



### III-140 - AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA - PA

**Raphael Thiago Silva Sereni<sup>(1)</sup>**

Bacharel em Ciências Ambientais pelo Centro Universitário do Estado do Pará. Especialista em Gestão dos Recursos Naturais e Meio Ambiente pelo Centro Universitário do Norte. Pós-graduando em Desenvolvimento Regional Sustentável e Educação Ambiental pela Universidade Gama Filho.

**Rafael Beckmann Genú**

Bacharel em Ciências Ambientais pelo Centro Universitário do Estado do Pará. Especialista (MBA) em Sistema de Gestão Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

**Leonardo Araújo Neves**

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Recursos Hídricos pela Universidade Federal da Paraíba.

**Heline Santana Modesto**

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba.

**Elma Peixoto Moraes Mota**

Graduando em Ciências Ambientais pelo Centro Universitário do Estado do Pará.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Tucuruí, 9 - Conjunto Beija Flor 1- Flores - Manaus - Amazonas - CEP: 69028-143 - Brasil  
- Tel: +55 (92) 8130-4060 - e-mail: [rtsssereni@gmail.com](mailto:rtsssereni@gmail.com)

#### RESUMO

O lixo urbano é um sério problema para os órgãos responsáveis pela limpeza pública e para a saúde da população e do meio ambiente. Diariamente grandes volumes de resíduos de toda natureza são descartados diretamente no lixão da cidade, necessitando de um destino final adequado. Na cidade de Abaetetuba, devido a escassez de recursos voltados para este fim, os resíduos urbanos causam agravantes em vários aspectos da cidade. Visto esta problemática, o trabalho tem como objetivo geral caracterizar os resíduos sólidos gerados na área urbana de Abaetetuba. Para chegar aos resultados executou-se uma análise sócio-ambiental, assim como análise de água nas proximidades do lixão e a caracterização física dos resíduos. Obteve-se um perfil sócio-ambiental da população amostrada, assim como parâmetros relevantes de qualidade da água. Obteve-se, ainda, composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos. Notou-se deficiência no gerenciamento de resíduos sólidos, assim como descaso por parte da população. Assim, existe a necessidade da promoção da educação continuada e sistematizada e de avaliações constantes, para que sejam garantidas ações acerca da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos que garantam a salubridade sócio-ambiental e a conservação dos recursos naturais para as atuais e futuras gerações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos, Município de Abaetetuba, Gerenciamento, Análise, Avaliação.

#### INTRODUÇÃO

Os aspectos relacionados à temática ambiental, no Brasil e no mundo, tornaram-se um assunto comum e amplamente debatido em todos os meios, em vista da crescente degradação ambiental existente nos dias atuais e, pelo fato de que um ambiente em equilíbrio reflete na qualidade de vida dos povos (GROSSI, 2001).

O modelo de desenvolvimento atual, desigual, excludente e esgotante dos recursos naturais, tem levado à produção de níveis alarmantes de poluição da água, ar e solo, destruição da biodiversidade animal e vegetal e ao rápido esgotamento dos recursos minerais e demais recursos não renováveis em praticamente todas as regiões do globo, destacando-se as consequências da crescente geração e destinação inadequada dos resíduos sólidos gerados nas cidades.

Esses processos de degradação originam-se em um modelo complexo e predatório de exploração e uso dos recursos disponíveis, onde conceitos como preservação, desenvolvimento sustentável, igualdade de acesso aos recursos naturais e manutenção das espécies animais e vegetais estão longe de serem realmente assumidos como princípios básicos norteadores das atividades humanas (DIAS, 2002).

Nesse contexto justificou-se a realização deste trabalho, visando analisar diversos aspectos referentes aos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Abaetetuba (PA), a fim de se propor medidas de sustentabilidade dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida dos munícipes através desta avaliação. Esta questão surge como uma das mais sérias ameaças ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e, conseqüentemente, aos organismos que nele vivem, inclusive ao homem, sendo a maior parte desses resíduos lançada a céu aberto, o que caracteriza um enorme desperdício de matéria-prima e de energia, resultante numa grave degradação ambiental, como contaminação dos recursos hídricos, do ar e solo e até problemas sociais, com milhares de pessoas sobrevivendo em condições sub-humanas em lixões espalhados pelas cidades, como no município estudado, sendo esta agravada pela falta de planejamento urbano (JACOBI, 2006).

O município de Abaetetuba pertence à mesorregião do nordeste paraense e à microrregião de Cametá, conforme **Figura 1** a seguir, tendo a sede municipal as seguintes coordenadas geográficas: 01° 43' 24'' de latitude sul e 48° 52' 54'' de longitude a oeste de Greenwich, possuindo 1.610,7 km<sup>2</sup> de território e distante 80 quilômetros da Capital do Estado do Pará, Belém (SEPOF, 2006). Para chegar ao município de Abaetetuba a partir de Belém, segue-se pela Rodovia Alça Viária e posteriormente pela Rodovia Dr. João Miranda, levando-se em torno de 2 horas de viagem.

Segundo o IBGE (2006), a população estimada do município de Abaetetuba no ano de 2006 era de 133.317 habitantes, sendo todos os resíduos sólidos gerados pelos munícipes da área urbana destinados ao lixão a céu aberto de Abaetetuba, localizado juntamente a pista de pouso de vôos regionais, conforme **Figura 2**, a seguir.



Figura 1: Mapa de localização da sede municipal e o lixão de Abaetetuba. Fonte: UAS/MPEG, 2007.

