

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO CENTRO DE CIÊNCIAS
DO AMBIENTE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA

JEFFERSON DA SILVA ARAGÃO

O ACESSO AO SANEAMENTO URBANO: OS DESAFIOS DA
UNIVERSALIZAÇÃO NO ABASTECIMENTO
DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. UM ESTUDO DE CASO EM
MANAUS - AM.

MANAUS
2017

JEFFERSON DA SILVA ARAGÃO

O ACESSO AO SANEAMENTO URBANO: OS DESAFIOS DA
UNIVERSALIZAÇÃO NO ABASTECIMENTO
DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. UM ESTUDO DE CASO EM
MANAUS - AM.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPGCASA/UFAM como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, sob orientação do Prof. Dr. João Tito Borges.

MANAUS
2017

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A659a Aragao, Jefferson da
O acesso ao saneamento urbano: : Os desafios da universalização no abastecimento de água e esgotamento sanitário. Um estudo de caso em Manaus - Am. / Jefferson da Aragao. 2017
171 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: João Tito Borges
Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Saneamento. 2. Infraestrutura Urbana. 3. Meio Ambiente. 4. Qualidade de Vida. 5. Universalização. I. Borges, João Tito II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

Jefferson da Silva Aragão

O ACESSO AO SANEAMENTO URBANO: OS DESAFIOS DA
UNIVERSALIZAÇÃO NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO
SANITÁRIO. UM ESTUDO DE CASO EM MANAUS- AM.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia.

Aprovado em 12 de julho de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Tito Borges, Presidente.

Prof. Dr. Paulo Ricardo Rocha Farias, Membro.

Prof. Dr. Armando Araújo de Souza Júnior, Membro.

Prof.^a Dr.^a Flavia Kelly Siqueira de Souza, Membro.

DEDICATÓRIA

A minha mãe Ivone da Silva Aragão, por me ensinar a ter ética, moral acima de tudo, honestidade, por mostrar o valor da vida e que o trabalho dignifica o homem e me ensinar que nada é impossível se acreditarmos que Deus pode tudo.

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente, pois sem ele nada é possível.

À minha família pela compreensão e por fornecer um ambiente propício ao estudo.

Ao meu orientador professor Dr. João Tito Borges por mostrar a importância e me inserir no estudo do Saneamento urbano em nossa querida cidade Manaus.

Ao Centro de Ciências do Ambiente, seu corpo técnico, administrativo e os discentes que compõe este centro de estudos pela ajuda em especial da Sra. Fernanda Mendes e todas as contribuições dos professores.

À amiga Amanda Lorena Duarte de Souza Leal pelo companheirismo e apoio incondicional, pelas longas conversas de troca de ideias e por dividir as angústias e conquistas nessa jornada.

À amiga Luciene Souza da Costa que pelo apoio e ajuda incondicional durante o caminhar do curso.

Por fim o maior de todos os agradecimentos, ao meu grande amigo/irmão Alex Braga de Lima, por ter estado ao meu lado desde o início deste curso e por ter feito muito mais do que lhe cabia, pela ajuda sem igual, pelas horas de estudo junto comigo, por ter dividido as não só angústias, mas também as felicidades, minha gratidão eterna!

RESUMO

A busca da universalização do acesso ao sistema de abastecimento de água e ao esgotamento sanitário (SAE) é um dos grandes desafios da capital do Estado do Amazonas. Nesta pesquisa foi realizada uma ampla revisão da literatura que acerca dos SAE, apresentou-se estrutura dos SAE na cidade de Manaus, por meio de um levantamento histórico, que iniciou no fim de 1800. O estudo tem característica descritiva com abordagem qualitativa, foi desenvolvido por meio da análise da série histórica do sistema nacional de saneamento (SNIS), dos relatórios de atividade da ARSAM, dá análise de metas do contrato de concessão dos SAE em Manaus, e do *ranking* do saneamento que contemplaram dentre outros indicadores, a infraestrutura e outros indicadores como extensão da rede de água, quantidade de ligações totais de água, população urbana atendida com abastecimento de água, extensão da rede de esgotos, população urbana atendida com esgotamento sanitário, e investimentos em água e esgoto desde o ano 2000 até 2015. A pesquisa mostrou a fragilidade dos sistemas e verificou-se que a extensão da rede de esgoto é muito inferior à extensão da rede de abastecimento. Há uma discrepância entre os dados da ARSAM em relação aos dados obtidos no SNIS. Os dados quantitativos fornecidos pela ARSAM em seus relatórios de atividade não contemplam os dados do PROURBIS. Os dados do SNIS (fornecido pela Manaus Ambiental) não contemplam os dados do PROSAMIM e PROURBIS, não ficando claro de fato qual é percentual de atendimento urbano de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Manaus. Considera-se que os desafios enfrentados pela cidade para ampliação do acesso ao sistema de esgotamento sanitário esbarram em questões que vão além da política ou da gestão privada do sistema. Contemplam também aspectos econômicos, pela incapacidade de investimento do governo em obras de infraestrutura e da prestadora dos serviços em priorizar os investimentos em apenas um dos serviços, também pela dificuldade de pagamento aos serviços pelos usuários. Quanto aos aspectos sociais observou-se que há ausência de uma política mais clara por parte do governo municipal para garantir que toda população tenha acesso aos SAE, mesmo aqueles que não têm recursos para pagar. Quanto aos aspectos culturais, a população se acostumou a não querer se ligar de forma oficial às redes tanto de água quanto de esgoto em decorrência das tarifas e taxas impostas, recorrendo aos “gatos” e isso por sua vez leva a perdas na distribuição e na qualidade da água. Por fim, as obras de infraestrutura da cidade são realizadas de acordo com a disponibilidade de verba e da política de cada ente e o repasse de obras do Estado para o Município e desse para a prestadora de serviços é um processo moroso e burocrático protelando a administração dessas obras. Manaus ocupa a 97ª posição entre as 100 maiores cidades brasileiras no *ranking* do saneamento e apesar dos avanços, a cidade terá dificuldades de universalizar os serviços e não alcançará a universalização do esgotamento sanitário em 2033 como exposto no plano nacional de saneamento básico.

Palavras-chave: Saneamento; Infraestrutura Urbana; Meio Ambiente; Qualidade de Vida.

ABSTRACT

The search for universal access to the water supply and sewage system (SAE) is one of the great challenges of the capital of the State of Amazonas. In this research carried out a wide review of the SAE literature, SAE structure was presented in the city of Manaus, through a historical survey, which began in the late 1800s. The study has a descriptive characteristic with a qualitative approach. It was developed through the analysis of the historical series of the national sanitation system (SNIS), the activity reports of the ARSAM, analyzes the goals of the SAE concession contract in Manaus and the ranking Which included, among other indicators, infrastructure and other indicators such as extension of the water network, quantity of total water connections, urban population served with water supply, extension of the sewage network, urban population served with sanitary sewage, and investments In water and sewage from the year 2000 to 2015. The research showed the fragility of the systems and it was verified that the extension of the sewage network is much inferior to the extension of the supply network. There is a discrepancy between the ARSAM data in relation to the data obtained in the SNIS. The quantitative data provided by ARSAM in its activity reports do not include data from PROURBIS. Data from the SNIS (provided by Manaus Ambiental) do not include data from PROSAMIM and PROURBIS, and it is not clear what percentage of urban water supply and sewage service in Manaus is. It is considered that the challenges faced by the city to increase access to the sewage system run counter to issues that go beyond the policy or the private management of the system. They also include economic aspects, the inability of government investment in infrastructure works and the service provider to prioritize investments in only one of the services, also due to the difficulty of paying for services by users. Regarding the social aspects, it was observed that there is no clear policy by the municipal government to ensure that all people have access to SAE, even those that do not have the resources to pay. As for cultural aspects, the population became accustomed to not wanting to officially connect to both water and sewage networks as a result of the tariffs and fees imposed, using the "cats" and this in turn leads to losses in distribution and water quality. Finally, the infrastructure works of the city are carried out according to the availability of funds and the politics of each entity and the transfer of works from the State to the Municipality and from the service provider is a time consuming and bureaucratic process, delaying the administration of these works. Manaus occupies the 97th position among the 100 largest Brazilian cities in the ranking of sanitation and despite the advances, the city will have difficulties to universalize the services and will not reach the universalization of sanitary sewage in 2033 as exposed in the national plan of basic sanitation

Keywords: Sanitation; Urban infrastructure; Environment; Quality of life.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da área de estudo. Município de Manaus, Estado do Amazonas. Brasil.	21
Figura 2 - Grupo de dados.....	22
Figura 3 – Componentes do conceito de direitos fundamentais.....	33
Figura 4 - Eixos do saneamento	48
Figura 5 - Sistema de abastecimento padrão	52
Figura 6 – Constituição do esgoto sanitário.....	54
Figura 7 – Sistema de coleta convencional.....	56
Figura 8 - Níveis de tratamento do esgoto.....	57
Figura 9 - Níveis de tratamento de esgoto na Europa 1	58
Figura 10 - Níveis de tratamento de esgoto na Europa 2	59
Figura 11 - Etapas da coleta e tratamento de esgoto.....	60
Figura 12 - Proporção da população que usa fontes melhoradas de água potável em 2015	69
Figura 13 - População com melhorias no acesso ao saneamento	70
Figura 14 - Acesso aos SAE no Brasil entre 2010 e 2014	85
Figura 15 - Reservatório Mocó.....	93
Figura 16 - Represa da Cachoeira Grande	93
Figura 17 - Sistema de abastecimento de Manaus	95
Figura 18 - Complexo Ponta do Ismael ETA I e ETA II	96
Figura 19 - Complexo Mauazinho.....	97
Figura 20 - Captação e ETA Complexo PROAMA.....	98
Figura 21 - Manancial subterrâneo (SISTEMA POÇOS).....	99
Figura 22 - Mapa da rede de distribuição de Manaus no ano de 2013 (anexos)	101
Figura 23 - Obras no leito de um dos igarapés	105
Figura 24 - Obra de infraestrutura do PROSAMIM	105
Figura 25 - Despejo de esgoto no igarapé	106
Figura 26 - Extensão da rede de abastecimento de água (km)	112
Figura 27 - Extensão da rede de esgotamento sanitário (km)	112
Figura 28 - Ligações totais de esgoto	115
Figura 29 - ligações totais de rede de água.....	116
Figura 30 - Evolução da população urbana atendida pela rede de abastecimento de água x rede de esgotamento sanitário	117
Figura 31 - Concentração dos vinte melhores municípios no <i>ranking</i> do saneamento por Estado da Federação	134
Figura 32 - Histograma contagem de município por tipo de gestão.....	137
Figura 33 - Concentração dos dez piores municípios no <i>ranking</i> do saneamento por Estado da Federação	140
Figura 34 - Histograma contagem de município por tipo de gestão.....	142

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação dos indicadores SNIS	24
Quadro 2 - Relação de informações do SNIS	25
Quadro 3 - Relação de Indicadores ARSAM.....	27
Quadro 4 - Relação de Indicadores do Contrato de Concessão	28
Quadro 5 - Relação de Indicadores do <i>Ranking</i> do Saneamento	30
Quadro 6 - Gerações dos direitos fundamentais	34
Quadro 7 - Países que obtiveram menos de 50% da população com acesso a melhoras sanitárias	72
Quadro 8 - Países que obtiveram 100% da população com acesso a melhoras sanitárias	74
Quadro 9 - População que obtiveram melhora do abastecimento de água potável e instalações sanitárias em áreas urbanas e rurais (%).....	76
Quadro 10 - A transformação mundial de 1990 a 2015 em relação ao saneamento.....	79
Quadro 11 - Histórico do saneamento no Brasil.....	81
Quadro 12 - Gestão e infraestrutura estrangeira	92
Quadro 13 - Capacidade de produção dos complexos de abastecimento em 2015	98
Quadro 14 - Volume de Reservação.....	102
Quadro 15 - Relação de obras da infraestrutura urbana em Manaus – PAC.....	109
Quadro 16 - Infraestrutura a partir da concessão	109
Quadro 17 - Investimentos nas redes – MA / COSAMA.....	119
Quadro 18 - Índices de Atendimentos	120
Quadro 19 - Evolução da cobertura de água pela extensão da rede de abastecimento: 2000 a 2015 (ARSAM).....	122
Quadro 20 - Evolução da cobertura de esgoto por extensão de rede coletora: 2000 a 2015 (ARSAM).....	123
Quadro 21 - Plano de metas e indicadores A.....	128
Quadro 22 - Plano de metas e indicadores B	128
Quadro 23 - Plano de metas e indicadores C	129
Quadro 24 - Plano de metas e indicadores D.....	130
Quadro 25 - Plano de metas e indicadores E	130
Quadro 26 - Plano de metas e indicadores F	131
Quadro 27 - Os vinte melhores e dez piores no ranking do saneamento.....	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índices de coleta e tratamento de esgotos.....	114
Tabela 2 - Cidades que alcançaram a universalização do abastecimento de água na área urbana por tipo de operador	137
Tabela 3 - Cidades que alcançaram a universalização do esgotamento sanitário na área urbana por tipo de operador	138

LISTA DE ABREVIATURAS

AA – Abastecimento de Água
AIDIS - *Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*
ARSAM – Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas
BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNH - Banco Nacional da Habitação
CEPAL - *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*
CESB - Companhias Estaduais de Saneamento Básico
CF – Constituição Federal
CNI - Confederação Nacional da Indústria
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
COSAMA - Companhia de Saneamento do Estado do Amazonas
CPAS - Produção de Águas Subterrâneas
CPI – Comissão Parlamentar de Inquérito
DITEC - Diretoria Técnica de Concessões e Regulação da Qualidade
DUDH - Declaração Universal dos Direitos Humanos
EEE – Estação Elevatórias de Esgoto
EPC - Estação de Pré-Condicionamento
ES – Esgotamento Sanitário
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Efluente
FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FNSA - Frente Nacional pelo Saneamento Ambiental
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
IBGE - Instituto brasileiro de Geografia e Estatística
MA – Manaus Ambiental
ODM – Objetivos do Milênio
ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OMS – Organização Mundial de Saúde
ONU – Organização das Nações Unidas
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
PLANASA - Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico
PLC – Projetos de Leis da Câmara
PMM - Prefeitura Municipal de Manaus
PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente
PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPP – Parceria Público - Privado
PROAMA – Programa Águas para Manaus
PROSAMIM - Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus
PROURBIS – Programa de Desenvolvimento Urbano e Inclusão Socioambiental de Manaus
PV – Poços de Visita
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAE – Sistema de Abastecimento e Esgotamento Sanitário
SEINFRA – Secretaria de Estado de Infraestrutura
SES – Serviço de Esgotamento Sanitário
SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
TIL - Tubo de Inspeção e Limpeza
TL - Terminal de Limpeza
UTS – Unidade de Tratamento Simplificado
ZFM - Zona Franca de Manaus

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
2 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA.....	18
2.1 OBJETIVOS	18
2.2 RELEVÂNCIA	19
2.3 PROCEDIMENTOS METOLÓGICO DA ELABORAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	20
2.4 ÁREA DE ESTUDO	21
2.5 CARACTERIZAÇÃO E PROCEDIMENTO DE ANÁLISE	22
2.5.1 O Sistema Nacional de informações sobre saneamento – SNIS.....	23
2.5.2 ARSAM.....	27
2.5.3 Metas do Contrato de Concessão.....	28
2.5.4 <i>Ranking</i> do saneamento.....	29
3 ASPECTOS CONCEITUAIS	31
3.1 OS SAES: O DIREITO HUMANO E FUNDAMENTAL DE ACESSO SEGUNDO A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA	31
3.1.1 O direito humano aos SAE	31
3.1.2 As gerações dos direitos fundamentais e a dignidade da pessoa humana.....	34
3.2 CONHECENDO OS SAE NA HISTÓRIA MUNDIAL	39
3.3 SERVIÇOS DE SANEAMENTO	48
3.4 O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) E O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)	50
3.4.1 O tratamento do esgoto.....	56
3.5 O “DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL” NA PERSPECTIVA DOS SAE E SEU PAPEL PARA O ALCANCE DA UNIVERSALIZAÇÃO.....	60
3.5.1 A agenda 2030 dos objetivos do desenvolvimento sustentável (6º objetivo) em relação ao saneamento.....	65
3.5.1.1 <i>O acesso aos SAE pelo mundo</i>	68
3.5.1.2 <i>Os SAE’S no Brasil</i>	80
4 OS SAE NA CIDADE DE MANAUS	89
4.1 A INFRAESTRUTURA URBANA DOS SAE NA <i>BELLE EPOQUÉ</i>	89
4.2 A INFRAESTRUTURA URBANA DOS SAE PÓS-CONCESSÃO	94
4.2.1 Sistema de abastecimento de água.....	94
4.2.1.1 <i>Sistema de adução, distribuição e reservação</i>	100
4.2.2 Sistema de esgotamento sanitário	103
4.2.3 Projetos urbanos acerca dos SAE	103
4.2.3.1 <i>PROSAMIM</i>	104
4.2.3.2 <i>Prourbis</i>	107
4.2.3.3 <i>PAC saneamento</i>	108
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	111
5.1 GRUPO 01: SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO	111
5.1.1 Extensão das redes AA e ES.....	111
5.1.1.2 <i>Índices de coleta e tratamento de esgoto</i>	114
5.1.1.3 <i>Ligações totais de esgoto</i>	115
5.1.2 População atendida pela rede AA e ES.....	117
5.1.3 Investimentos realizados nos SAA e ES	118
5.1.4 Índices de atendimentos SAA e SES	119
5.2 GRUPO 02: ARSAM - AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS PÚBLICOS CONCEDIDOS DO ESTADO DO AMAZONAS	121
5.2.1 Rede de abastecimento de água	121
5.2.2 Rede de esgotamento sanitário	123
5.3 ANÁLISE SOBRE AS ABORDAGENS DOS INDICADORES DE DESEMPENHO CONFORME ARSAM E SNIS.....	124

5.4 GRUPO 03: METAS E INDICADORES DO CONTRATO DE CONCESSÃO DOS SAE EM MANAUS	127
5.5 GRUPO 04: <i>RANKING</i> DO SANEAMENTO 2016.....	131
5.5.1 O <i>ranking</i> do saneamento dos vinte melhores colocados.....	134
5.5.1.1 <i>Por tipo de gestão (contratos)</i>	136
5.5.1.2 <i>Cidades que universalizaram os SAA por tipo de operador</i>	137
5.5.1.3 <i>Cidades que universalizaram os SES por tipo de operador</i>	138
5.5.2 O <i>ranking</i> do saneamento dos dez piores colocados	139
5.5.2.1 <i>Por tipo de gestão (contratos)</i>	141
6 CONCLUSÃO.....	144
REFERÊNCIAS.....	149
ANEXOS.....	162

INTRODUÇÃO

Após o apogeu do período áureo da produção da borracha (1890 – 1920), Manaus passou por uma estagnação em sua economia, que refletiu principalmente em seu baixo crescimento populacional que se deu até a implantação da Zona Franca de Manaus (ZFM), com a criação do Distrito Industrial e outras estruturas no final da década de 1960. A grande oferta de emprego na Zona Franca acarretou em uma forte migração de pessoas vindas de diversas partes do mundo, de outros estados e do interior do Amazonas para a capital amazonense. A cidade não estava preparada para atender a demanda da população por serviços básicos e por infraestrutura urbana e proporcionalmente ao crescimento populacional vieram os problemas socioambientais, como no caso do saneamento básico.

