o clima até hábitos culturais, variam também ao longo do tempo, o que deixa sua caracterização mais complexa (TONETTI, et al, 2012).

No Brasil, uma pequena parcela do esgoto recebe o tratamento adequado, deixando de lado os esgotos das periferias, causando danos ao ambiente e à saúde pública. A tecnologia convencional de esgotamento sanitário tem um alto custo, dificultando o atendimento nas áreas de baixa renda. No Brasil, mais da metade da população não dispõe de um sistema de esgotamento sanitário com tecnologias que possam ser adaptadas às características locais, com custos mais baixos, porém de qualidade e eficiência (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

Mesmo com os avanços tecnológicos, o atual quadro sanitário nacional ainda é precário, levando em consideração a carência de recursos para investimento, tendo em vista a deficiência de políticas públicas de saneamento ambiental, que vem contribuindo para proliferação de enfermidades que poderiam ser evitadas se fossem tomadas medidas preventivas em relação às medidas de saneamento (FUNASA, 2009).

Há uma quantidade de razoável de municípios que não dispõem de coleta e tratamentos de esgotos e por isso programa de saneamento não é visto como prioridade, tornando-se individual e localizado em municípios específicos (PEREIRA, 2003)

Existe uma oferta de saneamento que está associada à sistemas que são constituídos por uma infraestrutura física e educacional, legal e institucional que destaca os seguintes serviços: o abastecimento de água para a população; coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada; o acondicionamento, a coleta, transporte e destino final de resíduos sólidos; coleta de águas pluviais, e controle de empoçamentos e inundações, controle de doenças transmissíveis, meios de transportes, habitação dos locais de trabalho e dos hospitais, água, ar e solo, acústica e visual (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

## 2.2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

Cerca de 70% dos sólidos no esgoto são de origem orgânica, sendo geralmente uma combinação de carbono, hidrogênio e oxigênio em algumas vezes nitrogênio. Na matéria inorgânica é formada principalmente pela existência da areia e de substâncias minerais dissolvidas (FUNASA, 2004).

No esgoto médio, 70% dos sólidos são compostos de origem orgânica constituídos por proteínas, carboidratos, gorduras e óleos e em menor parte por ureia, surfactantes, fenóis, pesticidas (JORDÃO; PESSOA, 1995).

São liberados nitrogênio, carbono, hidrogênio, oxigênio, podendo conter fósforo, enxofre e ferro e são normalmente de origem animal, podendo ocorrer em vegetais também. O enxofre que é fornecido pelas proteínas é responsável pela produção do gás sulfídrico que se encontram presentes nos despejos (SILVA, 2004).

Contém carbono, hidrogênio e oxigênio e são as primeiras substâncias a serem atacadas pelas bactérias, estando presentes nos açúcares, amido e celulose. Devido à degradação bacteriana dos carboidratos são produzidos ácidos orgânicos, podendo gerar aumento na acidez do esgoto (JORDÃO; PESSOA, 1995).

A matéria inorgânica existente nos esgotos se constitui de areia e outras substâncias minerais dissolvidas, vindas de águas de lavagens, não sendo usual a remoção desse tipo de material, que pouco está influenciado em um sistema de tratamento de esgotos por ser um material inerte, sempre devendo estar atento às possibilidades de entupimento e saturação de filtros e tanques, quando há grande quantidade deste material (SILVA, 2004).

## 2.3 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Com a Lei nº 11.445 de janeiro de 2007, fica estabelecido um novo contexto para o saneamento básico, com novas diretrizes agregando formas legais possíveis de organização institucional dos serviços, sendo coerente com as diferentes realidades sociais, ambientais e econômicas do Brasil (BRASIL, 2007).

Deixa estabelecido que o saneamento básico deve ser objeto de planejamento integrado, com uma elaboração do titular em conjunto de outros entes da Federação e mesmo de prestadores dos serviços (BRASIL, 2007).

Alguns dispositivos importantes também foram criados para reduzir riscos regulatórios na prestação dos serviços de saneamento básico, assim como o reconhecimento da necessidade de que esses serviços tenham sustentabilidade econômica, para qualquer das formas de organização institucional dos mesmos, o que pode ser observado nos art. 29 e art. 2º: Art. 29 tem-se que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços: “I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente”; Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: “III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente” (BRASIL, 2007).

#### 1.4 SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO

Criado em 1996, pelo Governo Federal, com base nos dados no ano de 1995, o Sistema Nacional de Informação (SNIS) está diretamente vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA do Ministério das Cidades (BRASIL, 1996).

Para obter e fornecer informações, o SNIS apoia-se em um banco de dados administrado em âmbito federal, o qual contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre os serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos (SNIS, 2016).

