

## 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de drenagem urbana, de abastecimento de água, de coleta e tratamento dos esgotos e de resíduos sólidos contribuem para a melhoria da qualidade ambiental, também da qualidade de vida e saúde nas áreas urbanas e rurais.

A insuficiência desses serviços ocasiona impactos ambientais negativos como a contaminação de corpos d'água pelo lançamento de esgoto sanitário (sem tratamento) e dos resíduos sólidos através da disposição inadequada. Assim como, a do lençol freático quando é imprópria a localização dos aterros.

E as condições inadequadas dos serviços de saneamento possuem tendência há gerar índices significativos de morbidade causada por doença infecciosa. Como exemplo, as ocasionadas por vetores que poderá ser provocada pela carência dos serviços destinados à drenagem urbana.

Portanto, o estudo teve como objetivo realizar análise do saneamento ambiental no Estado do Amapá-AP, divulgados na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico-PNSB 2000 e 2008. Também verificou a ocorrência de doenças notificadas, associadas às condições de saneamento.

Este estudo faz parte do projeto Geração e avaliação de indicadores de serviços de saneamento em áreas urbanas e suas implicações na qualidade de vida das populações de Macapá e Santana-AP (Processo nº484509/2011-0, Edital universal 14/2011) (CUNHA, 2011).

O trabalho foi dividido em três capítulos, além da introdução e conclusão. O primeiro faz um breve histórico do saneamento básico no Brasil, com a criação e extinção do Plano Nacional de Saneamento, conhecido como PLANASA e a criação da Lei 11.445 de 2007 da Política Nacional de Saneamento Básico; saneamento ambiental e seus principais componentes (sistemas de abastecimento de água potável, sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários, manejo, tratamento e disposição final de resíduos sólidos; e o manejo de águas pluviais); e finalizando com doenças relacionadas com a ausência de saneamento.

Na segunda parte mostrar-se a caracterização da área de estudo e procedimentos metodológicos da pesquisa. Concluindo com análise do saneamento ambiental do Estado do Amapá referentes ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e dos resíduos sólidos. E com a verificação da ocorrência de determinadas doenças associada às condições de saneamento.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Breve histórico sobre saneamento básico no Brasil

Em 1971 foi criado o Plano Nacional de Saneamento - PLANASA que tinha como objetivo definir fontes de financiamento e melhorar a situação do saneamento no país (RUBINGER, 2008; SALLES, 2009; SOARES, 2002). Já na década de 80 por consequência de crise econômica ocorreu uma diminuição dos investimentos no setor de saneamento.

Portanto, o PLANASA não conseguiu cumprir a meta de atendimento de 90% em abastecimento de água nem de 60% de esgotamento sanitário (FIGUEIREDO e SANTOS, 2009). Devido a essa deficiência de investimento para o setor de saneamento, ocorreu a extinção deste plano.

E somente na década de 90 criou-se o Pró-Saneamento, com o objetivo de promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população (OLIVEIRA, 2004; SALLES, 2009). E o Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS visa contribuir para o reordenamento, a eficiência e a eficácia dos serviços de saneamento, financiando investimentos em expansão e melhorias operacionais nos sistemas de águas e esgotos (OLIVEIRA, 2004).

Criou-se a Lei 11.445 de 2007 da Política Nacional de Saneamento e o conceito de saneamento básico foi ampliado, passando a ter a mesma significação de saneamento ambiental (BRASIL, 2007).

Saneamento é definido por esta Lei como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007). Para o Instituto Trata Brasil (2009) o termo saneamento pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

A Lei de Saneamento tem como objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental e como finalidade, promover e melhorar as condições de vida urbana e rural. Batista e Silva (2006) definem salubridade ambiental como a qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente.

Para Santos, 2012 apud Batista, 2005 o conceito de salubridade ambiental, abrangendo o saneamento ambiental em seus diversos componentes, busca a integração sob uma visão holística, participativa e de racionalização de uso dos recursos públicos.

## 2.2 Saneamento Ambiental

### 2.2.1 Abastecimento de água potável

O abastecimento de água potável é uma questão essencial para as populações e é fundamental que seja resolvido pelos riscos que sua ausência ou seu fornecimento inadequado podem causar à saúde pública (IBGE, 2002). Segundo a Lei 11.445 de 2007, que trata da Política Nacional de Saneamento Básico, o abastecimento de água potável é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público.

A universalização deste serviço é a grande meta para os países em desenvolvimento. Em 1989, o Brasil tinha seu território dividido em 4.425 municípios, 95,9% dos quais contava com serviço de abastecimento de água por rede geral (IBGE, 2002). Em 2000, o número de municípios foi aumentado para 5.507 e a rede de abastecimento ampliada e o atendimento por empresas prestadoras deste serviço foram alcançados numa proporção de 97,9% (IBGE, 2002).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2008 o maior avanço ocorreu na Região Norte, que aumentou de 86,9% dos municípios com o referido serviço para 98,4%, representando um acréscimo de quase 12 pontos percentuais (IBGE, 2010). Ressalta-se que a Região Sudeste foi à única que apresentou a totalidade dos municípios abastecidos por rede geral de distribuição de água, em pelo menos um distrito ou parte dele, fato este já identificado na PNSB 2000 (IBGE, 2010).

A tabela 1 resume a evolução da cobertura do serviço de abastecimento de água nos municípios brasileiro.

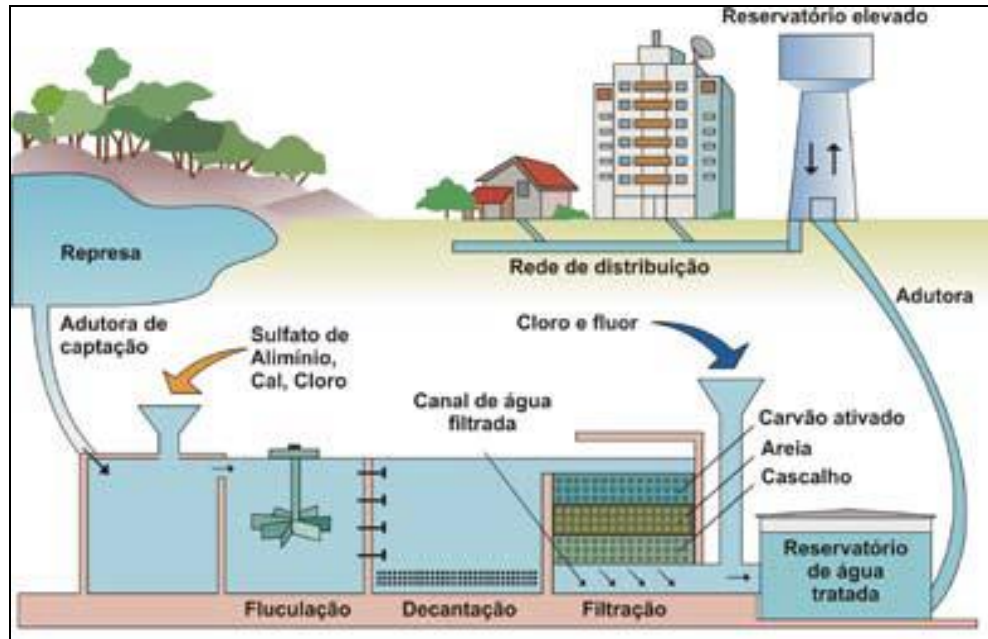
Tabela 1. Municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição, 1989 a 2008.