Entre os anos 1970 e 1999, os serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto ficaram a cargo da empresa Companhia de Saneamento do Estado do Amazonas – COSAMA e, a partir do ano 2000, a Prefeitura Municipal de Manaus (PMM), então titular dos serviços permitiu a concessão das atividades de abastecimento de água e esgoto sanitário da cidade, à iniciativa privada vencedora da licitação, hoje denominada Manaus Ambiental (ARSAM, 2015). Os serviços de água e esgoto oferecidos pela Companhia de Saneamento do Estado do Amazonas – COSAMA eram precários e a empresa passava por sérios problemas, operacionais, financeiros e a alta inadimplência dos consumidores agravou a sua crise (OLIVEIRA, 2011). Nesse período, tanto Estado e Município não tinham como fazer elevados investimentos, foi então que o prefeito da época Amazonino Mendes, abriu concorrência para concessão dos serviços de água e esgoto da cidade, o que permitiu um ente privado gerir o sistema por meio da concessão (CASTRO, 2008). A concessão se deu em um período de grandes mudanças na gestão pública, quando a lei federal nº. 8.987/95 garantiu que empresas privadas pudessem gerir por tempo determinado os serviços antes exclusivos do Estado e do Município, a fim de garantir a qualidade da oferta dos mesmos à população.

Nessa época as concessões já eram comuns, contudo, no correr da década de 1990, predominou no Brasil a orientação do Governo Federal que foi endossada por vários Estados, no sentido de privatizar empresas públicas, em particular nos setores de telecomunicação, energia, transporte e bancos estaduais. Nesse período privatizaram serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a saber: Limeira, (SP), Região dos Lagos (RJ), Niterói (RJ) Jundiaí (SP), Itu, (SP), Araruama (RJ), Campos (RJ) e Saquarema (RJ), Ribeirão Preto (SP),

Araçatuba (SP), Petrópolis (RJ), Paranaguá (PR), de forma total ou parcial (OLIVEIRA; REZENDE; HELLER, 2011; PARLATORE, 2000).

Nos primeiros anos da gestão privatizada em Manaus muito se questionou sobre sua eficiência operacional, decorrente em grande parte da insatisfação da população na época em relação aos serviços oferecidos. Ocorreram mobilizações sociais, que culminou na criação de uma CPI, a fim de investigar as ações da empresa e o processo que garantiu a concessão, como noticiado na imprensa local na época, como nos lembra (CASTRO, 2008). No total foram feitos cinco aditivos no contrato de concessão, onde ocorreram diversas alterações nas metas iniciais e outros quesitos, além de obras de infraestrutura, entre outros, e que garantiu a extensão dos serviços por um total de 45 anos à empresa concessionária (ARSAM, 2015).

Cada município escolhe a melhor forma de gerir o setor, por exemplo, aqueles municípios que não concederam os serviços a um ente privado, têm seus serviços geridos pelo poder público municipal ou estadual, sendo estes denominados sistemas autônomos, como é o caso da SABESP, COPASA, COSAMA e outras companhias municipais e estaduais. No estado do Amazonas, 12 dos 62 municípios têm seus serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto gerenciado pela COSAMA e na capital do Amazonas, estes serviços estão a cargo da empresa Manaus Ambiental, que detém a concessão do sistema de abastecimento, coleta e tratamento de esgoto. A concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento nesta cidade não é o objetivo desta pesquisa, mas o fato de ser “privatizado” torna esta característica diferenciada dos SAE¹ em Manaus, sendo esta a única cidade do estado do Amazonas com esses serviços privatizados.

Até 2007 não existia uma política clara de saneamento básico e a gestão de saneamento era regida pelas normas gerais vigentes, porém, foi com o advento da lei federal nº. 11.445/2007 que o setor passou a ter um marco regulatório que entre outros, garantiu regulou a gestão dos serviços, definiu o titular dos serviços, estabeleceu diretrizes e normas para cobrança, de qualidade dos serviços prestados e definiu o objetivo primordial dessas ações no Brasil que é alcançar a universalização² dos serviços.

¹ Para separação e melhor compreensão o saneamento não foi tratado de acordo com o conceito mais amplo, e sim a partir da delimitação de ações, ou seja, sob a ótica dos SAE – Sistema de Abastecimento de água e Esgotamento sanitário sendo esses importantes componentes do saneamento

² O termo é relativamente novo, mas ideia central que remete aos direitos iguais e dignidade da pessoa humana que surgiu após a segunda guerra mundial, no preâmbulo da Declaração Universal dos Direitos Humanos, embora a universalização seja definida de forma genérica optou-se pela ideia definida no marco regulatório do setor de saneamento (Lei Federal nº. 11.445/2007) que em linhas gerais diz respeito ao acesso equitativo de toda à população aos mesmos serviços (SAE).

Previsto na Lei Federal 11.445/2007, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) institui com redação inicial em 2008 e consolidado em 2014, e prevê dentre outros a universalização dos serviços de abastecimento com água potável até 2023 e de esgotamento sanitário até 2033. Tais serviços são essenciais ao ser humano e a ausência deles provoca diversos problemas principalmente relacionados à saúde pública.

Com intuito de minimizar as ações negativas da falta de saneamento foram criados diversos programas, no município de Manaus, destaca-se o Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus – PROSAMIM que beneficiou diversas famílias que viviam e vivem em situação de risco iminente, hoje sendo expandido para outras cidades do Estado do Amazonas, e o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que prevê diversas obras de infraestrutura no País, dentre os quais no saneamento.

Pesquisar o saneamento, sobretudo o abastecimento de água e esgotamento sanitário, é desafiador principalmente na região amazônica. Ainda que detenha a maior concentração de água doce do mundo, a população da região sofre com falta de água e com doenças relacionadas à falta de coleta e tratamento de esgoto. Neste sentido o grande questionamento desta pesquisa se baseia na investigação dos desafios enfrentados pela cidade de Manaus para ampliação do acesso ao abastecimento de água e ao sistema de esgotamento sanitário. O presente estudo poderá dar suporte aos atores envolvidos na gestão do saneamento em Manaus, pois trará informações úteis aos gestores públicos e privados, e principalmente esclarecer a sociedade sobre as dificuldades encontradas para a universalização destes dois serviços.

2 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

No presente, serão apresentados os elementos constitutivos que deram suporte para a elaboração desta dissertação de mestrado.

2.1 OBJETIVOS

Alcançar a universalização do saneamento é um dos anseios mais urgentes enfrentados pela população mundial, tanto que foi eleito como um dos Objetivos do outrora chamado Objetivos do Milênio e agora Objetivos do Desenvolvimento sustentável, que influência

diretamente na saúde pública, na qualidade de vida e do bem-estar da população, ou seja, é de cunho social, econômico, cultural e ambiental.

O principal propósito desta pesquisa foi compreender como a capital do Estado do Amazonas ainda sofre com a falta de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Como objetivos específicos:

- Apresentou-se o histórico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em na cidade de Manaus;
- Apresentou-se e discutiu-se sobre o estado atual dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário oferecidos pela prestadora Manaus Ambiental;
- Avaliou-se o cumprimento das metas estabelecidas no contrato de concessão dos SAE com vistas a alcançar a universalização do acesso a estes serviços.

2.2 RELEVÂNCIA

A presente pesquisa possui relevância por se tratar de um tema sensível a qualquer país, pois, demonstra a dinâmica urbana vivenciada pela humanidade e apelo feito pelos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável para erradicar dentre outros a discrepância em termos de acesso ao saneamento no mundo onde milhões de pessoas ainda não têm acesso à água potável e de qualidade e outros milhares sequer têm acesso a descargas sanitárias, conforme exhaustivamente demonstrado pela ONU em seus relatórios anuais. A meta dos Objetivos do Milênio (ODM) em relação ao saneamento no mundo não foi completada na vigência da agenda 2015, e novamente foi incorporada na agenda 2030 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). No Brasil, a situação não é diferente, mesmo tendo avançando no que tange às políticas públicas, o setor ainda não evoluiu como deveria, e governos da região amazônica que está cerceada de água não conseguem oferecer à suas populações água tratadas, muito menos serviços de esgotamento sanitário. Compreender o processo ocorrido nessa região pode contribuir para criação de políticas públicas para o uso deste recurso. Além de contribuir para a diminuição da lacuna científica existente na área, dado o ínfimo registro de pesquisas científicas sobre o assunto na região.

2.3 PROCEDIMENTOS METOLÓGICO DA ELABORAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A presente pesquisa dedicou-se especificamente no que concernem às ações (operacionais) dos SAE com vistas à universalização desses sistemas. A abordagem escolhida foi o estudo caso, que envolverá fontes de evidências tais como levantamento bibliográfico com intuito de promover a contorno teórico-metodológico e destacar os principais autores que estão ligados ao tema escolhido desta pesquisa. Foi utilizado o conceito de estudo de caso dado por Yin (2015, p. 17) ao qual define estudo de caso como sendo um estudo que “investiga um fenômeno contemporâneo (o caso), em profundidade e em seu contexto no mundo real, especialmente quando as fronteiras entre os fenômenos e o contexto possam não estar claramente evidentes”. Seguindo esse pensamento corrobora Goldenberg (2007) dizendo que o estudo de caso é uma análise holística, ou seja, considera a unidade social como um todo, com objetivo de compreendê-los em seus próprios termos. Em relação ao levantamento bibliográfico, Severino (2007, p.122) afirma que “é aquele que é realizado a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc”.

Esse tipo de pesquisa visa o levantamento das contribuições dadas por outros pesquisadores na área de estudo através da publicação dos resultados de suas pesquisas. O segundo passo foi pesquisa documental tais como o contrato de concessão e seus cinco aditivos de contrato, relatórios de atividade da Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas (ARSAM). Concomitantemente a análise documental segundo Ludwig (2012) “são fontes ricas e estáveis e que fundamentam as afirmações do pesquisador além de completar informações obtidas por meio de outras técnicas”. Constituem tais fontes: leis, regulamentos, ofícios, estatutos.

Por ter sido elegido o estudo de caso como abordagem, o método qualitativo se torna mais indicado para nortear esta pesquisa. Segundo Minayo (2006, p. 57) “o método qualitativo é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produto das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos...”.

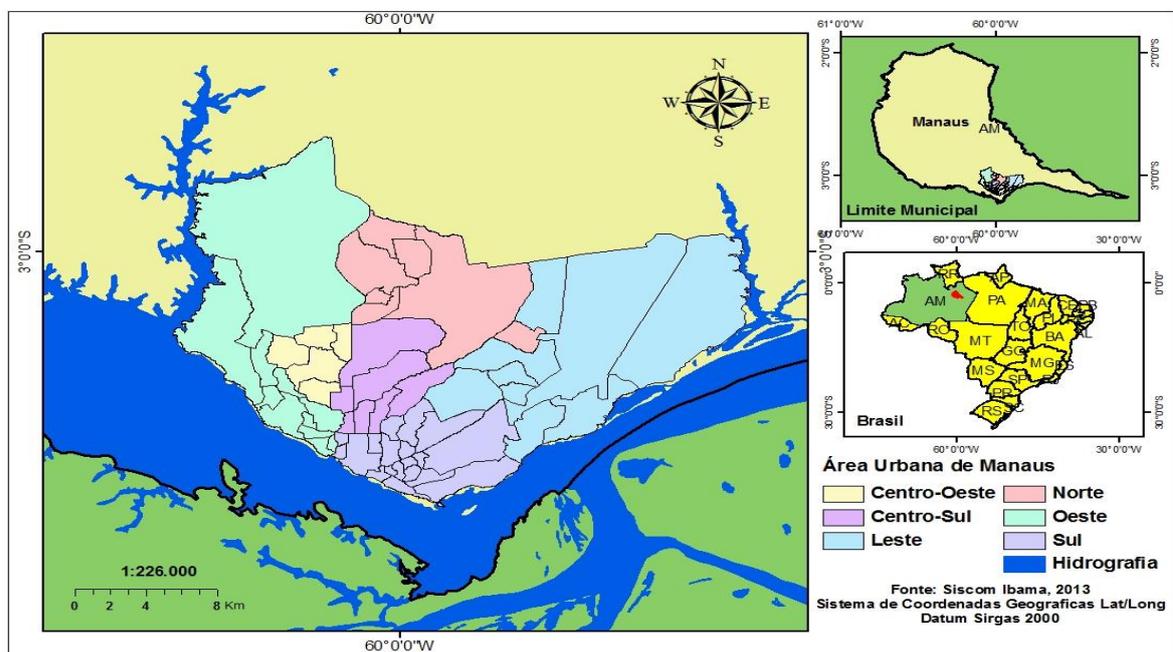
Goldenberg (2007, p. 53) nos diz que “os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos”. Une-se a este elenco, Richardson (2015) afirmando que é uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social. Sob estes prismas esse tipo de pesquisa é amplo e flexível, podendo estudar os mais diversos fenômenos, indivíduos ou situações.

Para o levantamento qualitativo, utilizou-se a análise descritiva das informações e indicadores fornecidos pelo SNIS que envolveram os anos de 2000 a 2015, as metas do contrato de concessão, relatórios de atividade da ARSAM, e os indicadores utilizados no *ranking* do saneamento 2016 do Instituto Trata Brasil proporcionando ao pesquisador a possibilidade de proceder com a análise e discussão acerca do tema proposto por essa pesquisa. Esse é de caráter descritivo-exploratório, cujo objetivo é levantar informações, tornando o objeto da pesquisa mais familiar ao pesquisador uma vez que o conteúdo a ser estudado é pouco explorado, permitindo conhecer as características, causas e consequências de um fenômeno. (GIL, 2008; RICHARDSON, 2015; SEVERINO, 2007).

2.4 ÁREA DE ESTUDO

Foi definido o estudo de caso como sendo do tipo único, assim sendo o recorte geográfico desta pesquisa foi a área urbana do município de Manaus, capital do estado do Amazonas, pois dentre as cidades amazonenses apenas Manaus, possui estrutura razoável de funcionamento dos serviços de abastecimento de água e estrutura mínima de rede de esgoto. Além de deter a maior concentração populacional do estado e a única com tais serviços privatizados.

Figura 1 - Localização da área de estudo. Município de Manaus, Estado do Amazonas. Brasil

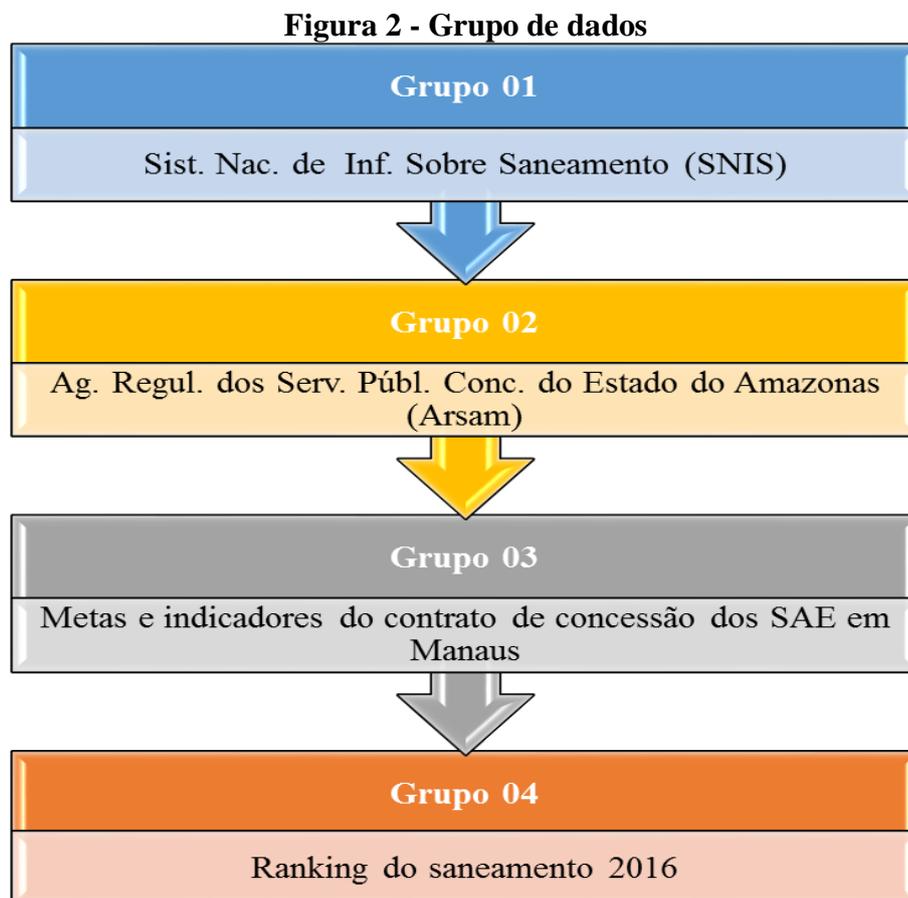


Fonte: O próprio autor, 2017.

Em área de unidade territorial total Manaus mede 11.401,092 km², e uma população estimada de 2.094.391 habitantes segundo o IBGE (2016). Localiza-se à margem esquerda do Rio Negro e a área urbana mede 377 km², fazendo limites com as cidades de Presidente Figueiredo, Careiro, Iranduba, Rio Preto da Eva e Novo Airão³. Até 2009, a cidade era dividida em 56 bairros, atualmente são 63 registrados (MANAUS, 2010).

2.5 CARACTERIZAÇÃO E PROCEDIMENTO DE ANÁLISE

Por se tratar de uma análise qualitativa de indicadores, quatro grupos de base de dados foram escolhidos, sendo essas bases de dados nacionais e locais, sendo escolhidos por retratarem a situação dos SAE em Manaus e situar a cidade de Manaus em relação às vinte cidades mais bem posicionadas do país, fornecendo evidências que expliquem a sua posição no *ranking* do saneamento promovido pelo Instituto conforme figura 2 pelo Instituto Trata Brasil e divulgado em 2016.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

³ conforme informações obtidas no site da Suframa: http://www.suframa.gov.br/zfm_turismo_manaus.cfm

2.5.1 O Sistema Nacional de informações sobre saneamento – SNIS

Foi criado em 1996 pelo Governo Federal e é administrado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades, é hoje o maior e mais importante sistema de informações acerca do setor de saneamento no País, contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, esgotos e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Estando disponíveis dados desde 1995 até 2015 (no momento), a base de dados é composta por meio de resposta voluntária de questionários por parte das operadoras de saneamento brasileiras e servem de apoio para a tomada de decisão e das políticas públicas. Divide-se em dois componentes: água e esgotos e resíduos sólidos, sendo essas informações coletadas anualmente e provêm de prestadores de serviços ou órgãos municipais encarregados da gestão dos serviços. Para esta presente pesquisa utilizou-se o SNIS – Série Histórica que é um programa possível de ser acessado na web e permite consultar informações e indicadores, além de poder cruzar essas informações permitindo uma avaliação melhor, sendo utilizada a base de dados desagregada a fim de ampliar os dados referentes aos prestadores de serviços. Os dados coletados foram escolhidos depois de minuciosa avaliação por tratar de temas que afetam diretamente a expansão das redes de água e esgoto e se considerou os anos de 2000 a 2015, pois, o longo período de tempo coincide com o primeiro período de concessão (15 anos).