As informações são fornecidas por companhias estaduais, autarquias municipais, prefeituras e, entre alguns casos mais específicos, através de secretarias, departamentos ou empresas privadas. Consolidou-se como o maior e mais importante banco de dados do setor de saneamento brasileiro, com efeitos e propósitos nos níveis federal, estadual e municipal (SNIS, 2016).

#### 2.5 TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO

O sistema de tratamento de esgoto se dá por um conjunto de operações e processos unitários. O conceito de operação e processo unitário é por vezes utilizado intercambiadamente, pelo fato de poderem ocorrer simultaneamente numa mesma unidade de tratamento. De forma geral, podem-se adotar as seguintes definições (METCALF & EDDY, 1991): Operações físicas unitárias: métodos onde se aplica força física (ex: gradeamento, floculação, sedimentação, filtração); Processos químicos unitários: métodos onde se aplica adição de produtos químicos (ex: precipitação, adsorção, desinfecção); Processos biológicos unitários: métodos de tratamento onde a remoção de contaminantes é feita por meio de atividade biológica (ex: remoção da matéria orgânica carbonácea, nitrificação, desnitrificação).

#### 2.6 GERAÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LODO EM SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Em águas residuárias, o material orgânico presente no afluente é uma mistura de muitos compostos, podendo ser classificados em duas categorias: biodegradável e não biodegradável. Também podem ser separados em duas frações: solúvel e particulada. (DAVIS & HALL, 1997).

A composição química dos lodos é fator importante na manutenção da biodiversidade aquática, pois o lodo é habitat dos organismos da comunidade bentônica – base de toda cadeia trófica (WATANABE, 1997).

Dentre os poluentes sólidos presentes no meio aquático têm destaque os lodos industriais. Eles são decorrentes de regular emissão de efluentes industriais que “inundam fundos rochosos, alteram a granulometria de fundos macios, sempre no sentido de incrementar a fração fina de pó e coloide” (ROSS, 2003, p. 331). O substrato de fundo dos rios apresenta naturalmente argilas, transportadas periodicamente (quando há forte índice pluviométrico), ou regularmente ao longo de todo ano.

O lodo de Esgoto é o resíduo gerado após o tratamento das águas residuárias (esgotos) com a finalidade de torná-las menos poluídas possível, de modo a permitir seu retorno ao meio ambiente sem que sejam agentes de poluição. A gestão desse produto, por métodos de reciclagem ou destinação é um dos mais importantes problemas associados aos projetos e operações de estações de tratamento de esgoto. (FREITAS, 2005).

4

A gestão desse material normalmente representa de 20 a 60% dos custos operacionais de uma ETE/ETA (PROSAB, 2001), sendo que no Brasil apenas 40,12% da população urbana é atendida com a coleta e apenas 40% do coletado recebe tratamento adequado, gerando uma perspectiva de aumento significativo na geração de lodo (PROSAB, 2001).

O termo “lodo de esgoto” é uma denominação genérica para o resíduo gerado pelos sistemas de tratamento de águas residuárias. Portanto, sua composição depende do tipo de tratamento adotado e das características das fontes geradoras (SANEPAR, 1997).

O lodo proveniente do esgoto pode ser enquadrado como material rico em matéria orgânica, com teores elevados de umidade, nitrogênio, fósforo, micronutrientes e outros minerais, tornando-se assim um importante insumo agrícola. (AISSE et al., 1999).

As concentrações de macronutrientes de plantas em lodos de esgoto variam muito. A média de concentração de um “típico” lodo de esgoto conteria 3,2% N, 1,4% P e 0,23% K. Com exceção de K, estes valores nutricionais são semelhantes aos de esterco (HUE, 1992). O teor de potássio do lodo de esgoto é inerentemente baixo, sendo que a maioria dos compostos K são solúveis em água e permanecem no efluente do esgoto ou na fração aquosa durante a desidratação do lodo.

Pelo mesmo mecanismo, uma porção de N inorgânico, especialmente  $\text{NH}_4$ , que é enriquecido durante a digestão do lodo, pode ser perdida. No entanto, o N orgânico é, de longe, a maior fração, variando entre 50 e 90% de N total em qualquer tipo de lodo. Ao contrário de N, o P orgânico apresenta concentrações entre 10 e 30%, apenas, do P total, em lodos anaeróbios (SOMMERS et al., 1976). O P remanescente é inorgânico, nas formas de Ca, Fe, Al e fosfatos. (SOMMERS et al., 1977).