Grandes Regiões	Municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição					
	1989		2000		2008	
	Quantidade	Percentual (%)	Quantidade	Percentual (%)	Quantidade	Percentual (%)
<b>Brasil</b>	<b>4 245</b>	<b>95,9</b>	<b>5 391</b>	<b>97,9</b>	<b>5 531</b>	<b>99,4</b>
Norte	259	86,9	422	94,0	442	98,4
Nordeste	1 371	93,8	1 722	96,4	1 772	98,8
Sudeste	1 429	99,9	1 666	100,0	1 668	100,0
Sul	834	97,3	1 142	98,5	1 185	99,7
Centro-Oeste	352	92,9	439	98,4	464	99,6

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2008.

De acordo com o Instituto Trata Brasil (2012) para o abastecimento de água, a melhor saída é a solução coletiva: manancial; captação; adução; tratamento; reservação; reservatório de água tratada e distribuição (figura 1), excluindo comunidades rurais muito afastadas.

Figura 1. Esquema da coleta, tratamento e distribuição da água.



Fonte: INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012.

### 2.2.2 Manejo de águas pluviais

A Lei 11.445 de 2007 define drenagem e manejo de águas pluviais urbanas como:

Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007).

Segundo IBGE (2010) o tema manejo de águas pluviais refere-se ao sistema de drenagem e tem importância fundamental no planejamento das cidades e tem como objetivo desenvolver o controle do escoamento das águas de chuva.

Santos (2012) enfatiza que o manejo de água pluvial é compreendido como um sistema de drenagem que contém pavimentação de rua, implantação de redes superficiais e subterrâneas de coleta de águas pluviais e destinação final de afluentes.

Esse sistema serve para evitar os efeitos adversos, como: inundações, empoçamentos, erosões, ravinamento e assoreamentos, principalmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos que podem representar sérios prejuízos ao ambiente envolvido e à saúde da sociedade (IBGE, 2010).

Segundo Ribeiro e Rooke (2010) um adequado sistema de drenagem urbana, de águas superficiais ou subterrâneas, onde esta drenagem for viável, proporcionará uma série de benefícios (Quadro 1):

Quadro 1. Benefícios de um sistema de drenagem urbana (superficial ou subterrânea).

Desenvolvimento do sistema viário	Escoamento rápido das águas superficiais	Rebaixamento do lençol freático
Redução de gastos com manutenção das vias públicas	Reduzindo os problemas do trânsito e da mobilidade urbana por ocasião das precipitações	Recuperação de áreas alagadas ou alagáveis
Valorização das propriedades existentes na área beneficiada	Eliminação da presença de águas estagnadas e lamaçais	Segurança e conforto para a população

Fonte: Adaptado de Ribeiro e Rooke (2010).

### 2.2.3 Manejo dos resíduos sólidos

A Lei 11.445 de 2007 define manejo de resíduos sólidos como um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

E a Lei nº 12.305 de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS define no Artigo 3, inciso XVI que Resíduos Sólidos, são:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

No Brasil os principais locais de disposição dos resíduos sólidos em geral, são: em vazadouro a céu aberto, em aterro controlado e em aterro sanitário. Na tabela 2 é apresentado um resumo da porcentagem referente ao destino final dos resíduos sólidos.

Tabela 2. Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos: Brasil - 1989 a 2008.

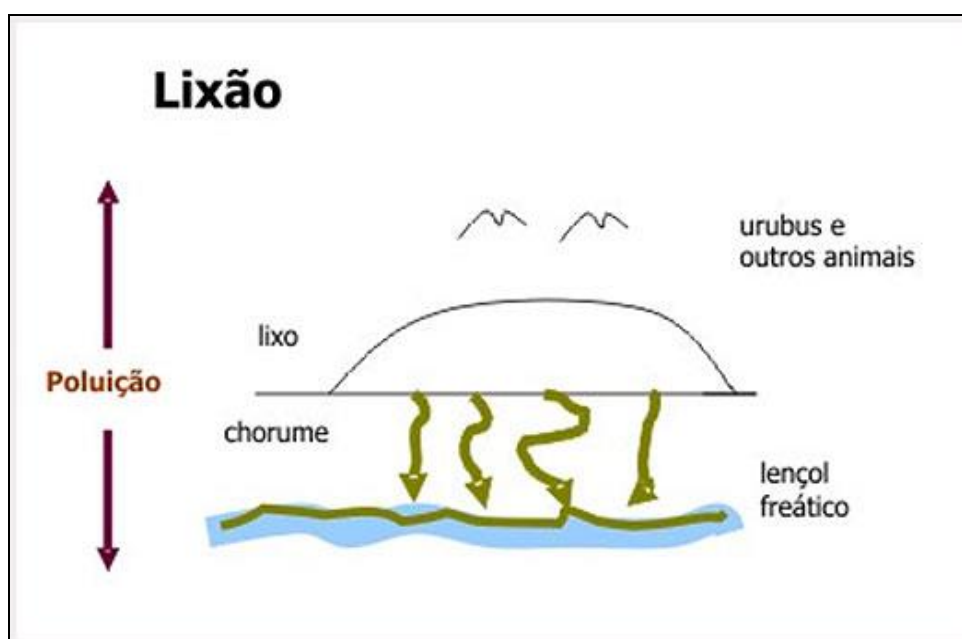
Ano	Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos (%)		
	Vazadouro a céu aberto	Aterro controlado	Aterro sanitário
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, PNSB 1989/2008.

É altamente prejudicial à saúde e ao meio ambiente, a disposição dos resíduos sólidos em lixão ou vazadouro, devido ao aparecimento de vetores indesejáveis, mau cheiro, contaminação das águas superficiais e subterrâneas, riscos de explosões, devido à geração de gases (CH<sub>4</sub>) oriundos da degradação do lixo (BRASIL, 2006).

Portanto, é considerado um método inadequado esse tipo de disposição por se caracterizar pela simples descarga de resíduos sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente (Figura 2).

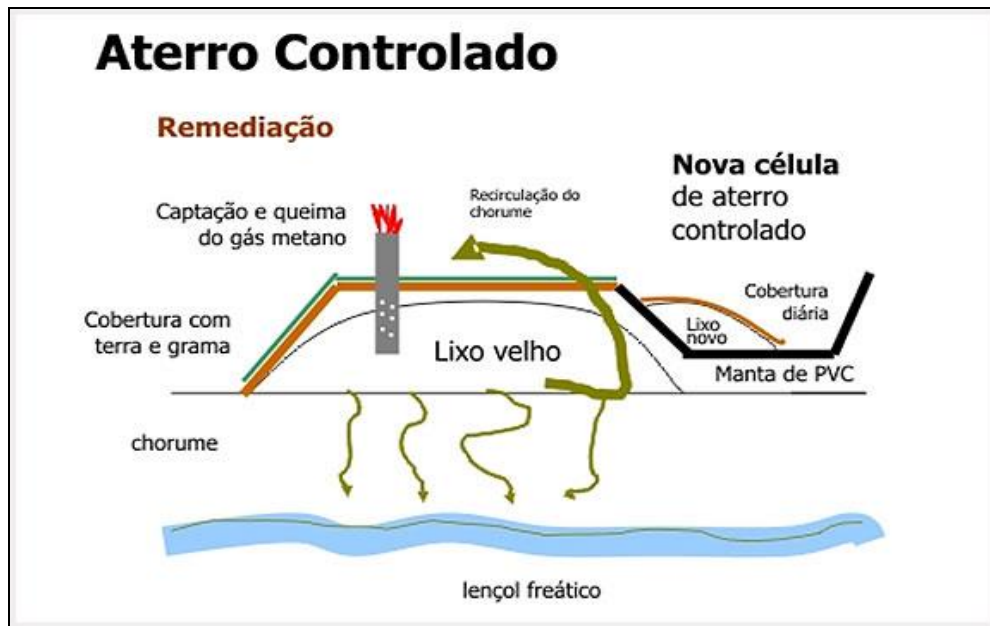
Figura 2. Vazadouro a céu aberto ou lixão um método inadequado para a disposição de resíduos sólidos.