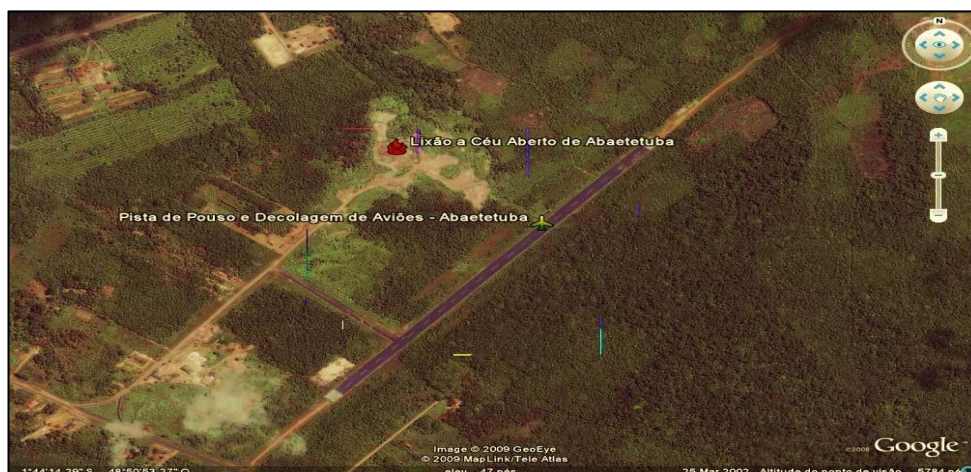


Figura 2: Localização do lixão junto a pista de pouso de vôos regionais. Fonte: Google Earth, 2007.



## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

Caracterizar os resíduos sólidos gerados na área urbana do município de Abaetetuba/PA.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar as etapas existentes no gerenciamento de resíduos sólidos no município em destaque; Diagnosticar os possíveis problemas sócio-ambientais gerados pelo gerenciamento dos resíduos sólidos no município; Realizar a composição gravimétrica e o peso específico dos resíduos que chegam ao lixão de Abaetetuba; E analisar a qualidade da água de quatro poços e de um igarapé nas proximidades do lixão municipal.

## **METODOLOGIA**

### **LOCAL DE ESTUDO**

O estudo foi realizado na área urbana e no lixão do município de Abaetetuba – PA, conforme visualizado anteriormente na **Figura 1**, demonstrando o Estado do Pará em primeiro plano e posteriormente a área urbana do município de Abaetetuba e o lixão a céu aberto do mesmo.

### **TIPO DE PESQUISA**

O estudo em questão envolve aspectos da Pesquisa Bibliográfica, a qual procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos, Pesquisa Descritiva que observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los e ainda a Pesquisa Experimental, caracterizando por manipular diretamente as variáveis relacionadas com o objetivo de estudo (BERVIAN e CERVO, 2002).

Enquanto a pesquisa descritiva procura classificar, explicar e interpretar os fenômenos que ocorrem, a pesquisa experimental pretende dizer de que modo ou por que causas o fenômeno é produzido (BERVIAN e CERVO, 2002).

Cada tipo de pesquisa foi utilizado em um momento do estudo. A Pesquisa Bibliográfica foi utilizada em todo o mesmo, pois sempre é necessário atualizar as referências de certos aspectos para, assim, garantir a credibilidade do trabalho. A Pesquisa Descritiva foi utilizada em seus aspectos de estudo de caso e pesquisa de opinião. A primeira relacionada ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do município de Abaetetuba e a segunda em relação à realidade sócio-ambiental da população na forma de questionário. A Pesquisa Experimental está relacionada com os aspectos metodológicos no que diz respeito à caracterização física dos resíduos sólidos e às análises de água dos poços adjacentes ao lixão e ao igarapé.

### **METODOS DE COLETAS DE DADOS**

Os dados foram coletados de forma primária, através de questionário sócio-ambiental aplicado em três bairros de classes de renda distintas (Santa Rosa, São Sebastião e Centro) do município de Abaetetuba, sendo composto por 25 perguntas, onde 22 perguntas são fechadas e 3 abertas, e está sub-dividido em dois temas: o primeiro relacionado à perguntas referentes aos aspectos sociais e o segundo relacionado aos aspectos ambientais.

Foram realizadas coletas de amostras de água de 4 poços e um igarapé às proximidades do lixão da cidade, para posterior análise de pH, condutividade e oxigênio dissolvido (OD). As análises foram realizadas no Laboratório de Química Orgânica, Físico-Química e Química Analítica do Centro Universitário do Pará – CESUPA.

A caracterização dos resíduos sólidos gerados nos três bairros pesquisados foi feita utilizando-se o método do quarteamento, segundo IPT/CEMPRE (2000).



Os dados referentes à limpeza pública, horário, frequência e roteiros de coleta, transporte e disposição final foram coletados de forma secundária, em órgãos públicos municipais e estaduais.

Também foram coletados de forma secundária, através da pesquisa bibliográfica em instituições de ensino e pesquisa e em órgãos públicos municipais e estaduais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### ETAPAS DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS IDENTIFICADAS

Através dos estudos desenvolvidos e visitas *in loco*, foram identificadas as etapas presentes no Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos do município de Abaetetuba – PA.

Um dos aspectos percebido foi a coleta e transporte de resíduos, efetuada pela prefeitura em horários e frequências pré-definidos pela SEMOB. Pôde-se perceber que este serviço sofre deficiências infra-estruturais e administrativas, tanto pela falta de informações para o correto dimensionamento de caminhões de coleta para aperfeiçoar este serviço, quanto pela ineficiência no cumprimento dos horários e frequência pré-estabelecidos pelo poder público.

Para que o lixo domiciliar não fique exposto por um tempo desnecessário até ser recolhido pelo serviço de coleta, este serviço deve ser efetuado sempre nos mesmos dias e horários regularmente, de acordo com IBAM (2001).

Outra etapa identificada foi a forma de disposição final dos resíduos sólidos coletados, onde os mesmos são depositados no lixão a céu aberto da cidade. Observou-se, *in loco*, a situação de insalubridade sócio-ambiental demonstrada pela inadequada disposição dos resíduos domiciliares e comerciais, algumas vezes com presença de resíduos de serviços de saúde e, conseqüentemente, gerando uma radical mudança na paisagem natural, além da constante presença de catadores (adultos e crianças) e vetores de doenças.