Também há uma diferença entre os solos, sendo que em solos tropicais, tem-se uma rápida oxidação da matéria orgânica, sendo essa mais uma evidência da grande vantagem do uso de biossólidos como condicionadores capazes de melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo com grandes reflexos na produtividade agrícola. Porém, essa reciclagem exige níveis baixos de metais pesados e de patogênicos, enquanto a disposição em aterros sanitários é menos exigente nesses parâmetros; no entanto, ainda se precisa de um cuidado maior com o transporte para locais distantes (PROSAB, 2001).

Para definir as estruturas, etapas, processos e equipamentos necessários para promover a adequada estabilização, manuseio e gerenciamento desses resíduos, é preciso identificar, primeiro, as alternativas mais adequadas para a reciclagem e/ou disposição final (PROSAB, 2001). Geralmente, o teor de umidade do lodo bruto varia entre 90 e 99%, o que eleva consideravelmente o volume de lodo produzido nas ETEs.

## 2.7 TRATAMENTO DE ESGOTO MISTO

O tratamento de esgotos por sistema misto caracteriza-se por uma fase anaeróbica de tratamento e em seguida fase aeróbica, onde ocorre a oxigenação do efluente. O sistema é composto por reatores UASB seguidos de reatores aerados (lodo ativado). (CATUI ENGENHARIA, 2014).

A ETE foi projetada tendo os seguintes objetivos quanto à qualidade do efluente tratado: Atender, no mínimo, aos limites estabelecidos pelo artigo 18 do decreto 8468/75 e resolução do CONAMA 357/05 e 397/08. Remover matéria orgânica para produzir efluente em nível secundário. Desinfetar o efluente para contagem de coliformes totais  $\leq 10^3$  col/100ml. (CATUI ENGENHARIA, 2014).

O tratamento primário tem a finalidade de remover o esgoto bruto proveniente da rede coletora, passando primeiramente pelos custos de abertura média e fina, ambos com limpeza manual. Nesta etapa foram construídos sistemas de gradeamento, a fim de reter os sólidos grosseiros flutuantes, cuja partícula possuem dimensões maiores que 1,0 (um) centímetros (CATUI ENGENHARIA, 2014)

Após esta primeira etapa de tratamento, o efluente passará por uma caixa de areia, que é uma caixa retangular de dimensões técnicas; construída em alvenaria impermeável, tem a finalidade de remover partículas com diâmetro variando de 0,1 a 0,4 mm, que estão contidas no esgoto doméstico (FERNANDES, 2016).

## 2.8 DESTINAÇÃO FINAL DO LODO

A destinação final do lodo é de extrema importância, sendo que, segundo a legislação de vários países, incluindo a brasileira, a responsabilidade pelos problemas que podem ser causados pela destinação inadequada é sempre dos produtores dos resíduos, podendo ser enquadrados na Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605 de 12/02/98), levando a penalidades como multas, sanções e, em alguns casos, responsabilidade penal (BRASIL, 1998).

Em efeito, ao poluir, comete-se, em tese, dentre outras infrações administrativas crime ambiental, previsto na Lei 9.605/1998, Art. 54, item 7. Art. 33. Provocar, pela emissão de efluentes ou carregamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras. Pena – detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas cumulativamente (BRASIL, 1998).

Observa-se, assim, um intenso desenvolvimento tecnológico para o pós-tratamento dos lodos e sua destinação final, envolvendo sistemas de separação sólido-líquido (desidratação natural e mecânica), higienização e aplicação agrícola, incineração, aterros sanitários (ANDREOLI, 2001).

Observando essa expansão dos impactos e riscos causados pelo lançamento de resíduos em corpos d'água em função das características físico-químico-biológicas, forma e tempo de retenção, das condições de disposição final dos resíduos, além das características físico-químico-biológicas do curso d'água receptor, o impacto causado pelo lodo e os sólidos resultantes do desaguamento também podem causar riscos ao meio ambiente, se dispostos de forma inadequada.

Essa disposição dos sólidos em aterro sanitário, tomada na maioria dos casos como a solução única, será extinta em breve, pois não será mais permitida pelos órgãos ambientais (Lei 12.305/2010). O aterro sanitário é um local para lançamento de rejeitos, que não é o caso do lodo de ETE (BRASIL, 2010).

Devido a uma série de cuidados que devem ser tomados com a destinação em aterros e às crescentes exigências ambientais, estima-se um crescimento na utilização agrícola de lodo, pela sua rentabilidade e sustentabilidade do processo (DAVIS e HALL, 1997).

Se destinado exclusivamente para áreas agrícolas, a uma taxa de aplicação de 5 t/ha (taxa conservativa), demandaria 0,309% de todas as terras agricultáveis do país, índice idêntico à estimativa feita para os Estados Unidos (UN – HABITAT, 2008, p. 75).