Quadro 1 - Relação dos indicadores SNIS

IN015 - Índice de coleta de esgoto		
Forma de Cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{ES005}{AG010 - AG019} \times 100$	AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado ES005: Volume de esgotos coletado	Percentual
IN016 - Índice de tratamento de esgoto		
Forma de Cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} \times 100$	ES005: Volume de esgoto coletado ES006: Volume de esgoto tratado ES013: Volume de esgoto bruto importado ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador	Percentual
IN023 - Índice de atendimento urbano de água		
Forma de Cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG026}{GE06a} \times 100$	AG026: População urbana atendida com abastecimento de água G06A: População urbana residente dos municípios com abastecimento de água POP_URB: População urbana do município do ano de referência (Fonte: IBGE):	Percentual
IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto		
Forma de Cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{ES026}{GE06b} \times 100$	ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário G06B: População urbana residente dos municípios com esgotamento sanitário POP_URB: População urbana do município do ano de referência (Fonte: IBGE):	Percentual
IN049 - Índice de perdas na distribuição		
Forma de Cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	Percentual

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2015.

Quadro 2 - Relação de informações do SNIS

AG005
<p>EXTENSÃO DA REDE DE ÁGUA Comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, subadutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Unidade: km.</p>
AG021
<p>QUANTIDADE DE LIGAÇÕES TOTAIS DE ÁGUA Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, existente no último dia do ano de referência. Unidade: Ligações.</p>
AG026
<p>POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços. Unidade: Habitantes.</p>
ES004
<p>EXTENSÃO DA REDE DE ESGOTOS Comprimento total da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletor tronco e interceptores e excluindo ramais prediais e emissários de recalque, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Unidade: km.</p>
ES009
<p>QUANTIDADE DE LIGAÇÕES TOTAIS DE ESGOTOS Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de esgotos à rede pública, existentes no último dia do ano de referência. Referências: X035; X040; X080; X090. Unidade: Ligações.</p>
ES026
<p>POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO Valor da população urbana beneficiada com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços. Unidade: Habitantes.</p>
FN023
<p>INVESTIMENTO REALIZADO EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO PRESTADOR DE SERVIÇOS Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao (s) sistema (s) de abastecimento de água, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível. Unidade: R\$/ano.</p>

(Continua...)

(Continuação...)

FN024
<p>INVESTIMENTO REALIZADO EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO PELO PRESTADOR DE SERVIÇOS Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao (s) sistema (s) de esgotamento sanitário, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível. Unidade: R\$/ano.</p>
FN042
<p>INVESTIMENTO REALIZADO EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO (S) MUNICÍPIO (S) Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo Município, em equipamentos e instalações incorporados ao (s) sistema (s) de abastecimento de água, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível. Unidade: R\$/ano.</p>
FN043
<p>INVESTIMENTO REALIZADO EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO PELO (S) MUNICÍPIO (S) Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo Município, em equipamentos e instalações incorporados ao (s) sistema (s) de esgotamento sanitário, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível. Unidade: R\$/ano.</p>
FN052
<p>INVESTIMENTO REALIZADO EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO ESTADO Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo Estado, em equipamentos e instalações incorporados ao (s) sistema (s) de abastecimento de água contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível. Unidade: R\$/ano.</p>
FN053
<p>INVESTIMENTO REALIZADO EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO PELO ESTADO Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo Estado, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível. Unidade: R\$/ano.</p>

Fonte: Informações retiradas integralmente do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2015.

2.5.2 ARSAM

A Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas – ARSAM⁴ foi criada pela Lei nº 2.568, de 25 de novembro de 1999, para atuar como uma autarquia, em regime especial, integrante da administração indireta do Poder Executivo. A partir da Lei Delegada nº 105, de 18 de maio de 2004, essa agência passou a ser vinculada à Secretaria de Estado de Infraestrutura – SEINFRA. Mais recentemente, a partir da Lei nº 4.163, de 9 de março de 2015, a ARSAM teve sua estrutura organizacional alterada, sofrendo a redução de sete para duas diretorias e seus respectivos departamentos, e passou a ficar vinculada diretamente à Casa Civil do Governo Estadual do Amazonas.

A ARSAM tem como atribuições a fiscalização, mediação, controle e regulação da qualidade dos serviços de transporte coletivo rodoviário intermunicipal de passageiros, de gás natural canalizado e, por força de convênio com a Prefeitura Municipal de Manaus, os mesmos procedimentos sobre o abastecimento de água e esgotamento sanitário da capital. A regulação dos serviços concedidos é respaldada por convênios, contratos, termos ou outras legislações que regulamentam a prestação dos serviços diretamente, ou mediante regime de concessão, ou, ainda, por permissão. Os indicadores avaliados levam em consideração, assim como o grupo do SNIS, quinze anos (2000 a 2015), mas, em menor quantidade, os indicadores avaliados pela ARSAM e calculados por metodologia própria.

Quadro 3 - Relação de Indicadores ARSAM

Extensão de rede de água (m)	Nº de economias de água	Nº de ligações de água (Nº econ/1.2)	População atendida	Evolução da cobertura de água por extensão de rede (%)
Extensão de rede coletora de esgoto (m)	Nº de economias de esgoto	Nº de ligações de esgoto (econ. /1.2)	População Atendida	Evolução da cobertura de esgoto por extensão de rede (%)

Fonte: Relatório de atividades 2015.

⁴ Informações retiradas integralmente do relatório de atividade da ARSAM (2015). Disponível em: <http://www.arsam.am.gov.br/wp-content/uploads/Relat%C3%B3rio-de-atividades-ARSAM-2015.pdf>.

2.5.3 Metas do Contrato de Concessão

A Concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário formalizada em 04/07/2000 previa a avaliação das metas contratuais a ocorrerem nos meses de junho de 2006, 2011, 2016, 2021, 2026 e 2029.

Nas avaliações de 2006 e 2011 foi constatado que não estavam contempladas as metas anuais e/ou intermediárias que espelhassem a evolução e a qualidade da prestação dos serviços. As principais avaliações realizadas pela Diretoria Técnica de Concessões e Regulação da Qualidade – DITEC da ARSAM, no período de 2003 a 2006, demonstraram que não estava ocorrendo o cumprimento total das 13 (treze) metas pactuadas. Por isso, foi realizada uma avaliação dessas metas por uma comissão especial, criada para o estudo do novo regime tarifário, em abril de 2005. Por exigência do poder concedente, a Prefeitura de Manaus, foram realizadas, então, várias avaliações para uma revisão das metas de concessão. Assim, em abril de 2006, foi apresentada a avaliação da Fundação Djalma Batista; em junho de 2006, a avaliação pela Fundação Getúlio Vargas; em novembro de 2006, outra avaliação pela Deloitte Tohmatsu Consultores Ltda.; e em março de 2012 nova avaliação pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FIPE. Dessa forma, foi possível, com base nas avaliações das diferentes instituições mencionadas, a realização de termos aditivos para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Manaus. Esses termos aditivos ao contrato de concessão original foram celebrados entre a Prefeitura de Manaus com a Concessionária Águas do Amazonas, em diferentes datas. (ARSAM, 2015 p. 23)

Cabe a ARSAM fiscalizar e avaliar as metas estabelecidas no contrato, além de propor ações corretivas e sanções, quando for o caso. Das metas dispostas no anexo IV do contrato de concessão sete foram escolhidas para análise, possíveis de comparação com os dados da ARSAM e SNIS.

Quadro 4 - Relação de Indicadores do Contrato de Concessão

INDICADOR		UNID
1	Cobertura do serviço de água	%
2	Cobertura do serviço de esgoto	%
7	Continuidade do serviço de água	H
10	Porcentagem de tratamento dos esgotos gerados e controlados	%
11	Volume total de reservação de água	m ³
14	Índice de hidrometração	%

Fonte: Contrato de Concessão dos SAE em Manaus.

2.5.4 *Ranking* do saneamento

O Ranking do saneamento brasileiro é uma publicação do Instituto Trata Brasil a cada quatro anos, o último relatório é de 2016 e o anterior de 2013.

Sua metodologia de análise é própria e dentre outros se considerou:

- Os 100 maiores municípios do Brasil em termos populacionais;
- Os dados foram retirados do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS);
- Os dados coletados no SNIS foram tratados de forma a expressarem sua própria metodologia⁵, então cada município foi classificado de acordo com seus indicadores e ordenados da maior para a menor nota.

As variáveis escolhidas englobam as informações e indicadores fornecidos pelo SNIS, foram utilizadas as seguintes variáveis (população, fornecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, investimentos e perdas), a escolha desses indicadores se deu em razão de refletirem a análise principal desta pesquisa, a universalização dos SAE, sobretudo em Manaus e como os dados apresentados até o momento influenciaram no panorama geral da posição de Manaus no ranking em relação as demais cidades sua base de dados considerou os dados do SNIS do ano de 2014 como base por causa da sua defasagem natural de ano de publicação, ou seja, o ranking atual se baseou nos dados coletados e apresentados no ano base de 2014.

⁵ Para mais detalhes sobre a metodologia utilizada consultar o relatório do ranking. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-4>.

Quadro 5 - Relação de Indicadores do Ranking do Saneamento

Indicador IN023 - Índice de Atendimento Urbano de Água
Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços.
Indicador IN024 - Índice de Atendimento Urbano de Esgoto
Valor da população urbana beneficiada com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente servida com os serviços.
FN058 – Investimentos totais / FN006 – Arrecadação total
A informação FN058 – Investimentos totais realizados pelo Estado é definida como: valor total dos investimentos realizados no ano de referência pelo Estado. Corresponde ao resultado da soma dos investimentos realizados pelo Estado em abastecimento de água, em esgotamento sanitário, em outros investimentos, mais as despesas capitalizáveis; ou da soma dos investimentos com recursos próprios, com recursos onerosos e com recursos não onerosos. A informação FN006– Arrecadação total define o valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros).
Indicador IN046 - Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida
Esse indicador mostra, em relação à água consumida, qual porcentagem do esgoto é tratada. Quanto maior for essa porcentagem, melhor deve ser a colocação do município no Ranking, pois maior parte do esgoto gerado pelo município é tratada.
Novas Ligações de Água Sobre Ligações Faltantes
AG021-Quantidade de ligações totais de água como: quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, existente no último dia do ano de referência. Já o indicador IN055 “População Total Atendida com Água”: é corresponde à porcentagem da população que é efetivamente servida com os serviços de água, ou seja, está associada à quantidade de economias residenciais ativas de água.
Novas Ligações de Esgoto Sobre Ligações Faltantes
Quantidade de ligações totais de esgoto como: quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de esgoto à rede pública, existentes no último dia do ano de referência.
Indicador IN049 - Índice de Perdas na Distribuição
Volume de Água Produzido (AG006) corresponde ao volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que forem disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Já o “Volume de Água Tratado Importado (AG018) caracteriza o volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores. Por sua vez Volume de Água de Serviço (AG024) é o valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não são consideradas. Por fim, o volume de água consumido (AG010) é definido como o volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

Fonte: Transcrito do *Ranking* do Saneamento 2016.

2.6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Percebeu-se durante a elaboração desta pesquisa que os anos de 2000 e 2001 que todos os indicadores selecionados no grupo do SNIS não haviam sido informados corretamente, nesse período a gestão dos serviços estavam em transição, mas já era de responsabilidade da Manaus Ambiental, todavia, os dados foram informados como sendo da COSAMA, dessa maneira esses anos foram retirados da análise, afim de não comprometer a entendimento dos mesmos.

3 ASPECTOS CONCEITUAIS

3.1 OS SAES: O DIREITO HUMANO E FUNDAMENTAL DE ACESSO SEGUNDO A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

3.1.1 O direito humano aos SAE

A história da humanidade é marcada por grandes eventos que mudaram a concepção humana sobre a vida, grandes batalhas desde os primórdios foram registradas em praticamente todas as eras, desde as feudais até as modernas, o mundo em que vivemos precisou conhecer a dor para poder começar a se importar com seus semelhantes. Ainda hoje, vivemos em um mundo que possui conflitos pelo poder, a maior parte, velados, outros nem tanto.

Esses conflitos sempre estiveram presentes na história humana, as Guerras Civis Inglesas, a revolução Francesa, a revolução Russa, a primeira e a segunda guerra mundial, dentre tantas outras, mas só em 1945 a comunidade internacional resolveu tomar medidas para garantir à vida. Inicia-se então a elaboração do um guia e nos três anos seguintes esboçaram o que futuramente seria chamada de Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), na tentativa nunca mais permitir atrocidades como as que haviam sido vistas nas guerras passadas.

O Preâmbulo da Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) “Considera que o reconhecimento da dignidade inerente a todos os membros da família humana e de seus direitos iguais e inalienáveis é o fundamento da liberdade, da justiça e da paz no mundo”, ou seja, no decorrer de seus artigos prega pela igualdade entre homens e mulheres assim como a busca por melhores condições de vida.

Adotada e proclamada pela resolução 217 A (III) da Assembléia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948, a Declaração Universal dos Direitos Humanos, possui trinta artigos, dos quais para esta pesquisa destaca-se:

Artigo 3. **Todo ser humano tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal. (Grifo nosso)**

Artigo 7. **Todos são iguais perante a lei e têm direito, sem qualquer distinção, a igual proteção da lei [...]. (Grifo nosso)**

Artigo 8. Todo ser humano tem direito a receber dos tribunais nacionais competentes remédio efetivo **para os atos que violem os direitos fundamentais que lhe sejam reconhecidos pela constituição ou pela lei. (grifo nosso)**

Artigo 21. [...] 2. **Todo ser humano tem igual direito de acesso ao serviço público do seu país. (Grifo nosso)**

Artigo 22. Todo ser humano, como membro da sociedade, tem direito à segurança social e à realização, pelo esforço nacional, pela cooperação internacional e de acordo com a organização e recursos de cada Estado, **dos direitos econômicos, sociais e culturais indispensáveis à sua dignidade** e ao livre desenvolvimento da sua personalidade. **(Grifo nosso)**

Artigo 25. 1. **Todo ser humano tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem-estar [...]. (Grifo nosso)**

Os artigos em grifo dizem respeito à dignidade e igualdade e são componentes primordiais em qualquer democracia, o papel do estado é claro e não pode ser omissivo, permitir que toda a população possa usufruir dos mesmos serviços é condição necessária para garantir a todos direito à vida, e todas as necessidades mais básicas humanas, que são indissociáveis aos SAE. Garantir que todos sejam tratados iguais perante a lei é comprimir com o princípio da igualdade, pois são grandes injustiças sociais e a falta de saneamento que diversos indivíduos são privados, assim como punir o governo por ser omissivo aos seus deveres à população, pois em uma democracia todos têm direitos e deveres,

No Brasil a Constituição Federal respeitando a DUDH inicia com os princípios fundamentais, elencando os direitos e garantias fundamentais e direitos sociais, sendo esta a base dos demais artigos e reflete em toda a legislação brasileira com destaque especial:

TÍTULO I – DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Art. 1º[...] III – a dignidade da pessoa humana;

TÍTULO II – DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS

Art. 5º - Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: [...]

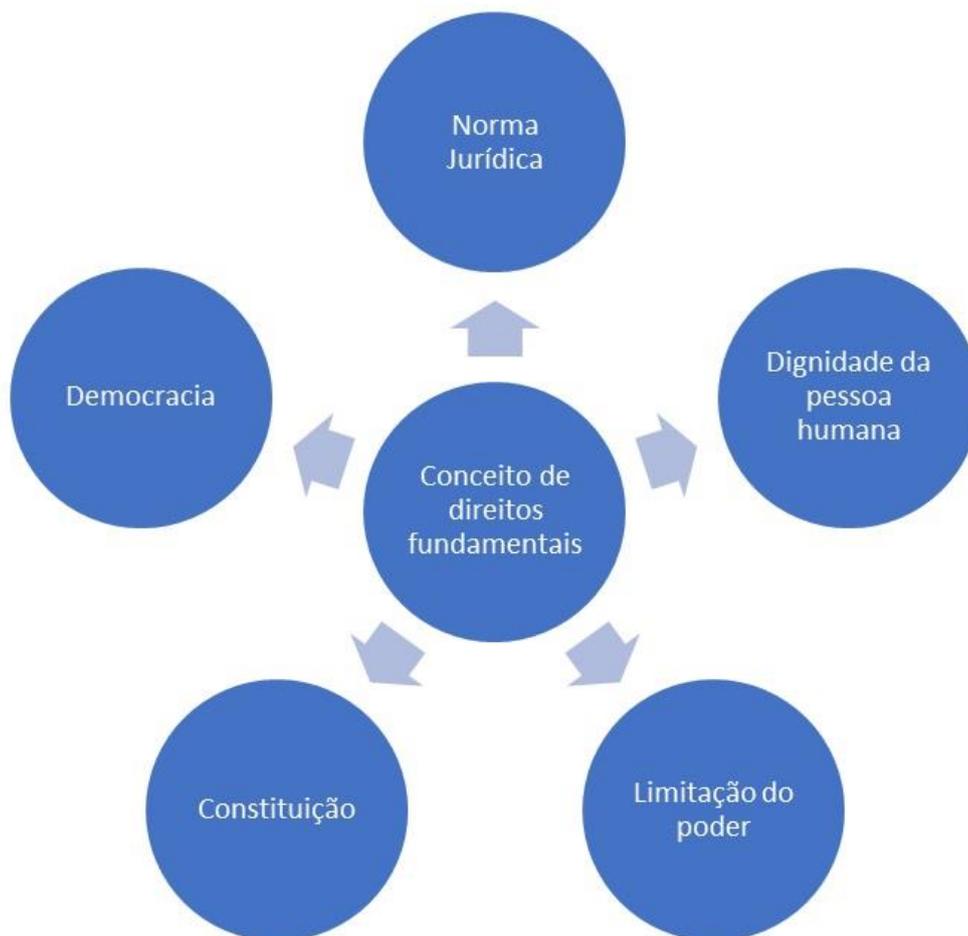
CAPÍTULO II

DOS DIREITOS SOCIAIS

Art. 6º - São direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.

Para Marmelstein (2014) a dignidade da pessoa humana é um subitem dos princípios fundamentais que liga em outros elementos fundamentais conforme figura 3, e que têm entre outras funções a fundamentar o direito brasileiro, nas palavras de Pinho (2013 p. 57), os princípios fundamentais “são regras que contêm os mais importantes valores que informam a elaboração da Constituição da República Federativa do Brasil, são dotados de normatividade, ou seja, constituem-se de regras jurídicas efetivas”.

Figura 3 – Componentes do conceito de direitos fundamentais



Fonte: O próprio autor, a partir de Fiorillo (2013).