Estes são problemas que, normalmente, estão atrelados à disposição inadequada dos resíduos, onde os resíduos assim lançados acarretam problemas à saúde pública como proliferação de vetores de doenças, geração de maus odores e, principalmente poluição do solo e das águas subterrânea e superficial, pela infiltração do chorume. Acrescenta-se a esta situação o total descontrole de resíduos recebidos nestes locais, verificando-se até mesmo a disposição de dejetos originados de serviços de saúde e de indústrias. Comumente, ainda, associam-se aos lixões a criação de animais e a presença de pessoas, os quais, algumas vezes, residem no próprio local (IPT/CEMPRE, 2000).

### ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

Através das aplicações dos questionários, já descrita na metodologia, com os munícipes de Abaetetuba, obtiveram-se alguns resultados relevantes para o trabalho, amostrados a seguir.

Dos entrevistados, 68% são moradores de residências de alvenaria e 32% moram em casas de madeira, onde em geral, segundo BRITO (2000), os moradores de residência de alvenaria possuem maior qualidade de vida, enquanto os moradores de residências de madeira possuem menor poder aquisitivo e, conseqüentemente, menor qualidade de vida.

Com relação a escolaridade, percebeu-se que os entrevistados do bairro do Centro possuem fácil acesso a escola, pois os grandes colégios públicos e particulares estão localizados neste bairro, em relação aos moradores do bairro de São Sebastião, pouco estruturado e com poucos colégios em sua área de abrangência.

Segundo estudos de MAGERA (2003), as localidades mais estruturadas proporcionam melhores serviços a população que esta intimamente ligada a este local.

Dentre os entrevistados, grande parte era estudante (31%), comerciante (10%), aposentado (11%), autônomo (11%) e do lar (23%), mas observando também funcionários públicos, artesãos, técnico de enfermagem, balconista, pedreiro, eletrotécnico e mecânico.



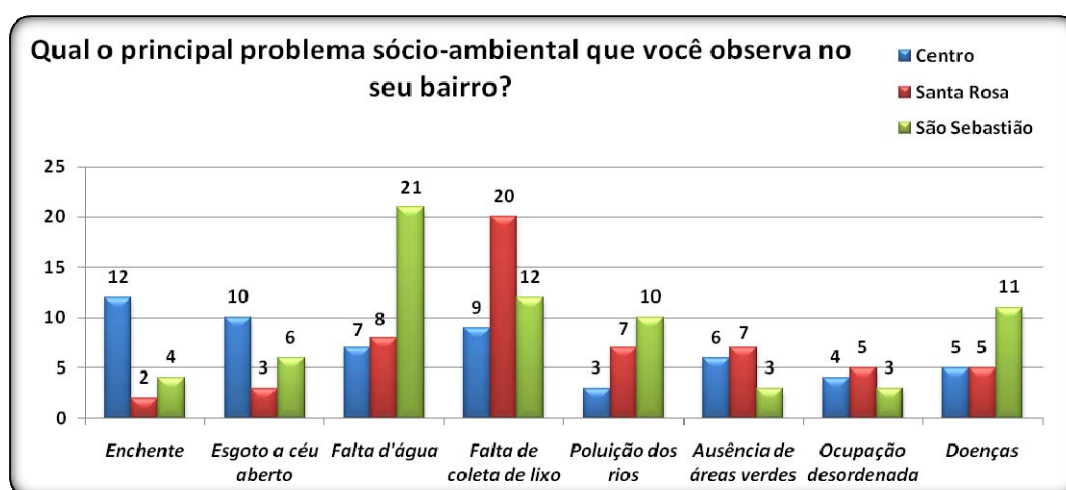


Nota-se, ao tratar-se de renda salarial, que o poder aquisitivo dos moradores do bairro do Centro é muito superior aos moradores dos outros dois bairros, especialmente ao São Sebastião, onde grande parte dos entrevistados não ganha mais do que 1 salário mínimo por mês. MAGERA (2003) afirma que quanto maior a renda salarial de uma família, melhor será sua qualidade de vida, tendo acesso a serviços de qualidade, tais como: educação, saúde e lazer.

A média geral entre os três bairros de interesse, com relação a quantidade de pessoas que residem nas casas mostra que: 40% moram com duas a quatro pessoas, 32% de cinco a seis pessoas, 27% com mais de 6 moradores e apenas 1% com apenas um morador, podendo-se concluir que nestas residências a produção de resíduos sólidos se dá em quantidade elevada, em decorrência da quantidade de pessoas que nelas residem. Os autores GRANATO & MATTOS (2005), ratificam esta informação, mencionando que o aumento na geração dos resíduos sólidos está diretamente relacionado com o aumento da população humana e de suas necessidades.

Verificou-se que a maioria dos entrevistados reside no bairro há mais de 5 anos (76%), conhecendo a realidade e podendo relatar informações de maneira mais precisa, demonstrando que há uma intensa ligação com o bairro em que o entrevistado mora. Por outro lado, 19% estão residindo no bairro de 1 a 5 anos e apenas 5% até 1 ano.

Com relação ao principal problema sócio-ambiental relatado pelos munícipes dos bairros considerados neste trabalho, quatro aspectos estão intimamente ligados a água: esgoto a céu aberto, falta d'água, falta de coleta de lixo e poluição dos rios. Abaixo a **Figura 3**, demonstrando os resultados obtidos.



**Figura 3 – Principal problema sócio-ambiental relatado pelo entrevistado em seu bairro.**

Vale ressaltar as especificidades visualizadas no gráfico acima: no São Sebastião ocorre constantemente a interrupção no abastecimento de água, enquanto que no Santa Rosa ocorre irregularidade na coleta de lixo e no Centro nota-se alguns pontos de enchentes em decorrência da inexistência de uma rede de drenagem adequada e pelo entupimento de alguns bueiros.