Fonte: Ambiente sustentável, 2013.

De acordo com Brasil (2006) aterro controlado trata-se de um lixão melhorado. Neste sistema os resíduos são descarregados no solo, com recobrimento de camada de material inerte, diariamente (Figura 3). Esta forma não evita os problemas de poluição, pois são carentes de sistemas de drenagem, tratamento de líquidos, gases, impermeabilização e outros (BRASIL, 2006).

Figura 3. Forma de disposição de resíduos sólidos em um Aterro controlado



Fonte: Ambiente sustentável, 2013.

A Lei nº. 12.305/2010 estabelece que até o ano de 2014 os lixões devem ser erradicados e formas adequadas de disposição final devem ser implantadas pelos municípios (BRASIL, 2010). Esta Lei enfatiza que a disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros. Na figura 4 é apresentado um modelo da disposição em um aterro sanitário.

Figura 4. Aterro sanitário, forma segura e controlada para a disposição de resíduos sólidos.



Fonte: Ambiente sustentável, 2013.

#### **2.2.4 Esgotamento sanitário**

O esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente (BRASIL, 2007). Segundo a PNSB 2000 entre os serviços de saneamento básico, o esgotamento sanitário é o com maior deficiência de atendimento nos municípios brasileiros.

No Brasil dos 4.425 municípios existentes em 1989, menos da metade 47,3% tinha algum tipo de serviço de esgotamento sanitário, e em 2000 os avanços não foram muito significativos dos 5.507 municípios, 52,2% eram servidos (IBGE, 2002). Na região Norte em 1989 somente 8,4% apresentou algum tipo de serviço de esgotamento sanitário e em 2000 essa porcentagem diminuiu para 7,1%.

A PNSB (2008) ressalta que pouco mais da metade dos municípios brasileiros (55,2%) têm serviço de esgotamento sanitário por rede coletora, que é o sistema apropriado. Valor pouco superior ao observado na pesquisa anterior, realizada em 2000, que registrava 52,2%.

A proporção de municípios com rede de coleta de esgoto foi bem inferior à de municípios com rede geral de distribuição de água (99,4%), manejo de resíduos sólidos (100,0%) e manejos de águas pluviais (94,5%) (IBGE, 2010).

### **2.3 Doenças relacionadas à ausência de salubridade ambiental**

#### **2.3.1 Doenças infecciosas relacionadas com a água**

Ribeiro e Rooke (2010) destacam que as doenças infecciosas relacionadas com a água podem ser causadas por agentes microbianos e agentes químicos e de acordo com o mecanismo de transmissão destas doenças, podem ser classificadas em quatro grupos (Quadro 2).



Quadro 2. Doenças infecciosas relacionadas com a água.

<b>1º GRUPO</b>	Doenças cujos agentes infecciosos são transportados pela água ou alimento contaminados por organismos patogênicos, como por exemplo:	-Cólera (agente etmológico: Vibrio Choleras) -Febre tifoide (agente etmológico: Salmonella Typhi) -Disenteria bacilar (agente etmológico: Shigella Spp) -Hepatite infecciosa (agente etmológico: Vírus)
<b>2º GRUPO</b>	Doenças adquiridas pela escassez de água para a higiene. A falta de água afeta diretamente a higiene pessoal e doméstica propiciando principalmente a disseminação de doenças tais como:	-Diarreias; -Infecções de pele e olhos: sarnas, fungos de pele, tracoma (infecção nos olhos), etc. -Infecções causadas por piolhos, como a febre tifóide.
<b>3º GRUPO</b>	Doenças adquiridas pelo contato com a água que contém hospedeiros aquáticos. São aqueles em que o patogênico passa parte do seu ciclo de vida na água, em um hospedeiro aquático (caramujo, crustáceo e outros).	- Esquistossomose
<b>4º GRUPO</b>	Doenças transmitidas por insetos - vetores relacionados com água.	-Malária (vírus) transmitida por mosquitos do gênero Anopheles, -Febre amarela e dengue (vírus) transmitidas pelo mosquito Aedes aegypti.

Fonte: Adaptado de Ribeiro e Rooke (2010).

### 2.3.2 Doenças infecciosas relacionadas com excretas (esgotos)

São aquelas causadas por patogênicos (vírus, bactérias, protozoários e helmintos) existentes em excretas humanas, normalmente nas fezes (RIBEIRO e ROOKE, 2010). Os autores enfatizam que muitas doenças relacionadas com as excretas também estão relacionadas à água. Podem ser transmitidas de várias formas como, por exemplo:

- Ingestão de alimento e água contaminada com material fecal (salmonelose, cólera, febre tifoide e outras);
- Transmissão através de insetos vetores que se reproduzem em locais onde há fezes expostas ou águas altamente poluídas em tanques sépticos, latrinas e outros (filariose). Estes mosquitos se reproduzem em águas poluídas, lagos e mangues. A presença desses mosquitos está associada à falta de sistemas de drenagem e a carência de disposição adequada dos esgotos.

### 2.3.3 Doenças infecciosas relacionadas com o resíduo sólido

No quadro 3 estão selecionadas algumas doenças relacionadas com o resíduo sólido:

Quadro 3. Transmissão e doenças relacionadas com resíduos.

	<b>Transmissão</b>	<b>Doenças</b>
Baratas	Assim como a mosca, se alimenta de qualquer tipo de alimento do homem e de animais domésticos, de cadáveres de animais, ou de fezes, depois os regurgita. Ao fazer isto ela regurgita o que ingeriu e defeca podendo contaminar utensílios e alimentos.	Além de doenças como a febre tifóide, cólera e giardíase as baratas podem transmitir conjuntivite, alergia, dermatite, pneumonia, intoxicação alimentar, hepatite, gastroenterite, poliomielite e verminose.
Moscas	Transportam os agentes etiológicos pelas patas ou de outras partes do corpo, ou no trato digestivo. Contaminam os alimentos, os utensílios e a própria pele do homem por meio de contato direto.	Podem transmitir febre tifóide, cólera, amebíase, disenteria, giardíase, ascaridíase. As intoxicações alimentares, conjuntivites, tracoma, lepra, difteria cutânea.
Mosquitos	Proliferação de mosquitos ocorre quando existe um ambiente favorável como a água acumulada em recipientes jogados no lixo, tais como: latas, pneus velhos, vasos, garrafas e outros.	Leishmaniose, febre amarela, dengue, malária.
Ratos	Pela mordida, fezes e/ou urina os ratos podem transmitir doenças.	As doenças mais comuns transmitidas pelo contato direto ou indireto do homem com as fezes e a urina destes animais são leptospirose, peste bubônica, salmonelose (tipo de intoxicação alimentar) e hantavírus.