Ou seja, para ser considerado um direito fundamental este deve estar ligado à dignidade da pessoa humana e todos os outros elementos. Não entrando no conceito de utopia do mundo justo e igualitário é importante ampliar o entendimento a dignidade da pessoa humana vai além das questões fisiológica como aborda Fiorillo (2013) para se garantir o

direito constitucional é necessário que o indivíduo possua uma vida que supere as necessidades fisiológicas, e que lhe seja acrescentado outros valores fundamentais a sobrevivência, como as culturais, as sociais, as econômicas e as ambientais.

3.1.2 As gerações dos direitos fundamentais e a dignidade da pessoa humana

Um avanço histórico e significativo aconteceu entre as gerações do que ora chamamos de direitos fundamentais⁶. As Constituições Federais brasileiras, sobretudo a de 1988 sofreram influência dessas gerações de direitos fundamentais, que abrange diversos tipos de direitos não só individuais, mas, coletivos, sociais e políticos em nossa sociedade. Os princípios aqui defendidos como a igualdade e dignidade da pessoa humana, sempre estiveram presentes nas sociedades, sendo a noção de direitos do homem tão antiga quanto a própria sociedade (MARMELESTEIN, 2014). E foram se consolidando através da história, a luta pelo trabalho, a igualdade com as mulheres, pela liberdade, democracia e contra o preconceito ilustram o tamanho do desafio combatido até chegamos aos Direitos universais dos homens.

Quadro 6 - Gerações dos direitos fundamentais

1ª GERAÇÃO (Direitos individuais)	2ª GERAÇÃO (Direitos sociais)	3ª GERAÇÃO (Direitos de fraternidade)
Liberdade	Igualdade	Fraternidade
Direitos negativos (não agir)	Direitos a prestações	
Direitos civis e políticos: liberdade política, de expressão, religiosa, comercial	Direitos sociais, econômicos e culturais	Direitos ao desenvolvimento, ao meio ambiente sadio, direito à paz
Direitos individuais	Direitos de uma coletividade	Direitos de toda a Humanidade
Estado Liberal	Estado social e Estado democrático e social	

Fonte: Marmelstein sob a ótica de Karel Vasak 2014.

⁶ Marmelstein descreve resumidamente a ideia conhecida como “teoria das gerações dos direitos”, desenvolvida por Karel Vasak que se inspirou na revolução francesa e formulou o seguinte discurso:

- A primeira geração dos direitos seria a dos direitos civis e políticos, fundamentados na liberdade, que tiveram origem com as revoluções burguesas;
- A segunda geração, por sua vez, seria a dos direitos econômicos, sociais e culturais baseados na igualdade, impulsionada pela Revolução Industrial e pelos problemas sociais por ela causados;
- A última geração seria a dos direitos de solidariedade, em especial o direito ao desenvolvimento, à paz e ao meio ambiente, corando a tríade com a fraternidade, que ganhou força após a Segunda Guerra mundial, especialmente após a Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 1948. O mesmo autor ainda diz que a teoria surgiu por acaso, quando Karel Vasak, em uma aula inaugural não teve tempo para preparar a exposição da aula então lembrou a bandeira francesa, cujas cores simbolizam a liberdade, a igualdade e fraternidade.

Hobbes, Maquiavel são exemplos de filósofos que sofreram influência do pensamento político ocidental da ideia de poder absoluto por partes dos governantes, contudo nas palavras de Marmelstein, (2014, p. 31):

Os direitos fundamentais foram criados inicialmente, como instrumento de limitação do poder estatal, visando assegurar aos indivíduos um nível máximo de fruição de sua autonomia e liberdade. Ou seja, eles surgiram como barreira ou escudo de proteção dos cidadãos contra a intromissão indevida do Estado em sua vida privada e contra o abuso de poder.

E assim como visto nas palavras de Pinho (2003, p. 66) “os direitos fundamentais são produtos da evolução histórica. Surgem das contradições existentes no seio de uma determinada sociedade”. É pautado nesse discurso que se destaca a primeira geração após anos de lutas e com a criação de mecanismos que permitiram a participação popular e a limitação do poder autoritário do estado, surgem os valores que se solidificariam com junto ao estado democrático de direito como normas, dando início um processo de positivação dos direitos fundamentais nas Constituições em diversos países do mundo.

A segunda geração é marcada pelo grande desenvolvimento tecnológico trazido pela revolução industrial, mas também pela luta das mulheres pela igualdade no trabalho, o pagamento de salários dignos, de melhores condições de trabalho tanto de homens como mulheres, ou seja, corresponde aos direitos sociais e econômicos. E nesse contexto surge o Estado do bem-estar social que se comprometeu em garantir igualdade entre as classes e as garantias básicas para uma vida digna. E muitos direitos destinados a melhorarem a qualidade de vida dos trabalhadores surgem naquela época, é então que o Estado se comprometeu a assegurar os direitos econômicos, sociais e culturais da população que estão ligados às necessidades básicas do indivíduo como a alimentação, saúde e moradia e que influenciam diretamente nas atividades do trabalho (PINHO, 2003; MARMELSTEIS, 2014).

Diferente a primeira geração que limitava o poder do Estado, a segunda que impôs deveres a serem realizados pelos Estados a fim de salvaguardar a qualidade de vida da população, a terceira geração tem como meta a fraternidade e solidariedade universal, ou seja, à proteção a todos independente do gênero, segundo Pinho (2003, p. 68) “são direitos decorrentes de uma sociedade de massas, surgidas em razão dos processos de industrialização e urbanização” e nesse rol de direitos levantados por essa geração podem ser citados: o direito ao desenvolvimento, à paz, ao meio ambiente, dentre outros que ganharam força com os diversos acordos e tratado oriundo dos tribunais internacionais que queria evitar novas

atrocidades a cometidas à população durante os séculos, como a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, no Brasil a CF de 1988 por meio do art. 225 reflete o desejo que todos tenham acesso a um ambiente equilibrado e que promova qualidade de vida, que para Sirvinskas (2014) só pode ser alcançada mediante ao poder público exercer seu papel e buscar a felicidade do cidadão e o bem comum, assim para o autor, o meio ambiente e a qualidade de vida se fundem ao maior de todos os princípios humanos, o direito à vida. Além da Declaração de Estocolmo de 1972 que em seu primeiro princípio define: “O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, tendo a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras” (UN, 1972).

Ainda sobre a CF/88 a mesma inovou e se diferenciou das demais constituições anteriores do nosso país ao fixar os direitos fundamentais antes do conjunto de leis que rege e fundamenta a organização do Estado brasileiro, assim Pinho (2003, p. 66) os “diretos fundamentais são os considerados indispensáveis a pessoa humana, necessários para assegurar a todos uma existência digna, livre e igual. Não basta o Estado reconhecê-los formalmente, deve buscar concretizá-los, incorporá-los do dia a dia dos cidadãos e de seus regentes”.

Dessa maneira, permitir que a população tenha acesso a esses direitos, é na verdade garantir a dignidade da pessoa humana. Sarlet (2002, p. 62) apud Marmelstein (2014, p.16) afirma que a dignidade da pessoa humana:

É a qualidade intrínseca e distintiva de cada ser humano que faz merecedor do mesmo respeito e consideração por parte do Estado e da comunidade, implicando, neste sentido, um complexo de direitos e deveres fundamentais que assegurem a pessoa tanto contra todo e qualquer ato de cunho degradante e desumano, como venham a lhe garantir as condições essenciais mínimas para uma vida saudável, além de propiciar e promover sua participação ativa e corresponsável nos destinos da própria existência e da vida em comunhão com os demais seres humanos.

Já Marmelstein (2014, p. 62-63) “a noção básica de respeito ao outro sintetiza com perfeição o princípio da dignidade da pessoa humana e lembra que a dignidade é um atributo e não um privilégio de poucos, mas de toda humanidade”. Por conseguinte, Pinho (2003, p. 62) lembra que a “dignidade da pessoa humana é um dos principais valores da ordem social e jurídica brasileira e que deve ser entendido como absoluto respeito aos seus direitos fundamentais, assegurando condições dignas de existência para todos”. Não basta apenas garantir que toda à população tenha acesso a esses direitos sem entender que vivemos em

“uma sociedade de massa caracterizada por um crescimento desordenado e brutal avanço tecnológico” (Fiorillo, 2013 p, 47). Que por vezes se torna excessivamente predatória unindo-se a uma economia de alto consumo, tão desnecessária que a humanidade está disposta a exaurir suas reservas naturais pela maximização de seu consumo.

Essa deveria ser à base das ações dos SAE não só no Brasil, mas no mundo, é somente pensando em como a população é servida por esses sistemas que podemos caminhar para melhorar o acesso aos mesmos, permitindo que a prática desses fundamentos possam ser aplicados a todos, é claro que para isso acontecer é necessário um esforço conjunto de todos não só entes públicos, mas da própria população ser mais ativa, da participação social de forma a garantir que os governos cumpram o seu papel.

Saindo dos princípios fundamentais e entrando nas nuances que o acesso aos SAE provoca, temos a resolução A/RES/64/292 de julho de 2010 da Assembleia Geral da ONU reconheceu “o direito à água potável e limpa e ao saneamento como um direito humano e essencial para o pleno gozo da vida e todos os direitos humanos” UN (2010 p. 2). Já Oliveira (2016) afirma que em 2015 após deliberação da Assembleia Geral à ONU entendeu que o Saneamento básico é um direito humano e deve ser separado do direito à água potável. Gleick (1998) se referindo também as ações do saneamento concorda que a água deve ser considerada como um direito humano fundamental. Hojaj (2015) afirma que o saneamento básico é fundamento para regatar a dignidade humana e está relacionado diretamente ao desenvolvimento urbano dos países. Britto (2016, p. 2) corrobora ao dizer que “também obriga os Estados a eliminarem progressivamente as desigualdades de acesso tanto à água como ao esgoto – desigualdades entre populações nas zonas rurais ou urbanas, formais ou informais, ricas ou pobres”.

Heller (2016, p. 1) analisa:

O significado desses direitos tem sido progressivamente interpretado e compreendido. O direito humano à água tem sido considerado como compreendendo a água física e financeiramente acessível, segura, aceitável e continuamente disponível para o uso pessoal e doméstico. Quanto ao direito humano ao esgotamento sanitário, entende-se que este serviço deva ser física e financeiramente acessível, prover segurança ao usuário, ser culturalmente aceitável e disponível para todos os usuários e em todas as esferas da vida, além de assegurar dignidade e privacidade. Enxergar o acesso à água e ao esgotamento sanitário sob a lente dos direitos humanos supõe também observar seus princípios fundantes, como o direito à participação, o direito ao acesso à informação, a igualdade e não discriminação, a responsabilidade por parte de governos e prestadores de serviço e a sustentabilidade.

Ou seja, as mudanças orientadas pelos direitos humanos implicam dentre outras em mudança na postura do governo, pois a prática é quase sempre discriminatória. Em exemplo seria a acessibilidade financeira não só das prestadoras, mas também dos titulares do serviço em resguardar o acesso das pessoas economicamente vulneráveis, Heller (2016, p. 2) lembra que “o corte da ligação de uma moradia ao sistema público, por ausência de pagamento é violação a esse direito”, mas Bertollo (2016) nos situa que embora esses serviços (SAA e SES) estejam na categoria de direitos essenciais há uma controvérsia a Lei Federal nº. 11.445/2007 no art. 40 § 3º sugere a possibilidade de interrupção dos serviços em caso de inadimplência, sendo esse um grave retrocesso político, econômico e social vivido pela população brasileira.

Para Barlow (2015, p. 17):

O direito a água não é um vale-tudo permitindo que um use a quantidade que bem entender para qualquer finalidade; em vez disso, ele garante água potável limpa e acessível, assim como saneamento, para uso pessoal e doméstico para todos. [...] fundamentalmente o direito humano à água é uma questão de justiça, não de caridade. Ele exige um desafio às estruturas de poder atuais que dão suporte ao acesso às reservas de água doce do mundo, cada dia mais escassas.

É evidente que os recursos hídricos devem ser levados em consideração, já que sem água, não existiria esgoto, ou seja, não existiria o SAE, e a preocupação com água, é de longe o mais urgente dos problemas ambientais vividos no mundo, prover água de qualidade a todos é questão de sobrevivência e se caracteriza como princípio a vida, neste íterim:

A água não é uma questão de escolha. Ela é indispensável. O direito à água consiste no fornecimento em quantidade suficiente, de custo acessível e de qualidade [...] considerando que água não tem preço, há que se fomentar e promover um novo modelo de desenvolvimento sustentável, no âmbito local e regional, que garanta a todos o acesso a esses serviços essenciais WARTCHOW (2009 p. 275).

Corroborando ainda Galvão Junior (2009, p. 549) “O acesso dos serviços de saneamento básico é condição necessária à dignidade da pessoa humana e, particularmente, à sua sobrevivência”. Já Madeira (2010, p. 126) afirma que “dadas as externalidades dos serviços e a sua essencialidade se tornam a questão da universalização⁷ e equidade⁸ fundamentais aos cidadãos”.

⁷ Universalização: segundo a Lei Federal nº. 11.445/2007 é a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico.

⁸ Equidade: Souza (2007 p. 766) destaca que o entendimento que a equidade “mais do que tratar todos iguais, teria um valor de justiça, ou seja, de se buscar dar mais a quem precisa mais”.

Heller; Castro (2013, p. 30) presumem que:

As políticas concernentes ao saneamento devam se fundamentar no princípio que esses serviços constituem um direito social do cidadão, em outras palavras, é obrigação do Estado garantir o acesso universal a eles. Essa conceituação apoia-se nos princípios da universalidade e da equidade, de acordo com os quais todo cidadão independente de sua classe social, gênero, origem étnica, ou qualquer outro fator de diferenciação social, tem direito irrestrito aos bens e serviços julgados essenciais à manutenção da vida numa sociedade civilizada.

“A combinação do acesso à água potável e ao sistema de esgotamento sanitário é condição para se obter resultados satisfatórios também na luta para a erradicação da pobreza e da fome, para a redução da mortalidade infantil e pela sustentabilidade ambiental” (CAMPANHA DA FRATERNIDADE, 2016). Assim é evidente a importância desses sistemas a humanidade, sem eles não poderíamos pensar em bem-estar.

3.2 CONHECENDO OS SAE NA HISTÓRIA MUNDIAL

As ações de saneamento sempre estiveram presentes na história da humanidade, as civilizações antigas como a grega, romana, asiática e tantas outras demonstravam sinal de preocupação com a higiene e saúde da população e os legados dessas civilizações ainda estão presentes na atualidade. As primeiras grandes demandas por água surgiram ainda na pré-história com a agricultura, o homem primitivo passa de uma vida nômade para uma vida sedentária, que tornou a vida das populações menos complexas, sobretudo no tange o abastecimento de água dessas populações (HELLER, 2006).

Em função das condições de vida das civilizações antigas, é provável que, em suas épocas, “a preocupação com ações de natureza sanitária tenha sido relativa ao suprimento de água para consumo humano, irrigação e à disposição dos efluentes” FUNASA (2015, p.11). Permitindo construir suas cidades próximas às bacias hidrográficas e vencerem as dificuldades impostas pela natureza na busca pela água (SILVA, 1998).

Heller (2006) lembra que o povo inca mostrou seus conhecimentos de engenharia sanitária por meio das estruturas que construíram na antiguidade, essas estruturas tinham sistemas bastante eficientes de esgotamento sanitário, de drenagem pluvial, e reservatórios de água. Já para Rosen (1994, p. 31) os sítios escavados em *Mohenjo-Daro*, no vale da Índia, em *Harappa*, no *Punjab*, indicaram vestígios de uma cidade que fora construída por uma civilização muito antiga que data de quatro mil anos atrás. Aparentemente a cidade fora

construída “em blocos retangulares, respeitando leis de construção, haviam banheiros, as ruas eram largas, pavimentadas e drenadas por sistemas de esgoto cobertos”. Os sistemas de esgotos urbanos foram originalmente desenvolvidos nas antigas cidades do vale do Indus, por volta de 4000 a.C, e são, portanto, uma invenção da Ásia meridional (LOBINA, 2013).

“Em Nippur, na Índia, por volta de 3750 a.C, foram construídas galerias de esgotos para escoarem os efluentes da cidade e no vale do Indo, muitas ruas e passagens possuíam canais de esgoto cobertos por tijolos e com aberturas para facilitar a inspeção” (AZEVEDO NETTO, 1959 apud CAZZELI 2013).

Rosen (1994, p. 32) relata que:

Dois mil anos antes da era cristã já se tinham resolvido em parte o problema da água para comunidades maiores. A cultura creto-micênica, por exemplo, dispunha de grandes aquedutos. Escavações revelaram, em Tróia, um sistema de suprimento muito engenhoso. Em toda parte, que existiam sistemas de abastecimento de água de beber regulava-se também o destino dos dejetos e se desenvolvia o sistema de esgotamento. Em palácios, como o de Cnossos, em Creta, do segundo milênio pré-cristão, havia não apenas magníficas instalações para o banho, como também descargas para os lavatórios. Instalaram-se torneiras – cujos vestígios ainda se veem entre as ruínas de Priene, na Ásia Menor – em casas particulares, talvez muito cedo, mesmo sendo usual, em muitos lugares para retirar a água de poços públicos. Impressionantes ruínas de sistemas de esgoto e de banhos atestam as façanhas dos quéchuas em engenharia sanitária. Eles ergueram cidades drenadas, e com suprimentos de água, garantindo, assim, um terreno seguro para a saúde da comunidade. Estavam cômnicos, ainda, da influência de outros elementos do ambiente físico sobre a saúde e reconheceram a conexão entre aclimatação e má saúde; assim, as tropas dos planaltos serviam nos vales quentes em rodízio, permanecendo aó apenas alguns meses de cada vez.

A preocupação com a qualidade da água já era relatada, uma vez que as cidades já eram drenadas e essa preocupação com qualidade da água consumida ficou aparente. Para Giatti (2009) consta que no mesmo período os persas já haviam estabelecido leis no sentido de proibir o lançamento de excretas nos rios e o que os egípcios faziam a clarificação da água por meio do sulfato de alumínio (AZEVEDO NETTO, 1959 apud CAZZELI 2013). A Grécia e Roma antiga foram dois grandes exemplos de civilizações à frente de seu tempo. A Grécia tinha grandes estudiosos e já demonstravam a preocupação com o bem-estar da população, sendo as cidades capazes de construir obras grandiosas e sofisticadas de suas estruturas hidráulicas.

Todas as cidades antigas da Grécia dependiam, em algum grau de poços e cisternas de água de chuva para se abastecer. Em alguns momentos do século VI a.C., a água

foi trazida, das colinas, até Atenas Escavações em Olinta, do século V a.C., revelaram um elaborado sistema: trazia-se a água de uma montanha, a dez milhas de distância, e se levava o líquido, por canos, até banheiros, e uma fonte pública. A cidade de Pérgamo, na Ásia Menor, cerca de 200 a.C possuía um sistema hidráulico em um aqueduto. O reservatório se situava a uma altura de cerca de mil, duzentos e vinte pés, no monte Hagios Georgios. Daí se carregava a água através de um terreno intermediário, mais baixo, até uma cisterna, a trezentos e sessenta e nove pés acima do nível do mar (ROSEN, 1994, p. 40-41).