Grande parte da população de moradores do Centro e que foram entrevistados utilizam água advinda da rede pública de abastecimento (Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA), representando 87% e apenas 13% utilizam-se de poços freáticos. Por outro lado, no bairro de Santa Rosa, 63% dos entrevistados utilizam poços freáticos, 10% água proveniente da rede pública e 3% usa água coletada em cisterna. No São Sebastião apenas 3% utiliza a água da COSANPA, em decorrência da irregularidade neste abastecimento, faltando constantemente água, 7% fazem o uso de cisterna, 57% de poço artesiano e, curiosamente e degradante, 33% da população entrevistada neste bairro não possui abastecimento de água pela rede pública e não têm condições financeiras para perfurar um poço freático ou construir uma cisterna, abastecendo-se da água de um igarapé que corre dentro do bairro, estando sujeitos a uma série de doenças, uma vez que este é receptor de esgoto sanitário gerado no bairro. Ressalta-se que a FUNASA (2004) menciona que a água pode afetar a saúde humana de várias maneiras: pela ingestão direta, na preparação de alimentos, na higiene pessoal, na agricultura, na higiene do ambiente, nos processos industriais ou nas atividades de lazer.

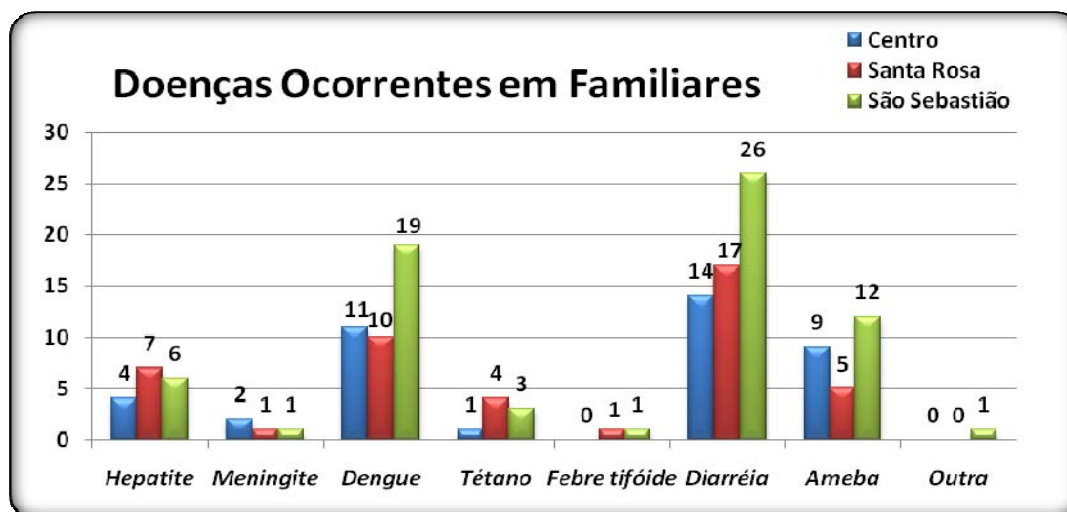
Ainda com relação a água, 71% dos entrevistados relataram que a mesma apresenta cor amarelada, 82% odor de barro, cloro ou ferrugem e 80% relataram que a água apresenta sabor de ferrugem, cloro ou barro, ressaltando que esta água é utilizada para fins domésticos.

Com relação ao tipo de tratamento utilizado nas residências para posterior utilização da água, verifica-se grande disparidade entre os bairros: no Centro 67% realiza a filtração antes de utilizar esta água, enquanto que apenas 17% utilizam sem qualquer tipo de tratamento doméstico. No Santa Rosa, 50% filtra a água enquanto que, 23% adiciona cloro na água. Já no bairro de São Sebastião, 73% não realizam nenhum tratamento doméstico na mesma para suprir suas necessidades, onde apenas 20% cloram e 7% filtram esta água, estando sujeitos a doenças transmitidas por veiculação hídrica.

Em decorrência do grande número de pessoas do bairro de São Sebastião que não realizam nenhum tratamento doméstico na água para consumo, estas estão sujeitas a apresentarem maiores casos de doenças de veiculação e de origem hídrica. No bairro do São Sebastião ocorre o maior consumo de água sem qualquer tratamento e no Centro a maior porcentagem que se preocupa em filtrar a água antes do consumo. Dentre as outras formas de tratamento que foram mencionadas estão a adição de cloro à água e ferve-la.

Perguntou-se, ainda, quais as principais doenças ocorrentes nos familiares dos entrevistados, tentando-se fazer uma relação com os aspectos anteriores, como abastecimento de água, tipo de tratamento da mesma e principal problema sócio-ambiental percebido nas intermediações das residências. Nesta questão o entrevistado tinha a liberdade em escolher várias opções, facilitando a interpretação real dos dados obtidos.

No Centro e no Santa Rosa o número de casos de doenças relatados é bem parecido, conforme **Figura 4** abaixo. Contudo, no bairro de São Sebastião nota-se um salto considerável no número de casos de dengue, amebíase e diarreia, podendo, estas últimas, serem causadas por agentes biológicos presentes em águas contaminadas e pela ausência de um tratamento adequado na água para consumo doméstico.



**Figura 4 – Principais doenças ocorrentes a pessoas residentes na casa do entrevistado.**

Segundo a FUNASA (2004), os principais agentes biológicos encontrados nas águas contaminadas são as bactérias patogênicas, os vírus e os parasitas. Afirma ainda, que as bactérias patogênicas encontradas na água e/ou alimentos constituem uma das principais fontes de morbidade e mortalidade no meio e são responsáveis por numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças endêmicas e epidêmicas, como a cólera e a febre tifóide, que podem resultar em casos letais.

Com relação ao destino dado aos resíduos sólidos gerados nas residências, notou-se uma disparidade entre os bairros: no Centro e na Santa Rosa quase 100% dos entrevistados mencionaram que os resíduos são coletados pela SEMOB, enquanto que no São Sebastião, apenas 47% são coletados pela SEMOB e 23% é depositado em terreno baldio. A seguir a **Figura 5** com os dados gerais.