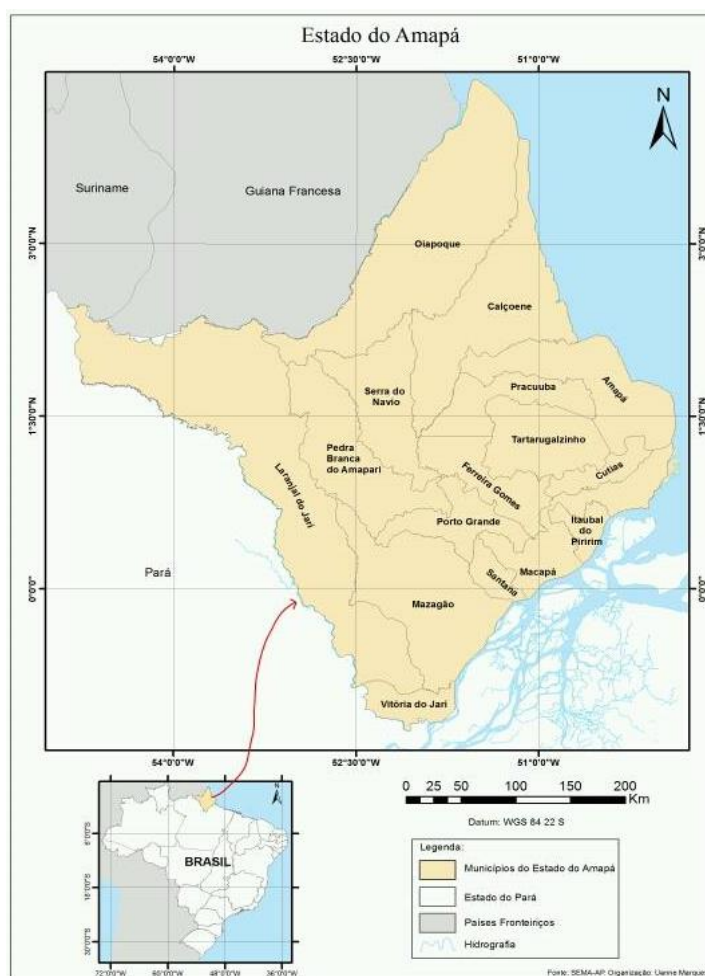
Fonte: Adaptado de FUNASA, 2009.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

O trabalho foi realizado no Estado do Amapá que possui 734,996 habitantes, com uma área 142.828,521 (km<sup>2</sup>) e densidade demográfica 4,69 (hab/km<sup>2</sup>) é composto por 16 municípios: Amapá, Calçoene, Cutias, Ferreira Gomes, Itaúbal, Laranjal do Jari, Macapá, Mazagão, Oiapoque, Pracuúba, Pedra Branca, Porto Grande, Santana, Serra do Navio, Tartarugalzinho, Vitória do Jari (IBGE, 2013) (Mapa 1).

Mapa 1. Estado do Amapá – Área de Estudo



Fonte: SEMA-AP, 2013 (Organizadora: Uanne Marques).

A capital Macapá, juntamente com o município de Santana concentram 75% da população do Estado. Os demais municípios possuem população inferior a 50 mil habitantes (ANA, 2010).

### 3.2 Coleta de Dados

Foi realizado levantamento da literatura nas seguintes temáticas: saneamento ambiental, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos, manejo das águas pluviais e doenças.

Com objetivo de fazer uma análise do saneamento ambiental do Estado do Amapá foram coletados dados secundários da Pesquisa Nacional de Saneamento Ambiental 2000 e 2008, divulgadas no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. O objetivo da PNSB foi de investigar as condições de saneamento básico de todos os municípios brasileiros.

A realização da coleta de dados investigado pelo IBGE referente à PNSB 2000 deu-se ao longo de três meses com publicação em 2002 e a da PNSB 2008 decorreu por cerca de seis meses e o ano de publicação foi em 2010. Através dos resultados divulgados foram selecionadas algumas perguntas referentes ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais e manejo dos resíduos sólidos.

1) Abastecimento de água potável:

- **Quais são os tipos de tratamento e de captação de água?**
- **Quais são os tipos de poluição ou contaminação na captação de água?**

2) Esgotamento sanitário:

- **Quais os tipos de corpo receptor são destinados o esgoto sanitário?**
- **Quais os tipos de tratamento de esgoto são utilizados?**
- **Quais os tipos de ampliação ou melhoria de esgotamento sanitário?**

3) Manejo das águas pluviais:

- **Quais os tipos de sistema de drenagem?**
- **Quais são as áreas e os fatores agravantes das inundações ou enchentes?**

4) Manejo de resíduos sólidos:

- **Quais os locais utilizados para a disposição final dos resíduos e coleta seletiva?**

Após o procedimento de análise verificou-se a ocorrência de doenças, associadas às condições de saneamento ambiental, notificadas no Estado do Amapá utilizando dados secundários divulgados no site do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS 2001 a 2008. De posse dos dados coletados, procederam-se à fase de tabulação utilizando-se de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel para geração de gráficos e tabelas para posterior análise.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Saneamento ambiental no Estado do Amapá.

#### 4.1.1 Abastecimento de água.

##### 4.1.1.1 Tipos de tratamento de água.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico informou que nos municípios brasileiro o método de tratamento de água utilizado são os seguintes: Convencional, Não Convencional e o Simples Desinfecção (cloração). No tratamento convencional a água bruta passa por tratamento completo em uma estação de tratamento, abrangendo os processos de floculação, decantação, filtração, e desinfecção ou cloração, antes de ser distribuída à população.

Já o tratamento não convencional é aquele em que a água bruta passa por tratamento onde não constam todas as etapas descritas no tratamento convencional, alguns dos processos considerados não convencionais pode ser a clarificação de contato. O tratamento por simples desinfecção é quanto à água bruta recebe apenas o composto cloro antes de sua distribuição à população.

No Estado do Amapá através da publicação da PNSB 2000 pode-se constatar que eram utilizados os três procedimentos de tratamento de água: convencional, não convencional e simples desinfecção. Na tabela 3 observam-se quais os municípios utilizam os tratamentos, citados anteriormente. Com as informações da PNSB 2008 os tipos de tratamento utilizados continuaram sendo o Convencional e o de Simples Desinfecção. Na tabela 4 são apresentados os municípios que utilizam tais tratamentos.

Tabela 3. Tipos de tratamento utilizado por município – PNSB 2000.

Municípios/Distrito	Tipo de Tratamento
Amapá, Macapá, Oiapoque, Porto Grande, Serra do Navio, Tartarugalzinho e Vitória do Jari.	Convencional
Macapá	Não Convencional
Calçoene, Cutias, Ferreira Gomes, Itaubal, Laranjal do Jari, Macapá, Oiapoque, Pedra Branca.	Simples Desinfecção

Tabela 4. Tipos de tratamento utilizado por município – PNSB 2008.

Municípios/Distrito	Tipo de Tratamento
Macapá, Porto Grande, Santana e Serra do Navio.	Convencional
Amapá, Calçoene, Ferreira Gomes, Itaubal, Laranjal do Jari, Macapá, Mazagão, Oiapoque, Pracuúba, Pedra Branca, Santana, Tartarugalzinho e Vitória do Jari.	Simples Desinfecção

Os municípios que deixaram de utilizar o tratamento convencional foram Amapá, Oiapoque, Tartarugalzinho e Vitória do Jari, observado na PNSB 2008. Os quais passaram a utilizar o tratamento simples desinfecção, nota-se que houve uma piora qualitativa no tratamento. Contudo a pesquisa não informa quais os motivos da não utilização do tratamento que era o convencional.