Tais sociedades estabeleceram critérios sanitários importantes, principalmente no que diz respeito à saúde pública e os Romanos desenvolveram grandes obras sanitárias como galerias para coletar as águas servidas em Roma (PEREIRA; SILVA, 2010, p. 36). Os Romanos ultrapassaram os Gregos tanto em quantidade de obras, como em avanços tecnológicos que permitiram terem os sistemas de água e esgoto mais eficientes de todas as civilizações antigas. Esses avanços sanitários proporcionaram uma regularidade no abastecimento de água para a população (ROCHA, et.al. 2009).

Roma foi a cidade antiga com a melhor infraestrutura urbana para o sistema de abastecimento de água e rede de esgotos. Para Liebmann (1979) também possuía banheiros públicos e termas, sendo a cidade mais limpa e seus esforços resultaram na Saúde Pública mais avançada na época, enquanto muitas das cidades gregas possuíam um número limitado de aquedutos para abastecimento da população, Roma, segundo relatos antigos, chegou a ter mais de 10 aquedutos (ROSEN, 1994).

Como já demonstrado desde a antiguidade a água vem exercendo, além de sua importância para dessedentação, influência quanto aos usos e costumes das civilizações. Mesmo em contextos semelhantes ou distintos, a história mostra que os povos antigos perceberam a função essencial da água e com o tempo e a modernidade permitiu que avanços tecnológicos ampliassem as redes sanitárias a um número maior de pessoas e o acesso a tais serviços essenciais. Os mosteiros utilizaram dos saberes greco-romanos acerca da saúde e higiene usando-os na organização e nas regras monásticas, instalações higiênicas, como água encanada, latrinas, aquecimento, ventilação nos cômodos (ROSEN, 1994, p.53). No século V foram inventados na Pérsia os moinhos de vento e as rodas d'água que juntos aproveitavam a energia eólica e hidráulica, para bombear água para irrigar as plantações (ROCHA, et.al. 2009).

Durante a Idade Média, em razão das disputas pelo poder político e religioso no velho mundo, as políticas sociais constituíam um plano secundário. Assim, o conhecimento sobre saneamento preservou-se como publicações englobando descrições e técnicas em poder da

igreja. Entretanto, alguns avanços ocorreram principalmente no meio urbano, tais como, medidas de proteção a recursos hídricos, valoração da pureza da água, limpeza de ruas e o primeiro poço artesiano projetado e construído na França em 1126. “Contudo, o Estado mantinha-se ausente quanto às ações em saneamento, exercendo um papel fiscalizador”. (GIATTI, 2009, p. 63).

Ao término do século IX, o sultão *Ahmed*, do Egito, trouxe água para suprir a nova cidade do Cairo. Seu engenheiro, *Ibn Katibal Faighani*, um cristão, conduziu o líquido, através de um aqueduto arqueado desde um poço profundo cavado no deserto, ao sul. Em meados do século XIII, Dublin já se vangloriava de possuir um abastecimento custeado pelos cidadãos. No século XIV, Milão tinha leis que em atenção aos esgotos e cloacas, que deveriam ser construídos em lugares aprovados pelas autoridades, e cavados até uma profundidade, em que não emitissem o mínimo de odor (ROSEN, 1994, p.54-55).

SCHAAF; LENZ (2015, p. 39) por sua vez corroboram, afirmando que:

During their more than 500 years continuous presence in Cologne the Romans built the first technically highly developed systems for water supply and the discharge of wastewater. As they disposed of their refuse and wastewater into the Rhine, they did not use the river for the water supply, but rather fresh spring water from the nearby foothills. As these sources became no longer sufficient due to steadily rising number of inhabitants, they built one of the longest aqueducts in the Roman Empire: The supply line for fresh water for the then some 20,000 inhabitants of the city from the head waters of the Urft 95 kilometres away in the hill range of the Eifel. With this, the wells and thermal springs within the city walls were operated using some 24,000 cubic metres of fresh spring water daily [...] The main collector sewer was made of masonry and had a headroom of 1.20 to 2.50 metres. Domestic wastewater was discharged and the drainage from the streets and public.

Mostrando que a cidade possuía um sistema altamente desenvolvido de água e esgoto, que eliminavam os dejetos ao logo do rio Reno, para suprir o abastecimento eram utilizadas fontes de água dos montes próximos, com o crescimento da população fora construído um dos maiores aquedutos do império romano.

No século XIV várias regiões do mundo sofreram com a pandemia da peste negra, que foi responsável por matar 1/3 da população da Europa. Ferraz; Domingues (2004) salientam que as cidades não apresentavam condições higiênicas adequadas, os ratos se espalharam facilmente, o lixo acumulava-se nas ruas e a falta de saneamento foram fatores que contribuíram para a gravidade do problema. Já Conlin (2015), afirma que além da falta de saneamento os serviços médicos eram precários nessa época. Para Pereira; Silva, (2010) em 1596, *Sir John Harington* inventou a privada com descarga hídrica, Já Thaulow; Grande

(2015), afirmam que o abastecimento de água através de tubos de madeira, começou por volta do ano 1600. Porém o uso da privada e dos canos foi difundido lentamente e somente no século XIX, com a evolução do sistema de abastecimento de água, é que foi incrementado o uso de descarga hidráulica nas instalações hidro sanitárias.

O renascimento Europeu a partir do século XV foi marcado pelo domínio dos metais cuja técnica era complexa para época e envolvia o emprego de fornos especiais, balanças de precisões e fundições. Arquitetos e engenheiros, Italianos e Holandeses, realizaram melhorias nas técnicas de construção de diques, canais de drenagem e moinhos de vento, nesse período destaca-se em especial Leonardo da Vinci, que em sua vida desenhou vários tipos de moinhos, bombas e aparelhos hidráulicos mostrando a preocupação do mesmo com problemas que só iriam ser solucionados um século depois.

Idade Moderna (XV a XVIII) O conhecimento entre saúde e saneamento é fortalecido; surgem os primeiros estudos na área; os habitantes eram os responsáveis pela limpeza das ruas e quem causasse poluição nos cursos d'água eram punidos. Na idade Contemporânea (Sec. XVIII) Período marcado pela filosofia iluminista, a revisão dos direitos humanos e conceito de cidadania; Aumento populacional e estratificação social; aumento na demanda pelos serviços (GIMENEZ; SCHNEIDER; TIEPPO, 2013, p. 5).

Para McJunkin (1986) durante o século XIX em meio ao crescimento população elevado havia frequente epidemias dadas as deficiências do sistema de abastecimento de água. Londres serviu como exemplo para toda a Europa pois se tornou pioneira em saúde pública, dada o medo das epidemias como tifo e cólera que assolaram a Europa do século XXI. (JUHÁSZ *et. al*, 2015). Antes de 1840 na cidade de Oslo na Noruega não havia nenhum sistema ou política para lidar com resíduos sanitários, ruas, rios urbanos e riachos eram os principais canais de esgotos. Mas em 1843, foi incluído no plano para construir um novo sistema de abastecimento de água através da cidade (THAULOW; GRANDE, 2015, p. 63). O período da revolução industrial foi marcado pela “execução em larga escala de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário” (GIMENEZ; SCHNEIDER; TIEPPO, 2013, p. 5).

Ferriman (2007) afirma: "Os campeões originais da revolução sanitária foram *John Snow*, que mostrou que a cólera era transmitida por água e *Edwin Chadwick*, que surgiu com a ideia de disposição de esgoto e água em tubulações em casas". Muito significativo para as áreas de saneamento e saúde pública, foi o trabalho de John Snow, um dos mais influentes sanitaristas do século XIX, médico inglês nascido em York, Inglaterra, considerado um dos

fundadores da moderna epidemiologia por ter identificado a cadeia de transmissão do *Vibrio cholerae*, o responsável pela Cólera. O médico demonstrou em 1854 que às fezes contaminavam a água e esta era a origem da infecção pela cólera, embora sua transmissão também poderia ocorrer de pessoa para pessoa e através do alimento contaminado. Deduzindo ser um organismo vivo o causador da doença, onde antes se acreditava que a contaminação da cólera ocorria através do ar. A aprovação de suas recomendações sanitárias preventivas eliminou a cólera da totalidade das comunidades inglesas.

Mackenbach (2007) afirma que a Grã-Bretanha levou para a Europa a “revolução sanitária” no século XIX graças as ideias de *Edwin Chadwick* em 1834 que criou um projeto denominado *Poor Law Amendment Act*, o que trouxe uma solução para a drenagem urbana da época, uma rede de esgoto que usava a água para escoar os dejetos, contudo a Grã-Bretanha levou duas décadas para implementar as medidas propostas por *Chadwick*. O mesmo autor ainda aborda que o trabalho de *Chadwick* foi baseado em um equívoco, pois ele acreditava que as doenças que acometiam a população na época eram causadas pela contaminação do ar como resultado de uma drenagem urbana ineficiente. Contudo, sua principal preocupação em relação às doenças infecciosas eram que essas matavam os chefes (homens) de família e que se tornaram um fardo para o erário público.

Em um relatório de 1842, *Edwin Chadwick* descreveu o saneamento ambiental insuficiente em Londres o que “despertou preocupações da Suécia e como resultado criaram-se as primeiras empresas urbanas de utilidades públicas em Estocolmo e *Karlskrona* em 1861. Em 1875, a Suécia recebeu sua primeira Lei de Saúde Pública. Em 1919, essa lei foi atualizada, com ênfase no acesso a águas seguras e na extensão dos serviços a zonas não abarcadas anteriormente” (PIEILÄ et. al, 2013, p. 298).

Conforme (BARRAQUÉ, 2013, p. 313):

A ideia de abastecimento domiciliar de água foi inicialmente implementada por empresas privadas na Inglaterra e na França, mas elas não conseguiram generalizar esse serviço depois que o surgimento da bacteriologia, no fim do século XIX, fez com que este passasse de um luxo a um serviço essencial. Nos países mais avançados, mas também em áreas como a Europa nórdica, foram os municípios que assumiram a responsabilidade pelos serviços de abastecimento domiciliar de água e acabaram por conseguir fornecer água tratada a todos.

No século XIX e mais precisamente, quando se popularizaram as descobertas de Koch (bacilo da tuberculose) e Pasteur (a descoberta das bactérias estafilococos, estreptococos e

pneumococos), foram desenvolvidos os sistemas de abastecimento de água (SAA) com condução de água pressurizada por tubulações, assim:

A construção dos SAA implicava investimentos substanciais e arriscados. Com a Revolução Industrial e sob a pressão da urbanização aceleradas, as grandes cidades, em particular, teriam de receber água de distâncias maiores. Normalmente, isso implicava a intervenção dos governos centrais em dois níveis: o financiamento (ou subsídio) dos aquedutos e a outorga às cidades de um direito de água ou uma concessão sobre fontes hídricas distantes. Muitas vezes, esse tipo de intervenção resultou numa efetiva centralização dos serviços de abastecimento. Por outro lado, a principal motivação para a construção do SAA nesse período foi sanear as cidades e, em vista disso, poucas pessoas imaginaram ter que pagar por tais serviços naqueles primórdios (BARRAQUÉ 2013 p. 314-315).

Ao gerar esgoto em grande quantidade, as grandes cidades europeias necessitavam de sistema de coleta e tratamento de esgoto. Em 1855, em Londres foi criada a *Metropolitan Board of Works* para fornecer à cidade infraestrutura necessária para seu crescimento e um sistema de esgoto condizente. O Engenheiro Joseph Bazalgette chefio a construção de um dos maiores projetos de engenharia civil do século XIX com aproximadamente 2100 km de túneis e tubos sob a cidade de Londres. No fim do século XIX são estabelecidos sistemas de drenagem e coleta de esgoto sanitário e em muitas cidades é adotado o Sistema Separador Absoluto, esse sistema foi aplicado pela primeira vez em 1876 na cidade de Oxford o que permitiu avanços técnicos nesta área (CEDAE, 2009). Outra ocorrência importante no século XIX foi a criação de empresas privadas de água, após a suposição de que seria possível fornecer água a residências particulares inclusive condomínios, em troca de uma tarifa aceitável (BARRAQUÉ, 2013, p. 315).

O reconhecimento da importância do saneamento e da sua associação com a saúde humana remonta às mais antigas culturas. “O saneamento desenvolveu-se de acordo com a evolução das diversas civilizações, ora retrocedendo com a queda das mesmas, ora renascendo com o aparecimento de outras” (FUNASA, 2015, p. 11). Dentre esses problemas destaca-se também o saneamento básico, que “interferem diretamente no espaço da cidade e na dinâmica dos territórios urbanos, particularmente nas áreas dos bairros pobres, cuja situação é das mais graves” SOUZA (2002, p. 43).

Para Pereira; Silva (2010) a necessidade de afastar os dejetos foi percebida pelo homem assim que este se tornou sedentário e para garantir o manuseio e transporte eram usados recipientes a fim de acumulá-los para serem despejados em locais mais afastados como os corpos d’água. Para Gimenez; Schneider; Tieppo (2013, p. 4) o próprio termo

saneamento provém do verbo sanear que significa tornar higiênico, remediar, tornar habitável, tornar apto à cultura. “O saneamento está presente em todas as relações do homem com o ambiente, desenvolvendo-se em consonância com a evolução tecnológica e cultural da sociedade” (VALVASSOLVI, ALEXANDRE, 2012, p.2).

O saneamento é um importante propulsor e agente de saúde coletiva como aborda Galvão (2009, p. 549), esse autor afirma que há uma correlação direta de causa e efeito entre saneamento e saúde. De acordo com Giatti (2009) o objetivo primordial do saneamento é a saúde pública, Soares; Bernardes; Netto (2002) compartilham esse entendimento acrescentando “Visa não só a promoção da saúde do homem, mas também, a conservação do meio físico e biótico”.

“As intervenções em abastecimento de água e em esgotamento sanitário provocam impactos positivos em indicadores diversos de saúde” (HELLER, 1997, p. 72). As atividades de saneamento se integram às ações de saúde pública, pois segundo Mota (2005, p.811) usam a saúde da população, no seu sentido mais amplo.

Para Souza (2002) o saneamento reflete diretamente na qualidade de vida das populações urbanas, sendo uma relação intrínseca, e de vital importância, pois propicia um meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado influenciando no bem-estar da população. “O Saneamento pode melhorar a saúde e qualidade de vida dos indivíduos e, eventualmente, melhorar o padrão de vida das comunidades e a produtividade econômica das nações” (PATERSON, MARA, CURTIS, 2007, p. 907). Segundo Mota (2005, p. 811) a melhor forma de prevenir muitas doenças é garantir à população um ambiente que lhe proporciona as condições básicas de vida, como abastecimento de água potável e um local onde os resíduos sejam adequadamente tratados e dispostos.

O saneamento básico, em seu sentido lato, abrange um conjunto de ações que o homem estabelece para manter ou alterar o ambiente, no sentido de controlar doenças, promovendo saúde, conforto e bem-estar. Incorpora, pois, políticas de abastecimento d'água, esgotamento sanitário, sistemas de drenagem, coleta e tratamento dos resíduos sólidos. Reflete e condiciona diretamente a qualidade de vida determinada historicamente através de políticas públicas envolvendo aspectos socioeconômicos e culturais e mantendo uma interface com as políticas de saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano (SOUZA, 2002, p. 44).

A OMS definiu saneamento como sendo um conjunto de medidas necessárias para melhorar e proteger a saúde e o bem-estar das pessoas, promovendo a destinação adequada de resíduos humanos e animais, uso adequado de banheiro e evitando a defecação de espaço

aberto WHO (1946). Assim sendo o Saneamento ambiental corresponde a um conjunto de ações mais amplo que nos leva a ver outras possibilidades de conceituação e entendimento, não foi diferente com o saneamento.

Saneamento ambiental pode ser definido como o conjunto de ações técnicas e socioeconômicas que, quando aplicadas, resultam em maiores níveis de salubridade ambiental⁹. Estas ações compreendem o abastecimento de água em quantidade e em qualidade adequada; a coleta, o tratamento e a disposição adequada dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas; o manejo de águas pluviais; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças; a promoção sanitária e o controle ambiental do uso e ocupação do solo e a prevenção e controle do excesso de ruídos (Gimenez; Schneider; Tieppo, 2013, p. 10-11).

“O saneamento ambiental como instrumento de promoção da saúde proporciona redução do sofrimento humano e perdas de vidas por doenças que podem ser evitadas, especialmente na população” (FUNASA, 2015, p. 19). O termo se tornou mais complexo que seu antecessor (saneamento básico), evidenciando a dificuldade de como ações distintas podem se tornar harmônicas dentro do contexto das cidades e sua relação como o meio, tornando-se mais transversal. No Brasil tal ideia é basilar à política nacional de saneamento básico, principalmente a lei federal nº. 11.445/2007 também chamada de lei do saneamento básico, sintetizada em quatro eixos básicos. A mesma lei define o saneamento básico como sendo um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição; b) esgotamento sanitário: 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; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: 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; d) drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: 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)

Para Soares; Bernardes; Netto (2002) as ações de saneamento evoluíram à medida que, evoluíram os entendimentos acerca da associação do saneamento com as a saúde pública. O Brasil é um país com elevado crescimento demográfico e quase toda urbanização não foi

⁹ “salubridade ambiental é o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar” (FUNASA, 2004, p. 14-15).

planejada, tais fatores contribuíram para do abismo entre os sistemas sanitários, principalmente o abastecimento de água e o esgotamento sanitário. É preciso então nas palavras do autor retroceder no tempo para conhecer como se deu a evolução dos SAE.

3.3 SERVIÇOS DE SANEAMENTO

No Brasil a lei federal nº. 11.445/2007 é considerada o marco regulatório do setor que carecia de maior atenção no país, e que dentre outras estabeleceu diretrizes a serem seguidas nacionalmente nas ações de saneamento. Como dito anteriormente essa lei é dividida em quatro eixos distintos e ao mesmo tempo integradas, em seu artigo 3º a lei considera quatro componentes para o saneamento como representado na figura 4.

Figura 4 - Eixos do saneamento



Fonte: O próprio autor, a partir do entendimento da Lei Federal nº. 11.445/2007.

Controlar estas áreas envolve um esforço conjunto de todos os atores sociais envolvidos e sua efetividade resulta em benefícios dos mais diversos e promove bem-estar a

população. Desse conceito conclui-se que o homem e o meio possuem uma relação intrínseca que pode ser mediada pelo campo do saneamento. “A medida que o saneamento evolui em conhecimento, tecnologia e se investe na melhoria das condições sanitárias entende-se que sem saneamento seria impossível desfrutar da qualidade de vida” (FUNASA, 2015 p. 20).

Para Wartchow (2009, p. 273):

O conceito de saneamento Básico, que historicamente restringia-se à água e ao esgoto, evoluiu para o saneamento básico com viés ambiental que engloba os SAA, SES, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais urbanas, os quais, de forma sistemática, devem se integrar do ordenamento e ao solo, a fim de promover crescente níveis de salubridade ambiental e a melhoria das condições de vida urbana e rural.