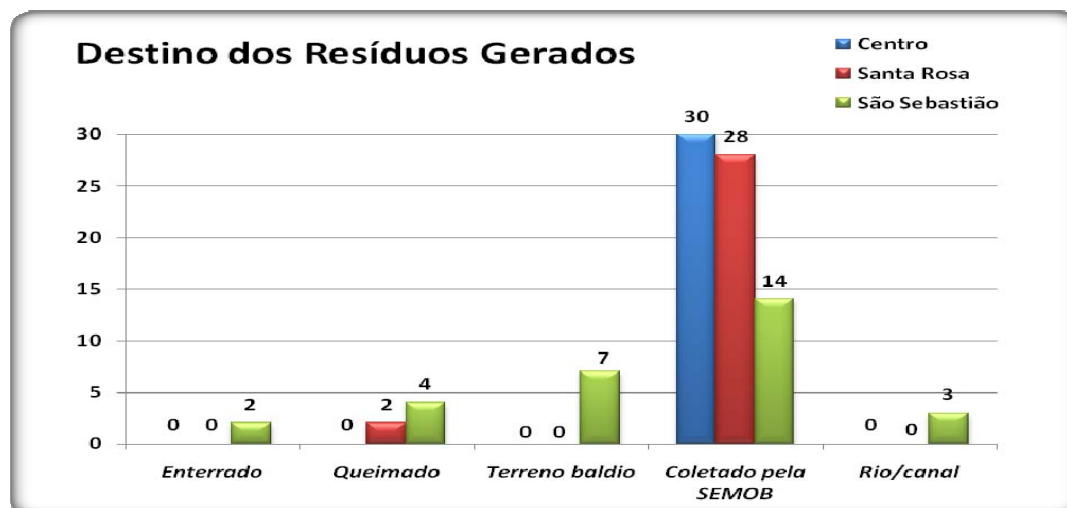


Figura 5 – Destino final dado aos resíduos gerados nas residências dos entrevistados.

Ressalta-se que, independente do destino dado aos resíduos gerados, todos são degradantes e impactantes ao meio ambiente. Lembra-se, ainda, que no município de Abaetetuba não existe um tratamento e disposição final adequada dos resíduos sólidos gerados.

Segundo CAVINATTO & RODRIGUES (2003), os resíduos que são enterrados diretamente no solo podem contaminar o mesmo, uma vez que a decomposição da massa de lixo sofre a ação de organismos anaeróbios, ou seja, aqueles que se desenvolvem sem oxigênio, onde a fermentação dos compostos orgânicos gera diversos subprodutos ainda não totalmente degradados, destacando-se o gás metano e o gás sulfídrico, produzindo, ainda, um líquido altamente tóxico, denominado de chorume.

Os resíduos queimados, depositados em terrenos baldios e, até mesmo os coletados pela SEMOB, que são depositados no lixão da cidade de Abaetetuba, ao se decomporem também liberam gás sulfídrico e gás metano, sendo este último um dos principais agentes para a intensificação do efeito estufa, e ocorre a produção do chorume, podendo penetrar no subsolo e alcançar as águas subterrâneas que abastecem os poços domésticos (PONTIN & SCARLATO, 1992).

Com relação a varrição das vias públicas, 74% dos entrevistados mencionam que esta não existe e 14% dizem que quando ocorre é raro. Dos entrevistados, 66% afirmam que não existe capina dos locais públicos, como praças e ruas, enquanto que 31% mencionam que este serviço ocorre raramente. Com relação aos bueiros, 89% dizem que não existe limpeza dos mesmos e 8% afirmam que existe, mas raramente.

A coleta seletiva é algo inexpressivo nos três bairros, mencionando-se apenas a atuação individual de catadores e sem qualquer estruturação. Segue a Figura 6, abaixo.

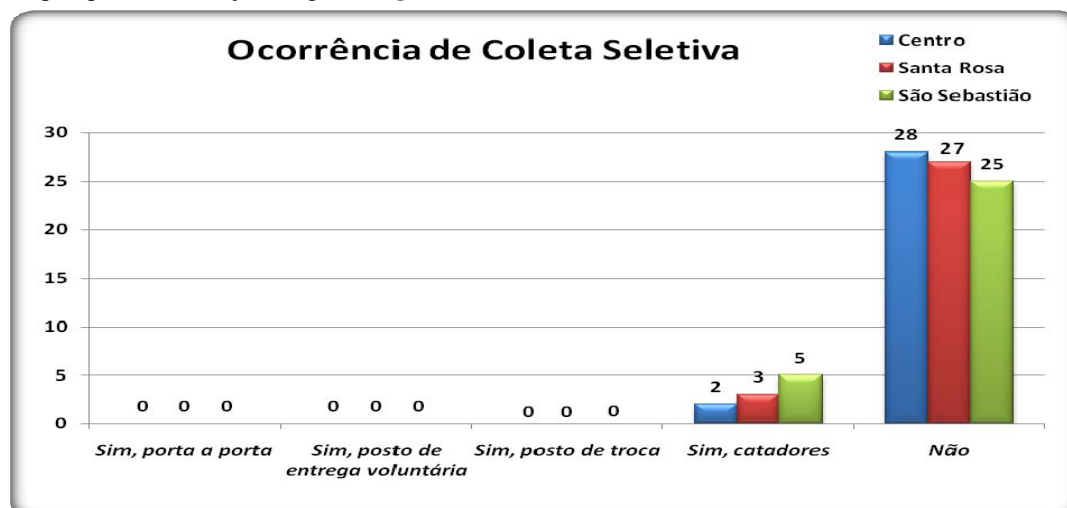
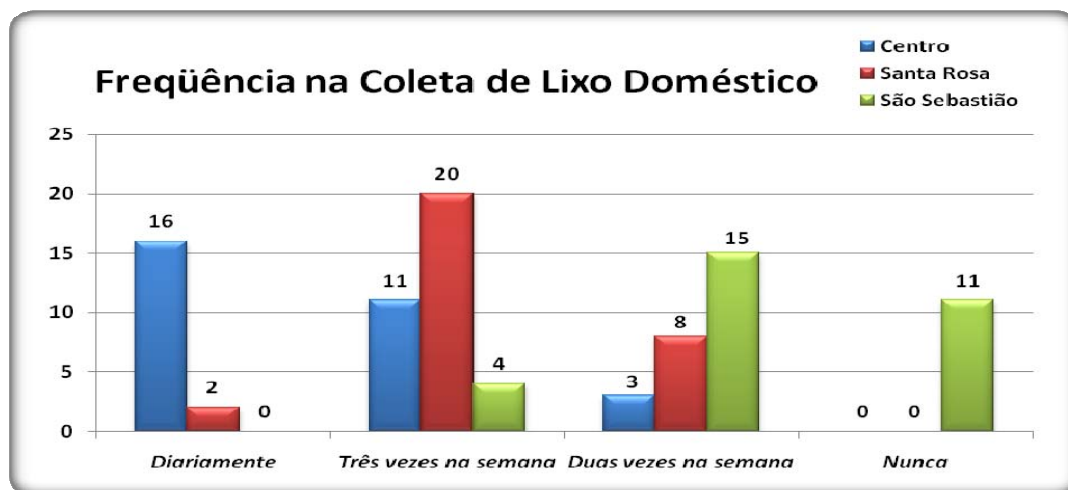