Os municípios de Macapá, Porto Grande e Serra do Navio continuaram com o método convencional e Santana passou a realiza-lo. Segundo Francisco *et al*, 2011 o tratamento ideal para água é o processo convencional, principalmente se a água for de uma captação superficial.

Também é utilizado o tratamento simples desinfecção nos municípios de Macapá e Santana. E os demais, ou seja, Calçoene, Ferreira Gomes, Itaubal, Laranjal do Jari, Mazagão, Pracuúba e Pedra Branca do Amapari somente utilizam o tratamento simples desinfecção. Segundo Meyer (1994) a desinfecção não implica, necessariamente, a destruição completa de todas as formas vivas, embora muitas vezes o processo de desinfecção seja levado até o ponto de esterilização.

Observa-se, portanto o descaso em relação à oferta dos serviços de tratamento de água na maior parte dos municípios do Estado do Amapá. Em relação ao município de Cutias não há informações na PNSB 2008 sobre qual o tipo de tratamento é realizado ou se a população desse município utiliza somente a água bruta (sem tratamento).

As principais doenças por veiculação hídrica, seja, pela falta de água tratada ou forma de tratamento, são: amebíase, giardíase, gastroenterite, febres tifoide e paratifoide, hepatite infecciosa e cólera. Indiretamente, a água também está ligada à transmissão de verminoses, como esquistossomose, ascaridíase, teníase, oxiuríase e ancilostomíase.

Portanto, dos 16 municípios do Estado do Amapá, onze deste apresentam um índice de vulnerabilidade, ou seja, a população pode estar sujeita a um fator maior de probabilidade em serem afetados com casos de doenças por veiculação hídrica, pois a oferta dos serviços de tratamento é inferiores aos demais municípios.

É importante salientar que a pesquisa de saneamento não informou em seu estudo sobre a qualidade da água e nem o número de domicílios atendidos no Estado do Amapá para que medidas sejam realizadas. Pois é preocupante saber que os serviços ofertados referentes ao tratamento ficam aquém do que é necessária para promover a qualidade de vida e saúde à população.

#### 4.1.1.2 Tipos de captação de água.

Os principais tipos de captação de água divulgados nas PNSB 2000 e 2008 foram os seguintes: Superficial, Poço Profundo e Poço Raso. Na tabela 5 são apresentados, segundo informações da PNSB 2000, quais municípios utilizavam a captação de água superficial e poço profundo. E na tabela 6 refere-se à PNSB 2008, observou que é realizado captação de água superficial, poço profundo e poço raso, sendo que alguns municípios permaneceram utilizando o mesmo tipo de captação e outros deixaram de empregar.

Tabela 5. Tipo de captação de água por município – PNSB 2000.

Municípios	Tipo de captação
Amapá, Calçoene, Cutias, Ferreira Gomes, Itaubal, Laranjal do Jari, Macapá, Mazagão, Oiapoque, Pracuúba, Pedra Branca do Amapari, Porto Grande, Santana, Serra do Navio, Tartarugalzinho e Vitória do Jari.	Superficial
Amapá, Itaubal, Macapá, Mazagão, Pedra Branca do Amapari e Santana.	Poço Profundo

Tabela 6. Tipo de captação de água por município – PNSB 2000.

Municípios	Tipo de captação
Calçoene, Ferreira Gomes, Itaubal, Laranjal do Jari, Macapá, Oiapoque, Pracuúba, Porto Grande, Santana, Serra do Navio, Tartarugalzinho e Vitória do Jari.	Superficial
Cutias, Ferreira Gomes, Itaubal, Laranjal do Jari, Macapá, Pracuúba, Pedra Branca do Amapari, Porto Grande, Santana e Tartarugalzinho.	Poço Profundo
Amapá e Mazagão	Poço Raso

Captação de poço profundo, geralmente, é de grande profundidade e apresenta diâmetro inferior a 25 cm. Captação de poço raso a água encontra-se acima da primeira camada impermeável do solo, na maior parte das vezes, apresenta diâmetro superior a 80 cm. E a captação superficial de água são aquelas realizadas em diferentes corpos d'água, tais como: rio, córrego, ribeirão, lago, lagoa, açude, represa, fonte e nascente.

No estado do Amapá, segundo a PNSB 2000 os dezesseis municípios utilizavam a captação superficial de água, sendo que seis deste também utilizava a captação de poço profundo. E na PNSB 2008 o quantitativo de município, com captação superficial de água, passou para doze.

Ressaltando que a água de uma captação superficial está sujeito a apresentar as piores condições, pois são propícias ao despejo de esgoto sem tratamento, resíduo sólido e outros que comprometem de forma negativa a qualidade da água a ser utilizada.

E desses doze apenas os municípios de Ferreira Gomes, Itaubal, Laranjal do Jari, Macapá, Pracuúba, Porto Grande, Santana e Tartarugalzinho também usam a captação de

poço profundo. E os municípios de Cutias e Pedra Branca do Amapari passaram a utilizar este tipo de captação.

Os municípios que deixaram de utilizar a captação superficial de água e passaram a usar poço profundo foram Amapá e Mazagão. Na pesquisa de saneamento não foram divulgados os motivos que possa justificar a mudança do tipo de captação realizada nos municípios do Estado do Amapá, o que seria de fundamental importância.

#### 4.1.1.3 Tipo de poluição ou contaminação na captação de água.

Conforme a PNSB 2000 e 2008 no Estado do Amapá os principais tipos de poluição ou contaminação na captação de água superficial foram, os seguintes: recebimento de esgoto sanitário, destinação inadequada do resíduo sólido e atividade mineradora (Gráfico 1).

Gráfico 1. Principais tipos de poluição ou contaminação na captação de água – PNSB 2000 e 2008.



De acordo com Cunha (2012) a principal fonte de contaminação ou poluição são as áreas de ressaca, habitadas sem nenhuma condição de saneamento básico, com os dejetos de esgoto depositados diretamente nas águas sob as residências construídas em palafitas (Figura 5 a 8).

Figura 5 a 8. Condições sanitárias de residências localizadas em área de ressaca no Estado do Amapá.



Figura 5

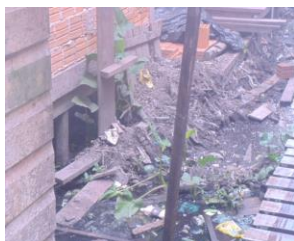


Figura 6



Figura 7



Figura 8



## 4.1.2 Esgotamento Sanitário.

### 4.1.2.1 Tipo de corpo receptor e de tratamento de esgoto utilizado.

De acordo com as PNSB 2000 e 2008 os principais corpos receptores do esgotamento sanitário, sendo com tratamento ou sem tratamento, nos municípios brasileiros são: rio, mar, lago ou lagoas, baía, terreno baldio, aterro sanitário, incineração e reaproveitamento.

No estado do Amapá, o principal local para a disposição do esgotamento sanitário, com ou sem tratamento, é o rio. Os tipos de serviços ofertados para o tratamento do esgoto sanitário foram o filtro biológico, lagoa anaeróbica, lagoa aeróbica, lagoa facultativa, lagoa de maturação e fossa séptica do sistema condominial.