Heller (1998, p. 75) também padroniza as definições ao considerar o abastecimento de água “como o fornecimento de água à população em quantidade suficiente e com qualidade¹⁰ e esgotamento sanitário compreende a coleta dos esgotos gerados pela população e sua disposição de forma compatível com a capacidade do meio ambiente em assimilá-los”.

Conforme PHILIPPI JÚNIOR; MALHEIROS (2005, p.20) a água, como recurso hídrico, só mais recentemente vem sendo tratada, ainda que de maneira tímida, como um recurso finito e vulnerável, e que pode representar obstáculo ao desenvolvimento das cidades e à qualidade de vida. Para Soares; Bernardes; Netto (2002, p. 1718) a implantação integrada e a correta manutenção e operação de sistemas de abastecimento de água e de esgoto sanitário, constituem a melhor forma de controle de doenças (relacionadas à água e excretas) em um longo prazo. “Um benefício à saúde pública, que é o abastecimento de água potável, poderá ter um saldo negativo, na ausência da implantação conjunta e concomitante do esgotamento sanitário” (PHILIPPI JÚNIOR; MALHEIROS, 2005, p. 23).

Segundo Wartchow (2009, p. 277):

É preciso considerar o ciclo da água, pois a água captada dos mananciais produz água para consumo, por sua vez, a água consumida gera esgoto e esgoto não tratados poluem os mananciais utilizados para captar água. Os SAA e SES, tal como concebidos historicamente se caracterizam por seu fluxo linear e de final de tubo, tendo como consequência o desperdício, a concentração, transferência de poluentes, elevados custos, etc.

¹⁰ O autor se refere aos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde, Portaria nº 2.914, de 12.12. 2011 que substituiu portaria 518-2004.

Philippi Júnior; Malheiros (2005, p. 3) defendem a ideia que:

As modificações ambientais decorrentes do processo antrópico de ocupação dos espaços e de urbanização, que ocorrem em escala global, especialmente as que vêm acontecendo desde os séculos XIV e XX, impõem taxas incompatíveis com a capacidade suporte dos ecossistemas naturais.

O problema da antropização dos espaços é que nela verificam-se a ocorrência de agravos associados ao desequilíbrio ecológico, como malária, leishmaniose e as viroses silvestres transbordam nos ecossistemas, que é resultante do contato direto do ser humano no ambiente natural.

A maior parte do crescimento das cidades nos países em desenvolvimento está concentrada nas zonas peri-urbanas, áreas que são de baixa renda, de alta densidade, e muitas vezes com assentamentos informais ou ilegais, ruas estreitas e irregulares, e que são muitas vezes localizados nas piores terras urbanas (rochoso, montanhoso, instável, susceptível de inundação e na periferia das cidades). A instalação e operação de qualquer sistema de saneamento pode ser difícil nestas circunstâncias e que muitas vezes acaba sendo inadequados aos residentes locais (PATERSON; MARA; CURTIS, 2007 p. 902).

Problemas esses que decorrem da falta de planejamento urbano, uma vez a poluição instalada nesta área há antropização do meio, dependendo da área a população pode estar sujeita a insalubridade ambiental. Então, cabe ao estado como responsável prover medidas eficientes de combate ao assentamento desregulado, além de interligar essas pessoas aos sistemas.

3.4 O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) E O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

Ao longo da história humana como visto anteriormente já se tinha uma preocupação com a higiene, e como essas ações, mesmo simples poderiam afetar a qualidade de vida das pessoas. Assim os componentes do saneamento SAA e o SES não devem ser estudados de forma distinta, mas juntos como equivalentes, pois somente quando operados juntos podem de fato produzir melhorias para a população que utiliza esses serviços.

O sistema de abastecimento de água é integrante da infraestrutura das cidades seu porte pode variar de acordo com o tamanho das cidades, tendo como função a retirada da água dos mananciais ou outros corpos d'água para consumo humano depois de passar por um tratamento permitindo maior qualidade desse líquido. Uma maneira usual de caracterizar o

SAA é quanto sua abrangência de atendimento, sendo: individual que é usado basicamente nas zonas rurais ou áreas isoladas, atendendo o consumo de um único domicílio e o coletivo em áreas urbanas, onde a captação e a distribuição são realizadas em locais distintos (FUNASA, 2015).

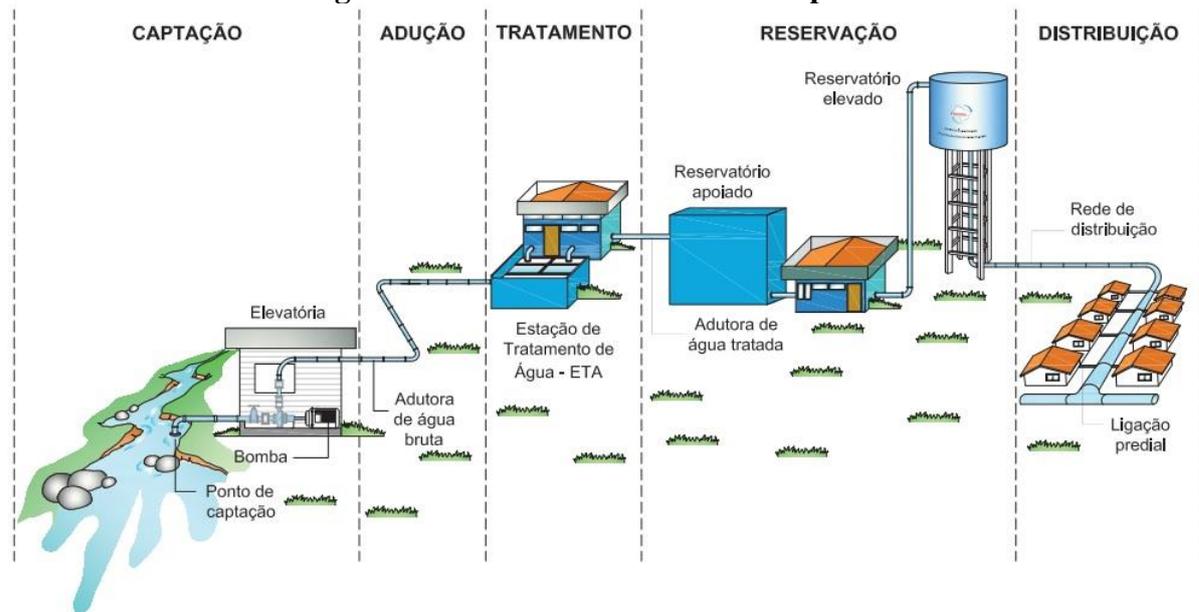
Nesse aspecto para Heller (2006, p. 29) “as instalações para abastecimento de água devem ser capazes de fornecer água com qualidade, com regularidade e de forma acessível para as populações”, pensando nas presentes e futuras gerações. Para Philippi Júnior; Malheiros (2005 p.21) “A cobertura do sistema de abastecimento de água nas áreas urbanas apresenta índices elevados, embora, em geral, são as populações de baixa renda aquelas sujeitas as menores taxas de cobertura”. Assim sendo, a utilização da água para abastecimento da população deve ter prioridade sobre os demais usos de recursos hídricos. O SAA “constitui-se no conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população para fins de consumo doméstico, serviços públicos e consumo industrial” (FUNASA, 2004, p. 35).

Há de se conhecer duas generalidades em graus de importância em relação aos SAA:

1. Sanitária e Social que visa, fundamentalmente, controlar e prevenir doenças; implantar hábitos higiênicos na população como, por exemplo, a lavagem das mãos, o banho e a limpeza de utensílios e higiene do ambiente; facilitar a limpeza pública; propiciar conforto, bem-estar e segurança; aumentar a esperança de vida da população.
2. Econômica: visa aumentar a vida média pela redução da mortalidade; aumentar a vida produtiva do indivíduo quer pelo aumento da vida média, quer pela redução do tempo perdido com doença; facilitar a instalação de indústrias, inclusive a de turismo, e conseqüentemente ao maior progresso das comunidades; facilitar o combate a incêndios. (FUNASA, 2004, p. 36).

Na figura 5 é apresentado o que seria o ciclo completo de um sistema de abastecimento que é usado nas zonas urbanas, destacando o serviço das ETA (Estação de Tratamento de Água) cujas ações evitam que a população venha a adoecer por causa de água contaminada, seguindo até seu fluxo desde a captação até chegar às casas das pessoas.

Figura 5 - Sistema de abastecimento padrão



Fonte: Funasa (2015).

Em termos de planejamento, a identificação e análise dos efeitos advindos da implementação de determinado sistema, seja ele de água ou de esgotos, deve conferir meios para se estabelecer certa ordem de prioridades e apontar o direcionamento mais adequado das ações, uma vez que cada população a ser beneficiada possui características distintas e nem sempre as ações de saneamento podem ser orientadas da mesma forma SOARES; BERNADES; NETTO (2002, p. 1721).

Assim, os serviços de abastecimento de água constituem um importante investimento em benefício da saúde pública que se amplia com a implantação e melhoria dos sistemas de esgotos sanitários. Tem sido constatado também que a implantação de sistemas adequados de abastecimento de água e de destino dos dejetos, auxilia na diminuição das doenças transmissíveis pela água, contribui, também, para a diminuição da incidência de outras doenças, não relacionadas diretamente aos excretos ou à falta de abastecimento de água (Funasa, 2015).

O esgoto doméstico é aquele que provem principalmente de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que dispõe de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. Como salienta (Philippi Júnior; Martins, 2005, p.122-123):

Estima-se que 80% da água de abastecimento que chega às moradias retorne como esgoto, provenientes das estações sanitárias, banheiros, cozinha e lavanderia em geral. Esse esgoto é recolhido por meio de redes coletoras e afastados das áreas urbanas por tubulação de maior porte, chamados interceptores, e também por caminhão do tipo limpa-fossa ou outros meios até as estações de tratamento de esgoto (ETE).

“Compõem-se essencialmente da água de banho, excretas, papel higiênico, restos de comida, sabão, detergentes e águas de lavagem” (FUNASA 2004, p. 154). Por sua vez, Ferriman (2007) lembra que mais de 11 mil leitores da revista *British Medical Journal* escolheram o que a “revolução sanitária” como sendo o marco médico mais importante desde 1840, ficando a frente de descobertas como os antibióticos e a anestesia.

Os dejetos humanos são a principal causa de transmissão de doenças. Os moradores de favelas são muitas vezes cercados por excrementos humanos em drenos e ruas abertas. A alta densidade peri-urbana tem um potencial de propagação de doenças entre a população muito maior, e, portanto, o saneamento adequado é ainda mais crucial do que em áreas rurais. (PATERSON; MARA; CURTIS, 2007, p. 902).

Assim mais que urgente é a necessidade de levar ao saneamento à população em geral, principalmente a de baixa renda, e requer altos investimentos não só da infraestrutura sanitária, mas a urbana sobretudo, já que dificilmente essa população tem qualquer um desses sistemas. Dessa maneira:

A solução recomendada é a construção de privadas com veiculação hídrica, ligadas a um sistema público de esgotos, com adequado destino final. Essa solução é, contudo, impraticável no meio rural e às vezes difícil, por razões principalmente econômicas, em muitas comunidades urbanas e suburbanas. Nesses casos são indicadas soluções individuais para cada domicílio (FUNASA, 2004 p. 153).

Mas a visão limitada do governo ou da iniciativa privada em fornecer um sistema tradicional e completo dificulta o processo, pois novamente requer um investimento muito alto, mas há outras alternativas.

Grande parte das discussões atuais sobre o esgotamento sanitário marginaliza o sistema dinâmico de esgotos, em geral sob a alegação de que é caro demais para a maioria dos países em desenvolvimento. No entanto esses sistemas exercem um impacto maciço na saúde pública, especialmente na saúde infantil, e são um exemplo clássico de um bem público (HALL; LOBINA, 2013).

Figura 6 – Constituição do esgoto sanitário



Fonte: Pereira; Silva, 2010.

A figura 6 é explicada por Von Sperling (1996), o esgoto sanitário é formado por esgoto doméstico, águas de infiltração e despejos industriais, sendo que, o esgoto doméstico é proveniente das residências, do comércio e das repartições públicas. A taxa de retorno é de 80 % da vazão da água distribuída; as águas de infiltração são as que penetram na rede coletora de esgoto através de juntas defeituosas das tubulações, paredes de poços de visita, etc. A taxa de infiltração depende muito das juntas das tubulações, do tipo de elementos de inspeção, do tipo de solo e da posição do lençol freático. Os valores médios são de 0,3 a 0,5 L/s.km. Os despejos industriais são efluentes de indústrias que, devido às características favoráveis, são admitidos na rede de esgoto. Os esgotos industriais ocorrem em pontos específicos da rede coletora e suas características dependem da indústria.

O sistema de esgoto sanitário compreende os seguintes elementos:

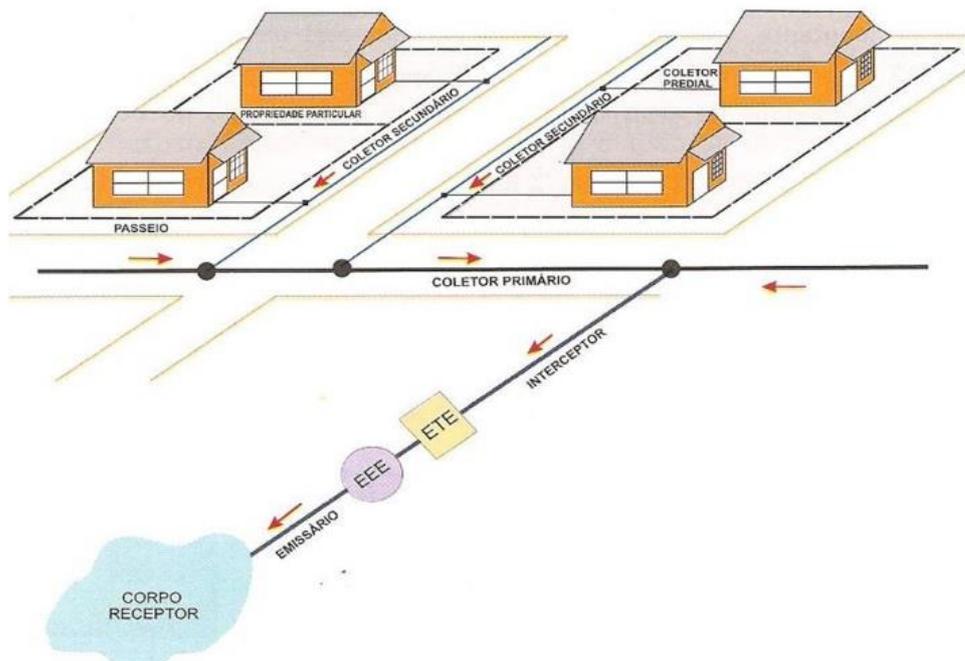
- Rede coletora, destinada a receber e conduzir as contribuições coletadas e constituídas de coletores secundários, principais ou coletores-tronco: Sendo constituída por tubulações enterradas que conduzem água, geralmente, por gravidade com escoamento livre, dos pontos mais elevados para os mais baixos por meio de coletores. Os coletores secundários são canalizações de pequeno diâmetro (150 mm) que recebem os esgotos sanitários dos edifícios, conduzidos pelos

coletores prediais. Já os coletores-tronco são a canalização principal, de diâmetro maior ($\phi \geq 400$ mm) que recebe os efluentes de vários coletores de esgotos, conduzindo-os para um emissário ou interceptor.

- **Interceptores:** O interceptor é uma canalização de grande porte que intercepta o fluxo de coletores com o objetivo de proteger os cursos d'água, lagos e praias, evitando lançamentos diretos.
- **Estações elevatórias:** as estações elevatórias são instalações eletromecânicas destinadas a elevar os esgotos, quando necessário, para evitar aprofundamentos excessivos das canalizações, vencer obstáculos tais como elevações ou rios, possibilitar entrada em estações de tratamento ou descarregar efluentes finais nos corpos aquáticos receptores. Sifões invertidos são canalizações rebaixadas, funcionando sob pressão, empregadas na travessia de rios ou de obstáculos, como rodovias, ferrovias, e outros.
- **Órgãos complementares:** órgãos complementares são obras e instalações complementares dos sistemas, que compreendem poços de visita, tubos de inspeção e limpeza e terminal de limpeza. Os Poços de Visita (PV) são câmaras de inspeção que possibilitam acesso para observação e limpeza, com equipamentos apropriados, dos elementos componentes do sistema. São utilizados como elementos para a junção de coletores, mudanças de declividade e direção. Devem ser previstos, nas extremidades dos coletores, nas mudanças de direção, mudanças de declividade e mudanças de material. Estes poços são também instalados na junção de coletores, nos pontos de aumento de diâmetro e em trechos de tubulação muito longos. O tubo de inspeção e limpeza (TIL) podem substituir um PV em coletores de pequena profundidade e não são visitáveis. O terminal de limpeza (TL) pode substituir um PV no início de um coletor, não sendo visitável.
- **Estações de tratamento:** as estações de tratamento de esgoto têm a função de adequar o esgoto transportado aos chamados padrões de lançamento previstos na legislação ambiental (Resoluções CONAMA 357/2005, CONAMA 397/2008 e CONAMA 430/2011). Consistem na remoção de substâncias em suspensão, coloidais e dissolvidas por meio de tratamento físico, físico-químico e biológico em unidades ou reatores devidamente projetados para esta função.

- Emissários e obras de lançamento final: os emissários e as obras de lançamento final são condutos posicionados no final de um sistema de esgotos sanitários, com a função de afastar os efluentes até lançamento nos corpos receptores, sem receber contribuições durante seu percurso. Os emissários deverão estar submersos e, para evitar contra-fluxo, são necessariamente pressurizados, conforme mostra figura 7 abaixo:

Figura 7 – Sistema de coleta convencional



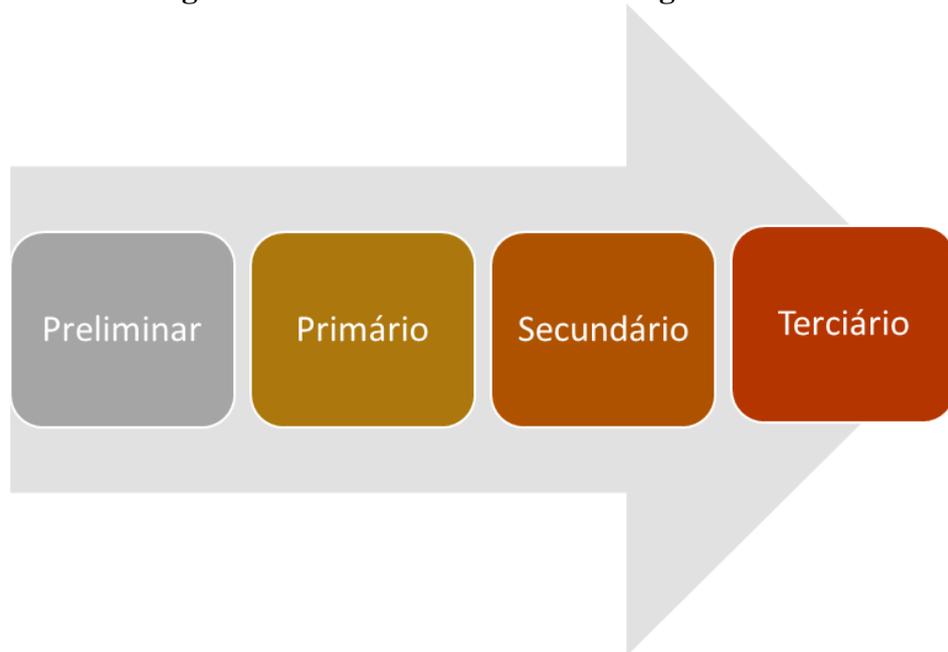
Fonte: Pereira; Silva, 2010.