Figura 6 – Ocorrência da Coleta Seletiva nos bairros.

O autor GRIPPI (2006), afirma que a coleta seletiva pode influenciar na qualidade dos materiais recuperados, podendo ser boa, uma vez que estes estão menos contaminados pelos outros materiais presentes no lixo, estimula a cidadania, pois a participação popular reforça o espírito comunitário e envolve a população na solução do problema, permite maior flexibilidade na execução, uma vez que pode ser feita em pequena escala e ampliada na medida necessária, permite parcerias com catadores, cooperativas, empresas, associações ecológicas, escolas e sucateiros e surge como uma fonte de redução do volume de resíduos que devem ser disposto no destino final. Contudo notou-se que, segundo os entrevistados (97%), não existe projeto para a implantação de programas de coleta seletiva no município.

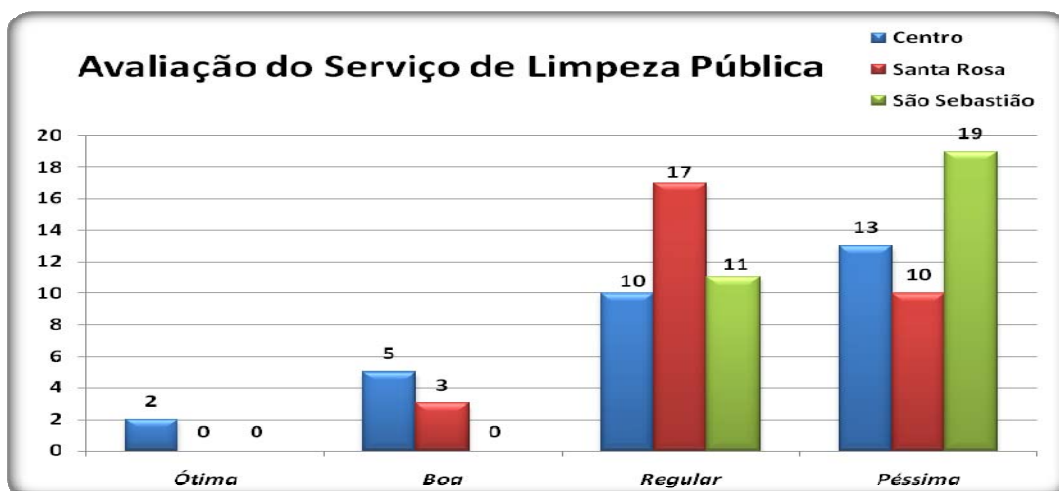
Dos entrevistados, apenas 12% fazem algum tipo de reutilização, redução ou reciclagem de materiais, destacando-se a garrafa PET, vidro, papel, plástico e metal.

A frequência da coleta dos resíduos varia conforme o bairro, valendo-se mencionar que no São Sebastião 11 pessoas afirmaram que esta coleta nunca é realizada, onde os resíduos são jogados em terrenos baldios, canais e igarapés ou até queimados, podendo ocasionar problemas ambientais e de saúde para a população diretamente afetada. Abaixo segue a **Figura 7** com os dados gerais.



**Figura 7 – Frequência na coleta de lixo doméstico gerado nos bairros em estudo.**

Para a verificação da satisfação da população participante do presente trabalho, perguntou-se qual a avaliação do serviço de limpeza pública. No bairro do Centro, 43% dos entrevistados consideram o serviço péssimo. No Santa Rosa 33% avalia o serviço como péssimo. Já no São Sebastião, 63% menciona que o serviço da Secretaria Municipal de Obras de Abaetetuba é péssimo, como demonstrado na **Figura 8** abaixo.



**Figura 8 - Avaliação do Serviço de Limpeza Pública realizado pela SEMOB.**





## CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo o IBAM (2001), a composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada. Assim, durante este processo foram analisados os seguintes componentes: matéria orgânica, papel/papelão, plástico, metal, vidro e outros.

A composição foi feita levando em consideração três bairros amostrados aleatoriamente de acordo com a classe econômica predominante, obtendo-se como resultado a **Tabela 1** abaixo:

**Tabela 1 – Caracterização Física Média dos Resíduos Sólidos do Município de Abaetetuba**

Composição Gravimétrica e Peso Específico							
Peso Específico		Composição Gravimétrica					
Setores	Peso Específico Aparente (Média)	Matéria Orgânica	Metal	Vidro	Plástico	Papel & Papelão	Outros
Centro	214,1kg/m³	43,40%	3,00%	1,80%	19,40%	21,60%	10,80%
Santa Rosa	210,43kg/m³	41,23%	3,09%	2,00%	20,76%	22,36%	10,56%
São Sebastião	218,7kg/m³	48,70%	2,80%	1,70%	20,20%	15,00%	11,60%
<b>MEDIA GERAL</b>	<b>214,41kg/m³</b>	<b>44,50%</b>	<b>2,90%</b>	<b>1,90%</b>	<b>20,10%</b>	<b>19,40%</b>	<b>11,20%</b>

O componente mais presente em todas as amostragens e de maior porcentagem na média geral foi a matéria orgânica. O Brasil por ser um país em desenvolvimento apresenta na sua composição gravimétrica teores de matéria orgânica, geralmente, acima de 50%, segundo o IPT/CEMPRE (2000). Isto pode ser verificado em sua composição gravimétrica, de acordo com o IBAM (2001), onde o teor de matéria orgânica, em geral, no Brasil é de 65%. No município de Abaetetuba, a média foi de 44,5%, não fugindo da realidade do país.