Sendo estes, os serviços ofertados no período da realização da PNSB 2000, observou-se, na divulgação da PNSB 2008, que houve uma diminuição dos tipos de serviços para o tratamento do esgoto, que continuaram sendo: lagoa aeróbica, lagoa facultativa e lagoa de maturação.

Na pesquisa de saneamento não foram divulgados as causas que possa justificar a diminuição dos tipos de serviços em relação ao tratamento de esgoto, assim com, quais dos cinco municípios do Estado do Amapá, que são: Amapá, Macapá, Mazagão, Oiapoque e Santana, realizavam tratamento do esgoto durante a realização da PNSB 2000 e 2008, o que seria de grade relevância.

### 4.1.2.2 Ampliação ou melhorias de esgotamento sanitário.

Dos cinco municípios Amapá, Macapá, Mazagão, Oiapoque e Santana, em quatro não estão sendo feitas ampliações ou melhorias, apenas o município de Macapá apresenta ampliações ou melhorias em várias partes do sistema de esgotamento sanitário, como exemplo, nas estações elevatórias, na rede de esgoto e ligações prediais, conforme a PNSB 2000 e 2008 (Tabela 7).

Tabela 7. Quantitativo de ampliação e melhoria do sistema de esgotamento sanitário – PNSB 2000 e 2008.

Município de Macapá	Ampliações ou melhorias	
	PNSB 2000	PNSB 2008
Na rede de distribuição	2	1
Na capacidade de captação, adução e tratamento.	2	-
Na capacidade de reservação	3	-
Nas ligações prediais	-	1

### 4.1.3 Drenagem e manejo das águas pluviais.

#### 4.1.3.1 Tipos de sistemas de drenagem.

Os principais tipos de sistemas de drenagem são: sistema de drenagem superficial e sistema de drenagem subterrânea. O primeiro utiliza guias, sarjetas, calhas, com objetivo de interceptar as águas provenientes das chuvas, e que têm como deságue corpos receptores, como rios, córregos e outros. Esse sistema pode estar ligado, também, às galerias e tubulações de um sistema de drenagem subterrâneo.

E o segundo utiliza dispositivos de captação, como bocas de lobo, ralos, caixas com grelha, para encaminhar as águas aos poços de visita e daí para as galerias e tubulações, e que tem como deságue corpos receptores, como rios, córregos e outros.

Na divulgação da PNSB 2000 apenas os municípios de Ferreira Gomes, Itaubal, Macapá, Mazagão, Pedra Branca do Amapari e Santana possuem ruas pavimentadas no perímetro urbano com sistema de drenagem urbana superficial e subterrânea. E o percentual de ruas pavimentadas ficou entre 20% a 100% (Tabela 8).

Na PNSB 2008 os serviços continuaram a atender somente os municípios de Macapá e Santana, e o município de Tartarugalzinho passou a ser contemplado. As classes percentuais de ruas pavimentadas na área urbana desses municípios ficaram entre 40% a 80% (Tabela 8).

Tabela 8. Percentual de ruas pavimentadas no perímetro urbano do Estado do Amapá, PNSB 2000 – 2008.

Percentual de ruas pavimentadas no perímetro urbano	PNSB 2000	PNSB 2008
Até 20%	1	-
Mais de 20% a 40%	1	-
Mais de 40% a 60%	2	1
Mais de 60% a 80%	1	2
Mais de 80% a 100%	1	1

Um dos grandes impactos negativos na deficiência de drenagem são as ocorrências epidemiológicas dos surtos de leptospirose são transmitidos aos seres humanos pelo contato com água ou lama contaminada pela urina de animais portadores, principalmente roedores domésticos.

Outro exemplo de ocorrência epidemiológica são os transmitidos pelo mosquito *Aedes Aegypti* infectado, pois a sua reprodução ocorre em água acumulada. Podem ocasionar a dengue, a febre amarela e a malária.

#### 4.1.3.2 Áreas em que ocorreram inundações e os fatores agravantes.

De acordo com as PNSB 2000 e 20008 as principais áreas em que ocorreram inundações e alagamentos foram em áreas urbanas ocupadas inundáveis naturalmente pelos cursos d'água, áreas de baixios naturalmente inundáveis, ocupadas irregularmente e/ou inadequadamente e áreas não usualmente inundáveis.

No estado do Amapá as inundações ocorreram em áreas urbanas ocupadas inundáveis naturalmente pelos cursos d'água e áreas de baixios naturalmente inundáveis, ocupadas irregularmente ou inadequadamente.

Na PNSB 2000 os fatores agravantes das inundações ou enchentes foram obstrução de bueiros e adensamento populacional, os municípios que apresentaram ocorrência de inundação ou enchente foram Santana e Ferreira Gomes. E na PNSB 2008 os fatores agravantes nos últimos cinco anos constituíram-se de obras inacabadas, ocupação intensa e desordenada do solo, desmatamento e lançamento inadequado de resíduos sólidos (Figura 9 a 15).

Figura 9 a 12. Disposição inadequada de resíduos sólidos no Estado do Amapá.



Figura 9

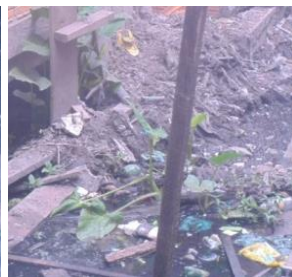


Figura 10



Figura 11

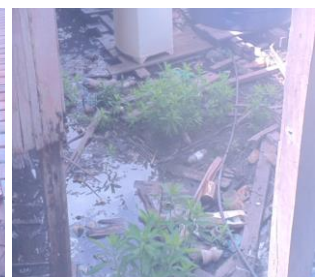


Figura 12

Figura 13 a 15. Ocupação intensa e desordenada do solo no Estado do Amapá.



Figura 13



Figura 14



Figura 15

#### 4.1.4 Manejo dos resíduos sólidos.

##### 4.1.4.1 Locais utilizados para a disposição final dos resíduos sólidos em geral.

Conforme a PNSB 2000 e 2008 nos municípios do Estado do Amapá os principais locais para disposição dos resíduos sólidos são: aterro controlado, aterro sanitário e vazadouros (lixões) a céu aberto. Segundo a PNSB 2000 no município de Laranjal do Jari não havia destinação adequada para os resíduos sólidos e nos demais municípios a destinação dos resíduos eram realizadas em vazadouros (lixões) a céu aberto.

Na PNSB 2008 os municípios, Amapá, Calçoene, Cutias, Ferreira Gomes, Itaubal, Mazagão, Oiapoque, Pracuúba, Porto Grande, Serra do Navio, Tartarugalzinho, Vitória do Jari, continuam realizando a disposição dos seus resíduos sólidos em vazadouros a céu aberto. E o município Laranjal do Jari passou a utilizar esse método de disposição.

No município de Santana a destinação dos resíduos ainda continua sendo em vazadouros (lixões) a céu aberto, sendo que o mesmo, também, buscou como alternativa o aterro controlado, assim como, o município de Macapá que passou a utilizar este método de disposição final. Observou-se na PNSB 2008 que o único que começou a realizar o aterro sanitário foi o município de Pedra Branca do Amapari.

Na tabela 9 são apresentados os locais de disposição dos resíduos sólidos em geral por município – PNSB 2000 e 2008.

Tabela 9. Locais de disposição dos resíduos sólidos por município – PNSB 2000 e 2008.