Porém, para que essa destinação seja aplicada na agricultura, deve-se analisar o lodo, principalmente em relação a metais pesados, organismos patogênicos e compostos tóxicos, que limitam sua utilização (JORDÃO e PESSÔA, 1995).

## CONCLUSÃO

Foi verificado aqui que os conceitos de promoção e prevenção de saúde como o saneamento, sendo uma relação em espaço multidimensional em que os atores sociais participam à sua maneira através de ações políticas e educacionais acerca dos fatores biológicos e químicos deste espaço.

Diferencia-se a relação entre o saneamento básico preventivo e a promocional que se liga às ações educativas voltadas para a promoção de mudança de costumes da comunidade, direcionada aos equipamentos e serviços dispostos para que não ocorra a transmissão da doença.

Deste modo, entende-se a importância da participação popular para que se efetive ações de engenharia que impeça doenças, sendo necessário que haja uma intersetorialidade.

## REFERÊNCIAS

AISSE, M M; VAN HAANDEL, A C; VON SPERLING, Marcos; *et al.* **Tratamento e destino do lodo gerado em reatores anaeróbios.** In: Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo [S.l: s.n.], 1999.

ANDREOLI, C. V. **Uso e manejo do lodo de esgoto na agricultura e sua influência.** Curitiba: SANEPAR, 2001.

6

DAVIS, R.D.; HALL, J.E. Production, treatment and disposal of wastewater sludge in Europe from a UK perspective. **European water pollution control**, v.7, n.2, March. 1997.

FERNANDES, Carlos Leonardo Gomes. **Megaempreendimentos, urbanização e saneamento básico: um estudo sobre Mangaratiba/RJ.** 2016.

FREITAS, Eliano de Souza Martins. **As políticas de saneamento no final do século XX e suas implicações em 2012**

HUE, L. T. V. Gender, Doi Moi and mangrove management in northern Vietnam. **Gender Technology and Development**, v. 10, n. 1, p. 37-59, 1992.

JORDÃO, E. P. e PESSOA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos**. Rio de Janeiro: ABES, 3. ed. 1995.

LEFÈVRE, Flávia Guimarães. **Desconsideração da pessoa jurídica no código de defesa do Consumidor**: aspectos processuais. São Paulo: Max Limonad, 2004.

LINDGREN, C.E.S. **“O processo de planejamento”**. In: Lindgren, C.E.S. Temas de Lu, temas: formalização de um Mak. 125(4): 334-339. Mar 00). “As ideias fora de lugar e o lugar fora das idéias: planejamento urbano 121-192. Mar). 1978.

METCALF & EDDY. **Wastewater engineering**. Treatment, disposal, and reuse. 3 Ed. Singapore: McGraw-Hill, Inc. International Edition, 1991.

MONTEIRO JÚNIOR, A. P.; RENDEIRO NETO, R. F. **Sistema individual de tratamento de esgoto fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro uma alternativa para o tratamento sanitário em comunidades de baixa renda do município de Belém**. (Trabalho de Conclusão de curso) Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) Curso de Engenharia Civil. Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém - PA, 2011.

PEREIRA, J.A.R. (Org.). **Saneamento ambiental em áreas urbanas**: esgotamento sanitário na região metropolitana de Belém. Ano de publicação: 2003.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ASSENTAMENTOS HUMANOS (UN-HABITAT). Cambodia. 2008.

PROSAB - Edital 05, coordenada pelo Prof. ... Título: **Pós-tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios** - 2001.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches & PRETTE, Marcos Estevan Del. **“Recursos ... período 2000-2003, e a Câmara Técnica de Saneamento**. 2003.

SILVA, G. H. **Sistema de alta eficiência para tratamento de esgoto residencial** – estudo de caso na lagoa da Conceição. Monografia. Programa de graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SNIS - **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento**. Dados gerais do Saneamento Básico no Brasil. 2016.

SOMERS, D. A.; RINES, H. W.; TORBERT, K. A.; MILACH, S. C. K. Genetic transformation in *Avena sativa* L. In: BAJAJ, Y. P. S. (Ed.). **Biotechnology in agriculture and forestry**. New York: Springer, 1977.

TONETTI A.L.; CORAUCCI FILHO, B.; GUIMARÃES, J.R.; CRUZ, L.M.O.; NAKAMURA, M.S. Avaliação da partida e operação de filtros anaeróbios tendo bambu como material de recheio. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 11-16. 2012.

WATANABE, E. Água do equipo odontológico: técnicas convencionais e modernas para avaliar a contaminação microbiana. 1997.142f Tese (Doutorado em Biociências Aplicadas à Farmácia) - Faculdade de Ciências. Farmacêuticas de Ribeirão Preto - USP, São Paulo, 1997.