Esta média apresentou-se abaixo da nacional devido a certos fatores constatados *in loco*, como: ineficiência do serviço de coleta (nos três bairros pesquisados), tanto com relação à frequência, quanto ao horário da coleta (figura 11), além da coleta não efetiva em todos os bairros do município. Em regiões como o bairro do Centro, em que existem estabelecimentos como feiras e restaurantes, observa-se que no horário de “pico” destas atividades, entre 12h30min e 14 horas, acontece o aumento, principalmente, da geração de matéria orgânica.

No Bairro de São Sebastião constatou-se, na Figura 3, que o serviço de limpeza e coleta pública não abrange toda a população. Ressalta-se que, a maior média de matéria orgânica é encontrada neste bairro (48,7%), ou seja, se a coleta fosse efetiva poder-se-ia, aumentar o valor deste resíduo na média do município.

Em relação à média de Papel/Papelão foi encontrado um valor de 19,4%, sendo este abaixo da média nacional de 25% de acordo com o IBAM (2001) e de 24,5% de acordo com o IPT/CEMPRE (2001). Foi constatado que o bairro que apresenta maior quantidade deste material é o Santa Rosa, classificado como de classe média. Este valor deve-se ao fato de existirem pequenos comércios e escritórios no bairro, assim como o maior poder aquisitivo da população. Levando em consideração a natureza residencial do bairro existe um maior consumo de produtos industrializados com este material, assim também referenciado por ANDRADE *et. al.* (2005) em relação ao município de Caldas Novas – GO.

A porcentagem média de metal encontrado foi de 2,9%, menor que a média nacional de 4%, segundo o IBAM (2001). Esta média deve-se por se tratar de uma cidade do interior, onde, teoricamente, gera-se menor quantidade deste resíduo do que a capital. Ainda assim, este valor é maior do que o encontrado pelo IPT/CEMPRE (2001) que é de 2,3% de metal gerado no Brasil. Isto pode ocorrer também em decorrência da existência de catadores, que priorizam este tipo de material, catando-os antes de estes serem coletados pela SEMOB e destinados para o lixo.

A média de plástico encontrado no município foi de 20,1%, bastante superior a média nacional encontrada pelo IBAM (2001), de 3%, e também maior do que a média do IPT/CEMPRE (2001) que é de 2,9%. Os plásticos encontrados na caracterização foram: sacolas plásticas (grande quantidade), garrafas PETs (pouca quantidade), Polietileno de Baixa Densidade – PEBD (muita quantidade) e Polietileno de Alta Densidade – PEAD (média quantidade).



É válido também mencionar que, de acordo com o IPT/CEMPRE (2001), algumas cidades brasileiras apresentam uma média geral deste resíduo bastante acima da nacional destacada, como São Paulo com expressivos 22,9%, Rio de Janeiro com 16,8% e Salvador com 17,1%.

A porcentagem média para vidro foi de 1,9%, menor que a média nacional segundo o IBAM (2001), de 3%, e maior do que a média do IPT/CEMPRE (2001) que é de 1,6%. Isto se deve, ao fato de muitas indústrias estarem substituindo embalagens de vidro para papel/papelão e plástico, por serem mais viáveis economicamente, além disso, a própria população prefere este tipo de material devido à fácil disposição ou reutilização do mesmo.

A porcentagem de Outros foi de 11,2% no município pesquisado, sendo menor que a média do IPT/CEMPRE (2001) que é de 16,2%. Nesta pesquisa, utilizou-se essa denominação para os seguintes resíduos encontrados na caracterização: pano, fralda descartável, trapo, coco, borracha, madeira, semente de açaí, resíduos sólidos de serviços de saúde (frasco de soro, torniquete, agulha descartável, seringa e remédios) e cabelo. Verifica-se que alguns destes resíduos apresentam um peso elevado (coco, fralda, madeira e sementes de açaí), corroborando para uma média do município próxima da média nacional.

## ANÁLISE DE ÁGUA

As amostras coletadas e analisadas em campo apresentaram pH abaixo de 7, configurando característica ácida. Ressalta-se que FUNASA (2004), afirma que as águas naturais têm, em geral, pH compreendido entre 4 e 9, sendo na maioria das vezes ligeiramente alcalinas devido a presença de carbonatos e bicarbonatos. Diz ainda que valores diferentes podem ser atribuídos a presença de despejos ácidos ou alcalinos. Portanto, o chorume a ser lixiviado do lixão pode vir a apresentar pH ácido devido a presença de ácidos provenientes da decomposição dos resíduos, assim contribuindo diretamente para a acidificação do corpo d'água. Os dados completos obtidos são apresentados na **Tabela 2**, abaixo.

**Tabela 2 – Resultado das análises laboratoriais**

Pontos de Coleta	Oxigênio Dissolvido		Condutividade		pH	
	02-mai-07	03-out-07	02-mai-07	03-out-07	02-mai-07	03-out-07
Ponto 01	6,0mg/L	5,5mg/L	22,9μS	112,4μS	5,13	4,46
Ponto 02	7,0mg/L	6,1mg/L	19,5μS	18,5μS	5,20	5,04
Ponto 03	6,4mg/L	1,6mg/L	36,9μS	35,0μS	5,05	5,31
Ponto 04	8,0mg/L	4,9mg/L	18,7μS	22,0μS	5,19	4,71
Ponto 05	6,2mg/L	5,0mg/L	22,3μS	28,1μS	5,01	4,64

De acordo com os resultados obtidos através das análises pode-se constatar um alto valor de condutividade no Ponto 1 – Igarapé Açú, no período seco. Isto se deve ao fato de que este é o único ponto em que a área do lixão pode ser lixiviada para o seu curso. No período seco, devido a uma diminuição no volume de água e na vazão do igarapé, pode ocorrer, assim, o aumento da concentração dos sólidos em suspensão provenientes da lavagem do lixão pelas chuvas ocasionais.