Local de disposição por município					
PNSB 2000			PNSB 2008		
Vazadouros	Aterro Controlado	Aterro Sanitário	Vazadouros	Aterro Controlado	Aterro Sanitário
Amapá			Amapá		
Calçoene			Calçoene		
Cutias			Cutias		
Ferreira Gomes			Ferreira Gomes		
Itaubal			Itaubal		
Macapá			Laranjal do Jari	Macapá	Pedra Branca
Mazagão	-	-	Mazagão	e	do Amapari
Oiapoque			Oiapoque	Santana	
Pracuúba			Pracuúba		
Pedra Branca			Porto Grande		
Porto Grande			Santana		
Santana			Serra do Navio		
Serra do Navio			Tartarugalzinho		
Tartarugalzinho			Vitória do Jari		
Vitória do Jari					

A maioria dos municípios do estado do Amapá realiza a disposição inadequada de resíduos sólidos (Figura 16 a 19). De acordo com Ribeiro e Rooke (2010) são muitas doenças que podem ser transmitidas quando não há disposição adequada de resíduo sólido, por exemplo, as que estão relacionadas com vetores onde encontram alimento, abrigo e condições adequadas para proliferação, em locais como vazadouro (lixões) a céu aberto.

Figura 16 a 19. Local de disposição de resíduo sólido conhecido como lixões no Estado do Amapá.



Figura 16

Figura 17

Figura 18

Figura 19

#### 4.1.3.2 Coleta seletiva

Segundo PNSB 2000 e 2008 não há serviços de coleta seletiva de resíduos sólidos no Estado do Amapá, sendo que a coleta seletiva é um dos instrumentos da Lei nº 12.305 que trata da Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS que tem como objetivo a não geração, a redução, o reaproveitamento, a qualidade ambiental entre outros (BRASIL, 2010).

Bortolossi (2008) enfatiza que coleta seletiva é uma etapa inicial no processo de reciclagem e pode também destiná-los, dependendo de sua natureza, a outros processos, como compostagem, incineração ou destinação final em aterros.

De acordo com Brasil, 2006 os principais benefícios da reciclagem (material orgânico, papel, plástico, vidro e metal) são a diminuição da quantidade de resíduos a ser disposta no solo, a economia de energia e preservação de recursos naturais.

A coleta seletiva diminuirá a poluição do solo, da água e do ar. Assim como, ajudará a melhorar a qualidade de vida e saúde da população, pois as enchentes serão prevenidas e também a proliferação de doenças, como exemplos, a dengue, leptospirose, malária, entre outros. E a utilização da coleta seletiva diminuirá os gastos da limpeza urbana, oferecendo condições de salubridade do ambiente envolvido.

## 4.2 Ocorrência de doenças associadas às condições de saneamento ambiental, notificadas no Estado do Amapá.

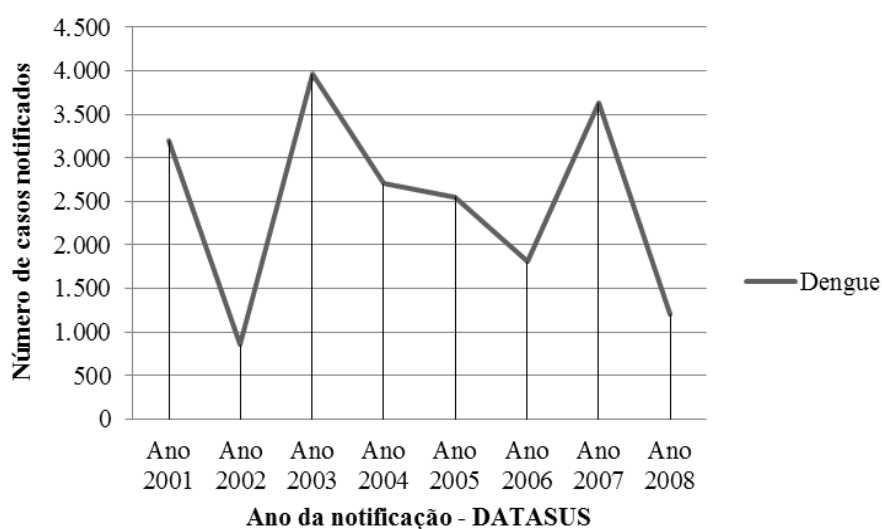
Através do site do DATASUS foram identificados os seguintes casos de doenças notificadas no Estado do Amapá: dengue, esquistossomose, hepatite A, leptospirose e tifo. Na tabela 10 apresenta-se um resumo sobre a ocorrência de doenças associadas à falta de saneamento no estado do Amapá.

Tabela 10. Ocorrência de doenças associadas à falta de saneamento no estado do Amapá – DATASUS 2001 a 2008.

Doenças notificadas no Estado do Amapá	DATASUS 2001 - 2008
Dengue	19.912
Esquistossomose	3
Hepatite A	766
Leptospirose	389
Tifo	135

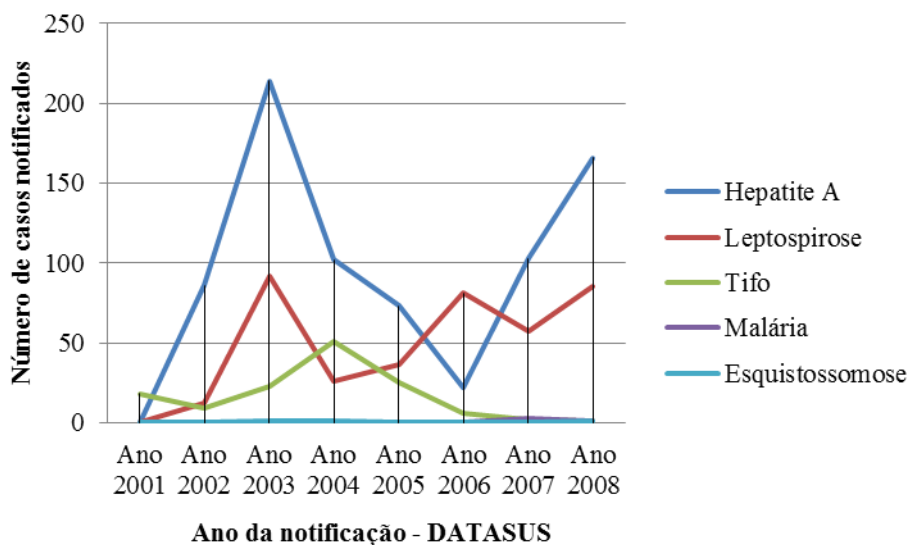
Na tabela 10 é possível observar que os casos de dengue foi o que apresentou as maiores ocorrências de doenças notificadas no Estado do Amapá. No gráfico 2 observa-se o período em que foram notificados os casos de dengue, sendo que em 2003 apresentou o maior número. Não foi possível identificar no site do DATASUS quais os municípios apresentaram as maiores ocorrências.

Gráfico 2. Número de casos de dengue, notificados no Estado do Amapá.



No gráfico 3 foram identificados no Estado do Amapá doenças como, hepatite A, esquistossomose, tifo, malária e leptospirose que são associadas a qualidade da água, a disposição inadequada dos resíduos sólidos e aos serviços de drenagem de água. Também não foi possível identificar em quais municípios foram notificados esses casos.

Gráfico 3. Número de casos de hepatite A, leptospirose, tifo, malária e esquistossomose, notificados no Estado do Amapá.



A proliferação de doenças e epidemias tem relação com a precariedade dos serviços de saneamento, entre eles a deficiência de controle de vetores (FUNASA, 2009). Diversos são os fatores responsáveis pela precariedade dos serviços de saneamento dentre eles, podem ser mencionadas a fragmentação de políticas públicas e insuficiência e má aplicação de recursos públicos (GALVÃO JUNIOR; PAGANINI, 2009).

## 5 CONCLUSÃO

As doenças notificadas no estado do Amapá que são associadas à falta de saneamento ambiental foram: dengue, esquistossomose, hepatite A, leptospirose, malária e tifo. Doenças como: hepatite tipo A e tifo têm como principais fontes de transmissão o contato com água contaminada que são ocasionados pelo recebimento de esgoto sanitário.

O principal local de disposição do esgoto sanitário, sendo ele com ou sem tratamento é o rio e o principal tipo de captação de água do estado é o superficial, ou seja, 13 municípios realizam esse tipo de captação. E o tratamento ofertado na maioria dos municípios é o de simples desinfecção, apenas em quatro municípios (Macapá, Porto, Santana e Serra do Navio) é realizado o tratamento convencional.

Em relação ao município de Cutias não há informações na PNSB 2008 sobre qual o tipo de tratamento é realizado ou se a população desse município utiliza somente a água bruta (sem tratamento). Sendo que na PNSB 2000 esse município utilizava o tratamento de simples desinfecção (cloração). Isso demonstra a precariedade do serviço de abastecimento de água no estado, referente ao tratamento de água.

A falta de manejo adequado de drenagem no estado do Amapá podem ser uma das principais causas para a propagação de dengue, o número de caso durante o período de 2001 a 2008 foi de 19.912 notificados. Apenas os municípios de Ferreira Gomes, Itaubal, Macapá, Mazagão, Santana e Tartarugalzinho são ofertados alguns serviços referentes à drenagem e manejo de águas pluviais.

Em 14 municípios do estado o destino final dos resíduos é em vazadouros a céu aberto. Sendo que o município de Pedra Branca do Amapari a disposição dos resíduos sólidos passou a ser em aterro sanitário. Sendo que na PNSB 2008 no município de Macapá a disposição começou a ser realizado em aterro controlado e o município de Santana também passou a utilizar como alternativa este tipo de disposição e continuou fazendo a disposição em vazadouros a céu aberto.

É evidente a importância dos serviços de saneamento, tanto na diminuição de risco a saúde, quanto na preservação do meio ambiente nos municípios do Estado do Amapá. É preciso criar condições para que os serviços sejam implementados, assim como, acessíveis a toda a população, tais como: tratamento e melhoria no sistema abastecimento de água, tratamento e melhoria no sistema de esgoto sanitário, controle de vetores e coleta seletiva visando à reciclagem, a redução e o reaproveitamento dos resíduos sólidos.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Abastecimento urbano de água: resultados por estado. Brasília: Engecorps/Cobrape, 2010, 32p.

BATISTA, M. E. M.; SILVA, T. C. da. O Modelo ISA/JP – Indicador de Performance para Diagnóstico do Saneamento Ambiental Urbano. Revista Engenharia Sanitária Ambiental, v.11, n.1, p.55-64, jan/mar, 2006.

BORTOLOSSI, F.; ALVES, F. K.; ZANELLA, G. Programa de gestão de resíduos sólidos: cartilha educativa. Blumenau: FURB – DAC, 2008, 15p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL, Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 que institui a Política Nacional de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

BRASIL, Fundação Nacional de Saúde. Resíduos sólidos e a saúde da comunidade. Brasília: FUNASA, 2009, 44p.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/civil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/civil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 20 ago. 2013.

CUNHA, H. F. A. Geração e avaliação de indicadores de serviços de saneamento em áreas urbanas e suas implicações na qualidade de vida das populações de Macapá e Santana – AP. Projeto aprovado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. 2011.

CUNHA, E. L. da. Avaliação da contaminação bacteriana e por metais pesados na orla fluvial do município de Macapá, Amapá. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Meio Ambiente). Universidade Federal do Amapá, Amapá, 2012.

FRANCISCO, A. A.; FERREIRA, M. A.; POHLMANN, P, H. M. Tratamento convencional de águas para abastecimento humano: uma abordagem teórica dos processos envolvidos e dos indicadores de referência. In: II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2011, Londrina, Paraná: IBEAS – Instituto Brasileiro de 4 Estudos Ambientais, 2011.

FIGUEIREDO, G. C. dos S.; SANTOS, U. F. P. dos. Entendendo o Saneamento Ambiental, 2009. Disponível em: <<http://www.sengeba.org.br/data/site/uploads/arquivos/Cartilhafinal.pdf>> Acesso em: 29 ago. de 2013.

GALVÃO JUNIOR, A.C.; PAGANINI, W.S. Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. Revista Engenharia Sanitária Ambiental. Fortaleza, Ceará, v.14, n.1, p.79-88, jan/mar, 2009.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro, 2002.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas\\_saneamento/index.html](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/index.html)> Acesso em: 18 de agosto de 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/uf.php?coduf=16>> Acesso em: 6 de agosto de 2013.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Manual do Saneamento Básico: entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica, 2012.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Plano Municipais ou Regionais experiência legal: Cartilha de Saneamento, 2009. Disponível em: <[http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Cartilha\\_de\\_saneamento.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Cartilha_de_saneamento.pdf)> Acesso em: 21 de agosto 2013.

MEYER, S. T. O Uso de Cloro na desinfecção de águas, a formação de Trihalometanos e os riscos potenciais à saúde pública. *Cad. Saúde Pública.*, Rio de Janeiro, n. 10 (1), p. 99-110, jan/mar, 1994.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde DATASUS, 2013. Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php>> Acesso em: 18 de agosto de 2013.

OLIVEIRA, A. L. S. de. Saneamento básico no Brasil: limites e possibilidades de atuação do setor privado. 2004. 97f. Dissertação (Mestrado em economia). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

RIBEIRO, J. W; ROOKE, J. M. S. Saneamento Básico e sua realidade com meio ambiente e saúde pública. 2010. 36f. Graduação (Especialização em Análise Ambiental). Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Juiz de Fora, 2010.

RUBINGER, S. D. Desvendando o conceito de saneamento no Brasil: Uma análise da percepção da população e do discurso técnico contemporâneo. 2008. 197f. Dissertação (mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SALLES, M<sup>a</sup>. J. Política nacional de saneamento: percorrendo caminhos em busca da universalização. 2009. 185f. Tese (Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública). Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Rio de Janeiro: Arouca, 2009.

SANTOS, L. F. P. Indicadores de Salubridade Ambiental (ISA) e sua aplicação para a gestão urbana. Universidade Federal do Amapá, 2012 (Dissertação de Mestrado).

SILVA, A. C. do N.; CARVALHO, J. J. S.; BONFIM, L. A. S.; SILVA, A. C. R. da; MOTA, E. L. A.; REIS, M. G. dos. Regulamentação do tratamento de resíduos infectantes em serviços de saúde: uma revisão literária. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*. nº 21, p. 2176-9478, dez. 2011. Disponível em: <[http://www.rbciamb.com.br/images/online/Materia\\_4\\_final\\_artigos287.pdf](http://www.rbciamb.com.br/images/online/Materia_4_final_artigos287.pdf)> Acesso em: 28 de outubro de 2013.

SOARES, S. R. A.; BERNARDES, R. S.; NETTO, O. de M. G. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p. 1713-1724, nov/dez, 2002.