Além disso, de acordo com os resultados obtidos em laboratório observou-se uma variação deste parâmetro entre os períodos chuvoso e menos chuvoso. Isto se deve ao fato de ocorrer diminuição do volume do corpo d'água (Igarapé) e rebaixamento dos lençóis freáticos, os quais alimentam os poços utilizados pelos moradores.

Nos pontos 1 (Igarapé), 4 (Poço Dona Benedita) e 5 (Poço Reginaldo) foram encontrados valores de oxigênio dissolvido de, respectivamente, 5,5mg/l, 4,9mg/l e 5,0mg/l, os quais, segundo VON SPERLING (2005), estão situados em uma faixa de perigo, pois a partir de um valor de 5mg/l a fauna aquática mais exigente não consegue atender as suas necessidades respiratórias.

Por conseguinte, um valor ainda mais preocupante foi encontrado no Ponto 3 (Poço do Senhor João), com o valor de 1,6mg/l, o qual, segundo VON SPERLING (2005), classifica próximo à anaerobiose com toda a fauna aquática aeróbia já extinta deste meio.



Estes resultados são relevantes, pois demonstram a possibilidade de estar ocorrendo infiltração e contaminação dos corpos d'água subterrâneos e superficiais pelo chorume gerado da decomposição da matéria orgânica proveniente da área do lixão.

## **CONCLUSÃO**

Com relação ao Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos do município de Abaetetuba – PA, conclui-se que este serviço, promovido pelo poder público, não comporta as demandas locais de diversas maneiras.

De acordo com os resultados obtidos pelo questionário sócio-ambiental, pôde-se perceber relativa falta de consciência da população local acerca dos resíduos sólidos e os problemas que estes podem vir a causar à saúde e ao meio ambiente, comprovando-se esta afirmação a partir do momento em que alguns municípios afirmam que queimam seus resíduos, enterram ou jogam nos corpos d'água, sem preocupar-se com estes eventuais problemas.

Em relação à coleta e transporte dos resíduos, estes serviços são executados de forma deficiente, uma vez que não seguem os roteiros pré-definidos. Sabe-se que o serviço de coleta e transporte é o primeiro passo para uma disposição final adequada destes resíduos, sendo de fundamental importância a sua execução otimizada que só pode ser alcançada através de investimentos do poder público na implantação do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos.

No que diz respeito à disposição final dos resíduos do município, esta é tida como inadequada pelos padrões legais e do senso comum, visto que como qualquer outra atividade que possa causar impacto ao meio ambiente, esta deve respeitar os aspectos sócio-ambientais e econômicos. Sugere-se, então, a adequação da área do lixão a céu aberto para uma forma de disposição final menos impactante aos aspectos sócio-ambientais, levando em consideração o interesse e orçamento municipal.

Vale mencionar que este tipo de disposição final utilizada pelo município pode vir a contaminar as águas subterrâneas pela infiltração de chorume. Em alguns poços da região foram constatados valores de parâmetros como oxigênio dissolvido e condutividade a níveis preocupantes.

Ressalta-se que no município estudado, existe infra-estrutura para a segregação e tratamento adequado dos resíduos sólidos gerados na forma de uma Usina de Compostagem, Reciclagem e Tratamento, estando esta fora de operação em decorrência de interesses políticos, os quais não dizem respeito ao foco do estudo.

A reativação da usina é de suma importância para viabilizar, além do tratamento adequado dos resíduos, os quais teriam seu volume reduzido para posterior disposição final, a transferência da mão-de-obra dos catadores, que poderiam ter um ambiente de trabalho seguro, podendo aumentar sua renda.

Desta forma, conclui-se que o aspecto fundamental com relação ao correto gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é a promoção de uma mudança de comportamento (atitude), principalmente das pessoas diretamente envolvidas no gerenciamento destes resíduos, corroborando a necessidade da promoção da educação continuada e sistematizada e de avaliações constantes, para que sejam garantidas ações acerca da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos que garantam a salubridade sócio-ambiental e conservação dos recursos naturais para as atuais e futuras gerações.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ANDRADE, H. et. al. Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Domésticos do Município de Caldas Novas – GO. Goiânia: UFGO, 2005.
2. BERVIAN, P.; CERVO, A. Metodologia Científica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.
3. BRITO, F. Estudo Sócio-Ambiental de Cinco Bairros de Belém. Belém: NAEA-UFPA, 2000.
4. CAVINATTO, V.; RODRIGUES, F. Lixo: De Onde Vem? Para Onde Vai?. São Paulo: Editora Moderna, 2003.
5. DIAS, G. Antropoceno: Iniciação à Temática Ambiental. São Paulo: Gaia, 2002.
6. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual de Saneamento: Orientações Técnicas. Brasília: FUNASA, 2004.



7. GOOGLE EARTH. 2007.
8. GRANATO, S.; MATTOS, N. Lixo: Problema Nosso de Cada Dia. São Paulo: Saraiva, 2005.
9. GRIPPI, S. Lixo: Reciclagem e Sua História. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.
10. GROSSI, M. Educação Ambiental: Lixo Domiciliar. São Paulo: Unesp, 2001.
11. IBAM. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
12. IBGE. Estatística Municipal de Abaetetuba. Brasília: IBGE, 2006.
13. IPT/CEMPRE. Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
14. JACOBI, P. Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos no Brasil: Inovação Com Inclusão Social. São Paulo: ANNABLUME, 2006.
15. MAGERA, M. Os Empresários do Lixo. Campinas: Átomo, 2003.
16. PONTIN, J.; SCARLATO, F. Do Nicho ao Lixo: Ambiente, Sociedade e Educação. São Paulo: Atual, 1992.
17. SEPOF. Estatística Municipal de Abaetetuba-PA. Belém: SEPOF, 2006.
18. UAS – MPEG. Unidade de Análises Espaciais do Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém: MPEG, 2007.
19. VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: UFMG, 2005.