3.4.1 O tratamento do esgoto

Para *The world resources institute* (1992) a urbanização de fato influencia no aumento de águas residuais geradas (esgoto) para isso os países chamados “industrializados” no texto utilizam níveis de tratamento, esses níveis se não tiverem manutenção adequada, trabalham abaixo do padrão desejado e acabam tornando o sistema obsoleto, aí entra a expertise das companhias de abastecimento e tratamento de esgoto que não devem deixar que ocorra essa falha e sempre caminharem para a atualização das práticas desenvolvidas na área.

Os níveis de tratamento como relacionados na figura 8 visam primordialmente a remoção dos poluentes no tratamento dos esgotos.

Figura 8 - Níveis de tratamento do esgoto



Fonte: O próprio autor, a partir de Von Sperling (1996).

Von Sperling (1996, p. 170) define cada um deles como sendo:

O tratamento preliminar objetiva apenas a remoção dos sólidos grosseiros, enquanto o tratamento primário visa a remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica (processo de remoção físico). Já no tratamento secundário, o objetivo é principalmente a remoção de matéria orgânica e eventualmente poluentes específicos (nitrogênio e fósforo), (predomina o mecanismo biológico). O tratamento terciário objetivo a remoção de poluentes específicos (usualmente tóxicos ou compostos não biodegradáveis) ou ainda, a remoção complementar de poluentes não suficientemente removidos no tratamento secundário.

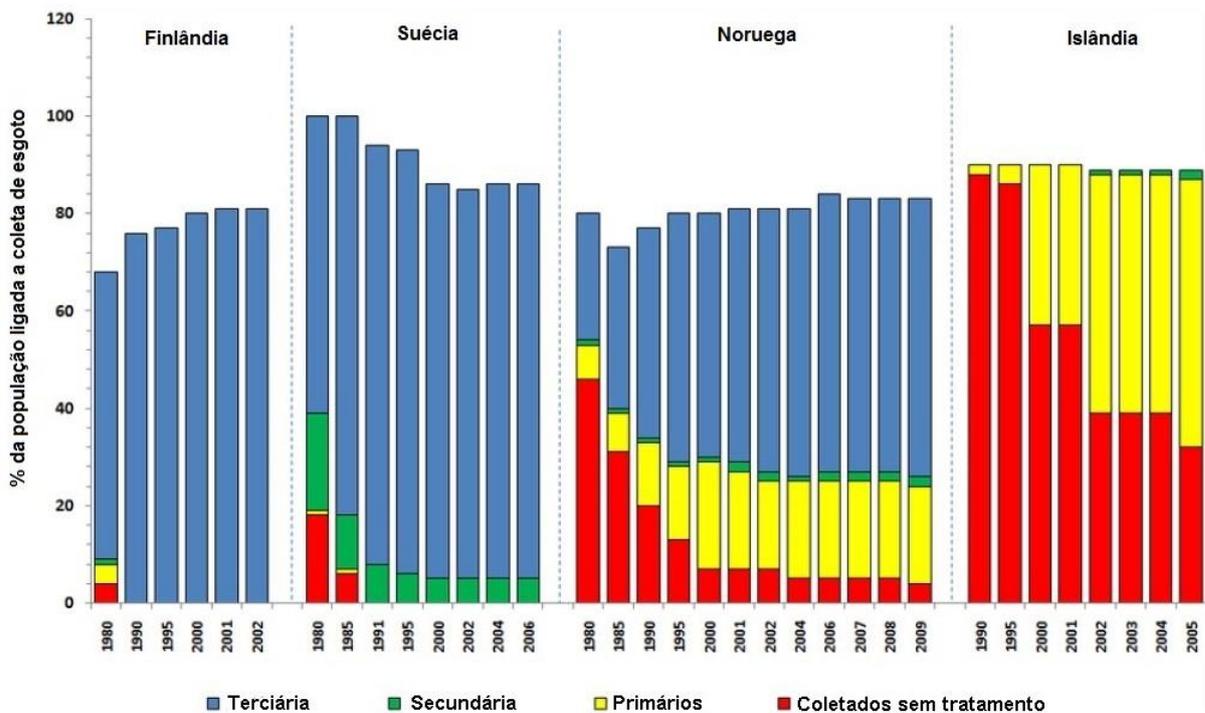
O mesmo autor ainda informa que o tratamento terciário é bastante raro no Brasil, diferentemente do que acontece na União Européia em que cada vez mais se usa o tratamento terciário. A União Européia por meio da Diretiva de tratamento de águas residuais urbanas, de 1991, estabelece os requisitos para a recolha, tratamento e descarga de águas residuais urbanas, com o objetivo de proteger o ambiente dos efeitos nefastos das descargas de águas residuais. Estados membros da União Européia são obrigados a transpor a diretiva para a legislação nacional (EPA, 2014).

A Diretiva 91/271/1991, tem como objetivo proteger o meio ambiente e a água dos efeitos nefastos das descargas de águas residuais urbanas e de certas descargas industriais. (EEA, 2014). A mesma diretiva exigia que todas as áreas urbanas povoadas por mais de 10.000 pessoas fornecessem tratamento primário, secundário e terciário para seus resíduos. E

áreas urbanas com população superior a 15.000 habitantes foram obrigadas a fornecer tratamento primário e secundário para os seus resíduos.

Nas figuras 9 e 10 são apresentados os níveis de tratamento em alguns países pertencentes à União Europeia no período que compreende os anos de 1980 a 2009. O nível terciário é o mais avançado, permitindo remover a carga orgânica carbonácea e as cargas residuais de fósforo e nitrogênio e outros poluentes, reduzindo os riscos de eutrofização e poluição dos corpos aquáticos no continente.

Figura 9 - Níveis de tratamento de esgoto na Europa 1

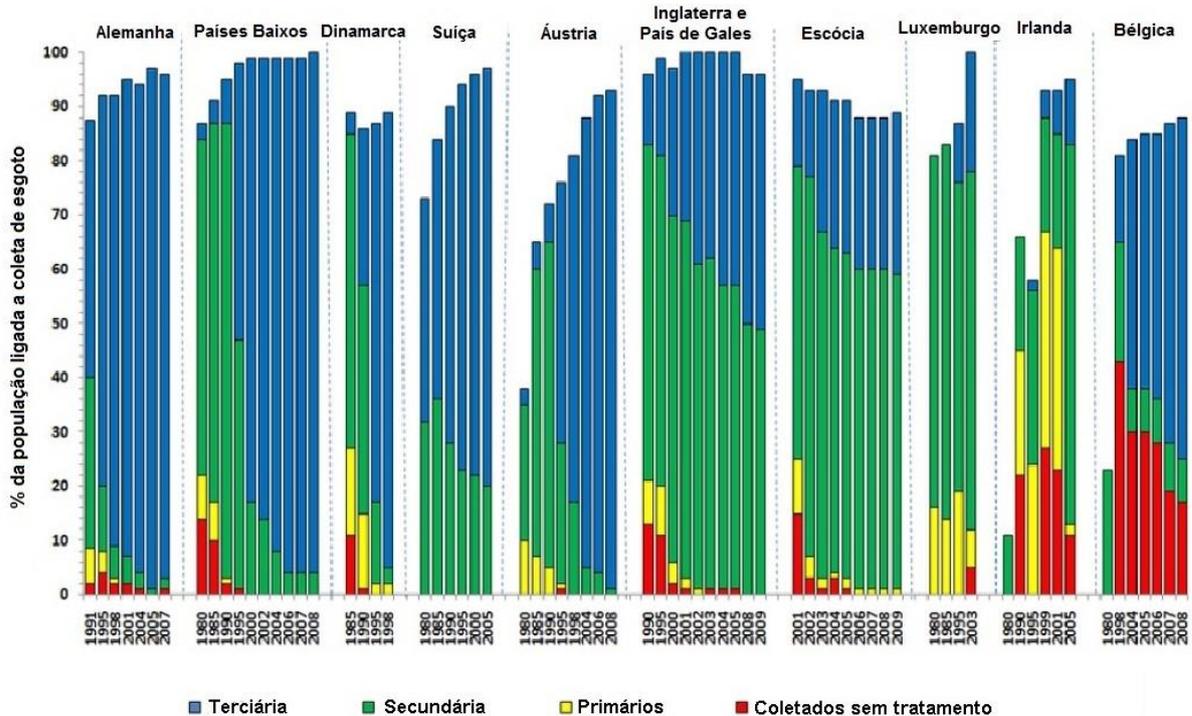


Fonte: EEA. *Urban wastewater treatment* 2013.

Na figura 9 são apresentados dados de quatro países (Finlândia, Suécia, Noruega, Islândia), um dos mais avançados da Europa é a Finlândia, os dados coletados desse país mostram que até 2002 os índices de tratamento terciário estavam em 80% da população atendida, mas não mostra os dados de tratamento dos demais índices, subentendo que possivelmente, os outros 20% estejam divididos entre os demais tipos de tratamento. No mesmo grupo a Suécia mostra números bastante expressivos, estando acima de 80% o tratamento terciário à população desde o ano de 1991. Por sua vez, a Noruega mostra que o tratamento terciário é o mais utilizado para atendimento da população, contudo, ainda se tem cerca de 20% de tratamento primário, enquanto o secundário é muito menor, todavia, há de levar em consideração que desde 1980, os índices de esgoto coletado sem tratamento estão em queda acentuada, passando de 50% para menos de 10% em quase 30 anos. Mas nesse grupo a

Islândia requer maior atenção. Entre os anos de 1990 a 1995 os índices de coleta de esgoto sem tratamento eram de quase 100% e de 2000 a 2005 houve queda acentuada passando de 60% para 40%, mostrando no mesmo período que possuía apenas o tratamento primário, porém desde 2002 uma pequena parcela da população começou a ser atendida com tratamento secundário.

Figura 10 - Níveis de tratamento de esgoto na Europa 2



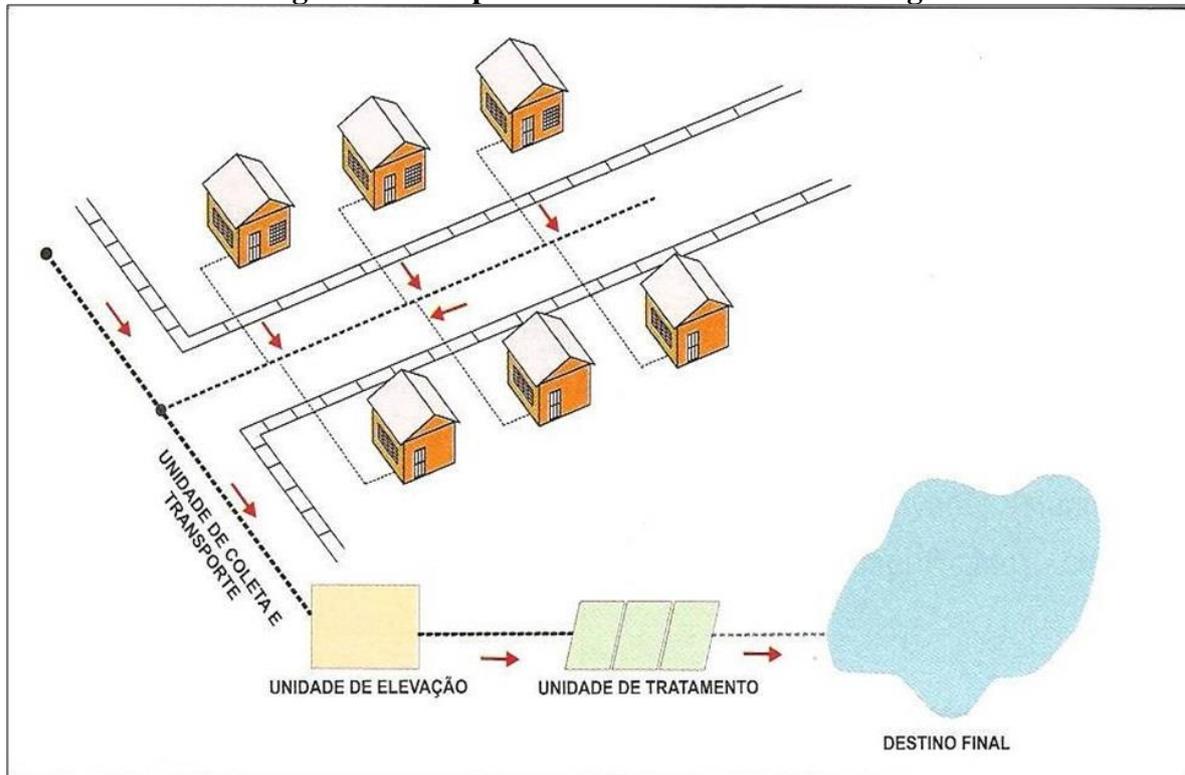
Fonte: EEA. *Urban wastewater treatment 2013*.

A Figura 10 mostra o grupo com maior quantidade de países, mas também mostra uma distribuição mais heterogênea entre os níveis de tratamento. A Alemanha se destaca nesse grupo, com índices próximos a 100% de tratamento terciário, seguido dos Países baixos, Suíça e Áustria. Se de um lado temos países com um tratamento próximo do ideal, de outro, temos países como a Bélgica que possui tratamento secundário e terciário, mas também possui índices de esgoto não tratado acima de 20%.

Dados mais recentes mostram que alguns países tiveram sucesso da implementação da Diretiva de tratamento de esgotos e subsequentes melhorias significativas na qualidade da água. Esses países incluem: Áustria, Dinamarca, Alemanha e Holanda. Na França, apenas 40% das descargas de esgoto em zonas sensíveis atendem o padrão exigido. Na Espanha, 55% da população está conectada a estações de tratamento de esgoto público. Na Dinamarca e nos Países Baixos, fontes pontuais descargas de águas superficiais diminuiu em 90% (EEA,

2014). Independente do país, ou do conjunto de leis que estão submetidos a “Ausência de sistema de tratamento de efluentes poderá resultar na contaminação do manancial da sociedade e, portanto, inviabilizar ou encarecer o sistema de abastecimento de água” (PHILIPPI JÚNIOR; MALHEIROS, 2005, p. 22).

Figura 11 - Etapas da coleta e tratamento de esgoto



Fonte: Pereira; Silva, 2010.

A figura 11 mostra as etapas que todas as construções deveriam seguir para se interligar à rede pública, de esgotamento sanitário, sendo que instaladas poderão trazer resultados positivos para a população. O esgoto deve ser tratado antes de ser liberado de volta para o meio ambiente, a fim de remover os contaminantes que de outra forma poderia representar um risco para o meio ambiente ou para a saúde pública. (EPA, 2014).

3.5 O “DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL” NA PERSPECTIVA DOS SAE E SEU PAPEL PARA O ALCANCE DA UNIVERSALIZAÇÃO

Por considerar os SAE de importância inenarrável sua efetividade vincula-se aos esforços para a consolidação do desenvolvimento sustentável. Indubitavelmente o acesso aos serviços dos SAE, estão ligados em grau de importância ao “Desenvolvimento Sustentável”, pois de certa forma universalizar é garantir a todos em todas as futuras gerações o acesso a

esses serviços. Precisamos de um meio ambiente sadio para garantir nossa sobrevivência e isso é um fato, se o meio em que vivemos vai mal, todo resto também, o saneamento adequado nos mostra exatamente isso, se o ambiente não é propício, a humanidade sofre com doenças e essas por sua vez podem levar a morte. Na tentativa de ampliar o entendimento da importância do meio e a compreensão que todos têm um papel nesse processo é que no Brasil a CF/88, no *caput* dispõe:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, em de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

O art. 225 nos faz retomar à dignidade da pessoa humana e os valores necessários à sua sobrevivência, a essencialidade e a urgência de se alcançar a qualidade de vida sobretudo a necessidade de ter um ambiente que promova bem-estar a humanidade, é nesse ínterim que Fiorillo (2013, p. 51) traz o seguinte entendimento:

O artigo 225 estabelece quatro concepções fundamentais no âmbito do direito ambiental:

- a) de que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado;
- b) de que o direito ao meio ambiente equilibrado diz respeito à existência de um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, criando em nosso ordenamento o bem ambiental;
- c) de que a Carta Maior determina tanto ao Poder Público como à coletividade o dever de defender o bem ambiental, assim como o dever de preservá-lo;
- d) de que a defesa e a preservação do bem ambiental estão vinculadas não só às presentes como também às futuras gerações.

No artigo 225 as diretrizes mais importantes em relação ao meio ambiente que inclui o homem e a ideia de desenvolvimento sustentável, assim sendo, a ideia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado só serão efetivas quando pudermos usar de um senso comum, ou seja, quando entendermos que o ambiente é de uso comum, e nós como os principais responsáveis pela degradação desse bem, somos também aqueles podemos mudar essa situação e defender aquilo que vai servir a outras gerações.

Ressaltando a nossa conexão com o meio ambiente surge então a Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento em 1992 e que reafirma a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente humano em Estocolmo em 1972, reconhecendo a natureza interdependente e integral da Terra, e proclama dentre outros princípios que “os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável

e têm direito a uma vida saudável e produtiva em harmonia com a natureza” (DECLARAÇÃO DO RIO DE JANEIRO, 1992).

A manutenção de um desenvolvimento que pretende ser sustentável é uma preocupação mundial. Na prática, apesar dos intensos debates nas últimas décadas e ampla repercussão, os avanços se mostraram insuficientes frente à degradação ambiental ocasionada pelo modelo desenvolvimentista dos países ricos. Diante da perspectiva de “promessa não cumprida”, resta-nos analisar os problemas atuais, assim como os esforços empreendidos na busca da consolidação do desenvolvimento sustentável. Governos de vários países assumiram compromissos para controlar os impactos ambientais oriundos de suas atividades econômicas, empresas em todo mundo começaram a se reposicionar frente a questão ambiental, adotando procedimentos mais limpos, processos menos agressivos e responsabilidade na demanda de recursos naturais. Os grupos organizados de consumidores preocupados com a sustentabilidade cresceram nas últimas décadas e os negócios sustentáveis se tornaram mais atraentes e rentáveis. As pesquisas para desenvolvimento de produtos mais sustentáveis também se intensificaram. Mas a velocidade das externalidades negativas do desenvolvimento econômico vigente é maior que a dos avanços alcançados.

No Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), disciplinada pela Lei Federal nº. 6.938/81, recepcionada pela Constituição Federal, foi a maior conquista para avançarmos na questão ambiental rumo ao desenvolvimento mais consciente, assim sendo Sirvinskas (2014) afirma que a mesma hoje é considerada referencial no que cerne a proteção do meio ambiente e dá efetividade ao art. 225 caput da CF/88. Destaca-se também a Política Nacional de Saneamento, que é disciplina pela Lei Federal nº. 11.445/2007 que é considerada o marco regulatório do setor. Dentre outras atribuições, instituiu regras e definiu ações do setor no país. A legislação ambiental brasileira é considerada moderna e completa, sendo uma referência para outros países. Contudo, sua execução tem sido muito criticada, sobretudo devido à falta de estrutura técnica e operacional para sua aplicação.

A reflexão sobre sustentabilidade trouxe a luz problemas atuais e potenciais que passaram a ser discutidos em importantes eventos internacionais desde a PNUMA, em 1972 e a proposta do ecodesenvolvimento de Ignacy Sachs. O mundo já não poderia mais ignorar as consequências do “preço do desenvolvimento” pago pelo meio ambiente e conseqüentemente pela humanidade. Apesar dos esforços para a conscientização ambiental em diferentes esferas da sociedade, os *trade-offs* implícitos na materialização do desenvolvimento que ambiciona ser sustentável parecem distantes de serem solucionados.

Uma das dificuldades iniciais ao abordar o tema recai sobre o entendimento de desenvolvimento sustentável. Malvezzi (2013) aponta a existência de mais de 100 definições diferentes. Muitos autores não diferenciam sustentabilidade de desenvolvimento sustentável, tomando-os como sinônimos. Dentre os que fazem a distinção Barbieri; Cajazeira (2014) sugerem o desenvolvimento sustentável como um legado permanente de uma geração para outra, garantindo o provimento de suas necessidades. Já sustentabilidade é entendida como a qualidade do que é sustentável, ou seja, incorporado ao significado de manutenção e conservação dos recursos naturais. Nascimento (2012) situa o desenvolvimento sustentável dentro do entendimento de sustentabilidade, assim como outros aspectos relacionados, mas faz distinção clara. Mesmo como muitas definições e aparente falta de consenso, questões essenciais precisam de respostas urgentemente. Quais são os limites desse legado mencionado por Barbieri; Cajazeira? Quem tem condições de apontar com certeza quais são as necessidades deverão ser providas em detrimento de outras? Quais recursos naturais serão sacrificados e quais serão “perpetuados” em nome das gerações futuras, em quais proporções? Estas, dentre muitas outras questões, continuam sem respostas claras e levam o debate ambiental para o campo das especulações, paralisando ações para a mudança consistente.

Malvezzi (2013) contribui ao alertar sobre a incoerência do conceito de desenvolvimento sustentável amplamente aceito. Esta expressão surgiu pela primeira vez no Relatório Brundtland, redigido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, comissão criada pela Organização das Nações Unidas, a partir da simplificação inadequada da ideia original de ecodesenvolvimento, de Sachs, chegando ao conceito genérico de: “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. Entende-se nesse conceito que o desenvolvimento sustentável remete a busca pela sustentabilidade. Entretanto, Malvezzi percebe aí ideias antagônicas. O desenvolvimento refere-se à utilização dos recursos da natureza para benefício humano, a palavra sustentável nos leva a preservação dessa mesma natureza. Neste caso, apoiando-se na crítica de Ignacy Sachs, a autora afirma que sustentabilidade, na expressão “desenvolvimento sustentável”, refere-se à conservação do desenvolvimento e não da natureza.

Independente do termo e/ou conceito usado para definir ou criticar o “desenvolvimento sustentável” é interessante pensar nele na prática, ou seja a sua efetividade quanto ao atendido das necessidades humanas, urgentes ou não, no presente ou no futuro, assim sendo o relatório do *The world resources institute* (1992) sugere que para que o

“desenvolvimento sustentável” funcione é necessária utilização de recursos humanos para ir além das necessidades básicas, melhorar os serviços de saúde, combater à fome, capacitar educadores, técnicos e cientistas o desenvolvimento contínuo e a busca pelo bem estar social.

É então que chegamos ao ponto chave do “desenvolvimento sustentável” nessa pesquisa, o mesmo relatório afirma:

An important component of virtually all definitions of sustainable development has to do with equity. Two types are embodied in the World Commission's definition equity for human generations yet to come, whose interests are not represented by standard economic analyses or by market forces that discount the future, and equity for people living now who do not have equal access to natural resources or to social and economic "goods." There is, in fact, some conflict between these two types of equity. Some authors point out that environmental issues in developing countries cannot be resolved without alleviating poverty and call for redistribution of wealth or incomes both within countries and between rich and poor nations. The world resources institute (1992, p. 03)

O texto transcrito enfatiza a equidade sob duas óticas distintas, a primeira sobre as gerações futuras, que não há como se representar seus interesses, sobretudo por análises econômicas e forças de mercado, assim como, a geração presente que não tem acesso igual aos recursos naturais ou o desenvolvimento de bens. E assim se questiona como o “desenvolvimento sustentável” independente da corrente utilizada trabalha para equacionar os dois problemas sugeridos pelo *The world resources institute*? Começando pelo problema mais urgente, a falta de equidade no presente, se não conseguimos igualar o acesso aos recursos naturais, ou no caso, a razão de ser desta pesquisa (os acessos aos SAE), como poderíamos permitir que haja equidade no futuro? Na forma como vivemos hoje, o próprio desenvolvimento é inconcebível, os países em desenvolvimento não temos como manter o mesmo nível de consumo ou de crescimento que os países desenvolvidos obtiveram.

Em relação aos SAE temos grandes desafios a serem superados sobretudo no Brasil, que a equidade e a igualdade são distintas e praticamente inexistentes, somos um país de grandes e profundas diferenças, marcados pela falta de compromisso dos governantes, pela falta de estrutura urbana e do crescimento desordenado, um país que a riqueza se concretiza nas mãos de poucos, e que os pobres são obrigados a pagar pelo serviço que muitas vezes não recebem.

3.5.1 A agenda 2030 dos objetivos do desenvolvimento sustentável (6º objetivo) em relação ao saneamento

Um dos pontos de grande discussão em relação à primeira agenda dos Objetivos do Milênio se deu pelo fato de considerar apenas os países ao sul (em desenvolvimento) para atingir as metas, em suma, a crítica era porque apenas os países em desenvolvimento deveriam criar ações para alcance das metas, tal atitude poderia de certa forma mascarar problemas para fortalecimento das ações nos países desenvolvidos.

Mesmo com os avanços tecnológicos e altos investimentos, o mundo não alcançou a meta dos Objetivos do Milênio (ODM) para o saneamento, que visava reduzir pela metade a proporção da população sem saneamento básico, e assim estender o acesso de 54% para 77% da população global. A meta¹¹ dos ODM não foi cumprida, embora tenha havido progresso, no mundo ainda temos 2,4 bilhões de pessoas sem qualquer tipo de melhora nos serviços de saneamento e entre eles quase 950 milhões de pessoas que ainda pratica a defecação a céu aberto (WHO/UNICEF JMP, 2015).

A agenda 2030 foi divulgada e agora passa a se chamar Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), nessa nova versão da agenda não houve a mesma divisão da anterior. Dessa vez, diversas foram as nações do mundo que se comprometeram em trabalhar para alcançar tais metas até 2030, entendeu-se que para haja efetividade das ações tanto países em desenvolvimento como desenvolvidos deveriam criar ações para alcance dos ODS. Para fins dessa pesquisa destaca-se o 6º objetivo que dentre outros assegura a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos em especial “*achieve access to adequate and equitable sanitation and hygiene for all and end open defecation, paying special attention to the needs of women and girls and those in vulnerable situations*”. Que visa alcançar o acesso universal e equitativo para todos assim como o acesso a saneamento, UN (2015, p. 22).

É necessário ressaltar a importância da busca pela equidade, universalidade e aos ODS, como políticas governamentais. Em um comunicado de imprensa de 2010 a ONU destacou que “[...] *Without human rights, the Goals risked masking continuing inequalities*

¹¹ A meta dos ODM era alcançar 77% da população mundial com acesso adequado ao saneamento. Ficamos 9 pontos percentuais abaixo, ou seja, 68% da população mundial agora possui alguma melhora nos serviços de saneamento.

*and inadequate access*¹²⁾”, ou seja, no que cerne o direito a água e ao saneamento os direitos humanos devem estar afixados de forma central na elaboração de políticas e implementação de ações das ODMs.

Contudo há por detrás de todo alvoroço causado pelos ODM/ODS, divergências significativas tanto na literatura como nos organismos mundiais acerca da dita “efetividade” dos ODM/ODS. Autores como Barlow criticam ferozmente os ODM, e como até a agenda 2015 eram realizadas essas ações, que talvez sejam apenas paliativos, nesse contexto Barlow (2015, p. 30) expõe:

Uma das principais medidas de acesso à água potável usadas pela ONU é o número de tubulações instaladas em um país. No entanto, só porque há um cano não significa que haja água limpa saindo dele, e mesmo se houvesse, pode estar distante de onde as pessoas realmente vivem. Além disso, se as tarifas sobre a água forem altas demais, e não poderem ser pagas, essas tubulações novas serão irrelevantes. Eu testemunhei pessoas darem as cotas para tubulações novas trazendo água limpa de rios porque o acesso exigia dinheiro para hidrômetros pré-pagos; elas iam então aos rios mesmo sabendo da existência de cólera ao longo de suas margens.

Já se abordou as questões de cobrança de tarifas, porém de forma superficial, não como o objetivo central desta pesquisa, contudo a cobrança é um dos fatores que dificulta a universalização, sobretudo para pessoas realmente carentes, por outro lado, diversos são os países que de fato não tem condições de arcar com um sistema tanto de SAA como SES para sua população, aí deveria entrar a ajuda internacional, tanto governo como população não tem condições, um de fornecer, o outro de arcar com o pagamento.

É contraproducente que nos dias de hoje pensemos em mundo utópico, tivemos muito tempo para equacionar os problemas da humanidade, contudo, não conseguimos. É claro que ao menos no saneamento existem tecnologias auxiliares como o sistema condominal e de copropriedade (Lobo, 2003) capazes de fornecer esses serviços a um baixíssimo custo, cabe então aos governos ampliar seus olhares para essas tecnologias, apesar de não substituírem o sistema padrão completo, ao menos é capaz de fornecer água de qualidade ao seu povo.

Catarina de Albuquerque, relatora especial do Conselho de Direitos Humanos sobre o direito humano à água potável segura e ao saneamento, descreve o que vivenciou:

¹² Ver *General Assembly, Human Rights Council Texts Declaring Water, Sanitation Human Right 'Breakthrough'*. Comunicado de imprensa, Departamento de Informações Públicas da ONU, 25 de Outubro de 2010.

I have witnessed the unintended, but perverse, effect that MDGs can have, making Governments feel (justly) proud about their achievements regarding the MDGs, while unfortunately forgetting about the poor, migrants, refugees, slum dwellers and ethnic minorities who still lack access (UN - GENERAL ASSEMBLY, HUMAN RIGHTS COUNCIL TEXTS DECLARING WATER, SANITATION HUMAN RIGHT 'BREAKTHROUGH', 2010).

Eis o cerne da questão, talvez alcançar a meta seja apenas para promoção do país, é inimaginável e antiético esse pensamento a autora se refere ao fato de governantes estarem orgulhosos em relação às conquistas dos ODM em relação à água e ao saneamento em seus países, mas se esqueceram de todos aqueles que de fato não têm acesso aos serviços, retoma-se ao relato de Barlow já citado anteriormente, em que um cano não é condição suficiente para dizer que a população tem água, quanto mais de qualidade. Os SAE são apenas uns dos problemas enfrentados pela humanidade, assim como problemas ambientais, além da pobreza e miséria, associados a um padrão de crescimento econômico que não é capaz de remediar essas disparidades (*WORLD RESOURCE INSTITUTE, 1992*).

Entender que os problemas ambientais são indissociáveis do bem-estar humano e do desenvolvimento econômico é importante para que o desenvolvimento humano seja sustentável e equitativo. Para Barlow (2015) não é tarefa fácil, pois há diversas barreiras que impedem que o mundo alcance esses conceitos na prática. Os conflitos principalmente em torno da água são históricos e sem perspectiva para resolução nos próximos anos caso ainda continuemos com o modelo de desenvolvimento econômico predatório. O desenvolvimento pelo desenvolvimento apenas contribui para crescimento significativo da população humana sem levar em consideração o impacto sobre os recursos naturais e a capacidade de prestação de serviços por parte do governo, já vivemos no limite dos recursos que seguem uma linha tênue e desproporcional em relação ao aumento da população e a diminuição de recursos.

Para o *World Resource Institute* (1992, p. 05):

Thus, sustainable development would mean redirecting or reallocating resources to ensure that basic human needs, such as literacy, primary health care, and clean water, are met first. Beyond basic needs, sustainable development means improving social well-being, protecting cultural diversity, and investing in human capital—training the educators.

Recursos (financeiros) essa é a palavra-chave para o sucesso do “desenvolvimento sustentável”, os altos investimentos seriam responsáveis garantir as necessidades humanas

básicas como saúde, educação e água limpa e outras que garantam o bem-estar social, diversidade cultural e investimentos em capital humano com acesso total a todos.

Para Wright (1997) proporcionar às populações urbanas instalações de saneamento é um desafio, pois muitas não têm esses serviços, ou se têm, oferecem pouca proteção, além de alto grau de degradação ambiental com consequências principalmente à saúde dessas populações empobrecidas. O saneamento inadequado é uma realidade que ocasiona problemas tão graves quanto a falta de saneamento. As doenças são as principais causas, mas também temos o dano ao meio ambiente provocado e investimentos elevados que muitas vezes não dão em nada, além da rede sucateada, entre outros. Como enfatiza Wright (1997, p. 2) *“The unhealthy conditions of those lacking sanitation cannot be ignored because sanitation-related diseases and polluted water sources often have devastating social, economic, and environmental effects on all urban residents”*.

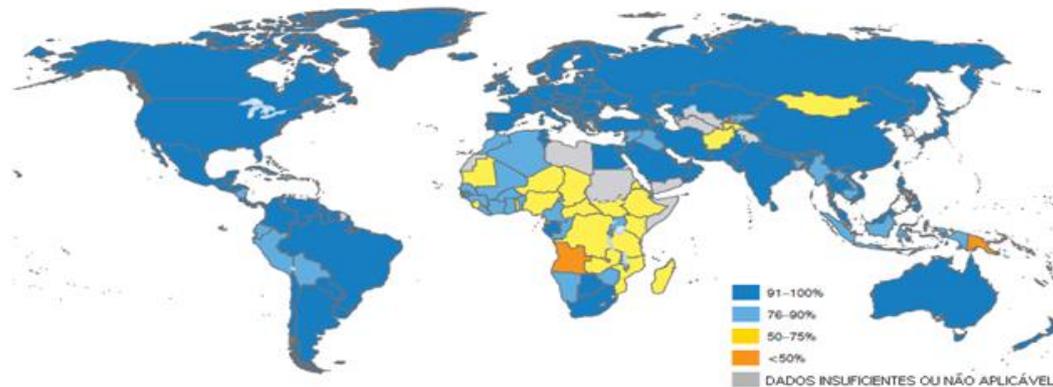
Universalizar os SAE é promover a justiça social e igualitária permitindo que todos tenham acesso ao mesmo nível de serviços a um preço justo, para isso é necessário promover estratégias que minimizem as desigualdades e promovam ações que auxiliem a população carente a sair da linha da pobreza extrema, nos países em desenvolvimento eles compõem mais da metade da população.

3.5.1.1 O acesso aos SAE pelo mundo

Como dito anteriormente a água é o nosso bem mais precioso e talvez mais importante sem ela não haveria vida. A falta de água potável para atendimento das necessidades básicas da população é um dos grandes problemas enfrentados pela humanidade. Há enormes disparidades que permanecem principalmente dentro dos ditos países em desenvolvimento. Muito se têm feito para tentar reverter o quadro, mas é um desafio que não será superado rapidamente, o mundo em que vivemos é por natureza desigual, onde uns países possuem mais recursos hídricos que outros, o que torna o recurso natural escasso é a capacidade do ser humano de agredir e consumir deliberadamente esses recursos. Países com grande população como EUA e CHINA, tiveram seus recursos quase que totalmente exauridos seja pela indústria ou para dar espaço ao crescimento populacional. Já foi citado várias vezes no decorrer desta pesquisa sobre a escassez dos recursos, da equidade e da universalização do acesso aos SAE de forma teórica, o que ficou claro é que há um problema pouco debatido, o que vai acontecer quando todos tiverem acesso aos SAE? Não é o objetivo desta pesquisa,

mas ainda sim preocupante. O acesso a fontes melhoradas de água potável elevou-se conforme mostra a figura 12 onde existem problemas com acesso a água no mundo segundo o relatório *Progress on Sanitation and Drinking Water* de 2015 divulgado pela OMS.

Figura 12 - Proporção da população que usa fontes melhoradas de água potável em 2015



Fonte: *Progress on Sanitation and Drinking Water* de 2015.

A figura 12 mostra percentualmente como se divide a água potável pelo mundo, ou seja, em que países a água distribuída é de qualidade. É possível ver que em 2015 com exceção do continente africano todos os demais oferecem a população residente água de qualidade, é evidente que ano após ano devem existir melhoras nesse acesso, uma vez que é um dos ODM e também é de interesse dos governos (ou deveria ser) que sua população tenha qualidade de vida. América do Norte, parte da América Central e do Sul, Europa e Ásia ultrapassaram a meta com destaque para a China¹³ que permitiu que mais de meio bilhão de pessoas tivessem acesso a este recurso. O grande destaque de forma negativa vai a África, com os níveis mais baixos registrados até o momento. Os países desse continente em sua maioria não alcançaram a meta¹⁴, contudo, embora não detalhado ficou entre 50 e 75% das pessoas com acesso à essa fonte de água melhorada, que pode ser desde a mudança da infraestrutura quanto na qualidade, e até mesmo a expansão do acesso a este recurso, em suma

¹³ Segundo o relatório *Progress on Sanitation and Drinking Water – WHO/UNICEF*, 2015 Ganhos de acesso a saneamento melhorado desde 1990 variaram substancialmente entre as regiões e apenas quatro regiões em desenvolvimento atingiram a meta dos ODM de reduzir para metade a proporção da população com instalações sanitárias melhoradas. São elas a Ásia, América Latina e Caribe, África do Norte. O progresso particularmente notável foi na Ásia Oriental e do Sul da Ásia, onde a cobertura do saneamento melhorado aumentou em pelo menos 25 pontos percentuais desde 1990. Em contraste, os ganhos têm sido mais moderados na África subsariana e Oceania - as duas regiões onde restos de cobertura abaixo de 50 por cento.

¹⁴ O mesmo relatório diz que a meta dos ODMs referente a agenda 2015 era alcançar 88% da população mundial que usava uma fonte melhorada de água potável, a meta foi ultrapassada em 2010, e em 2015, 6,6 bilhões de pessoas obtiveram este acesso a essas fontes de água tratada.

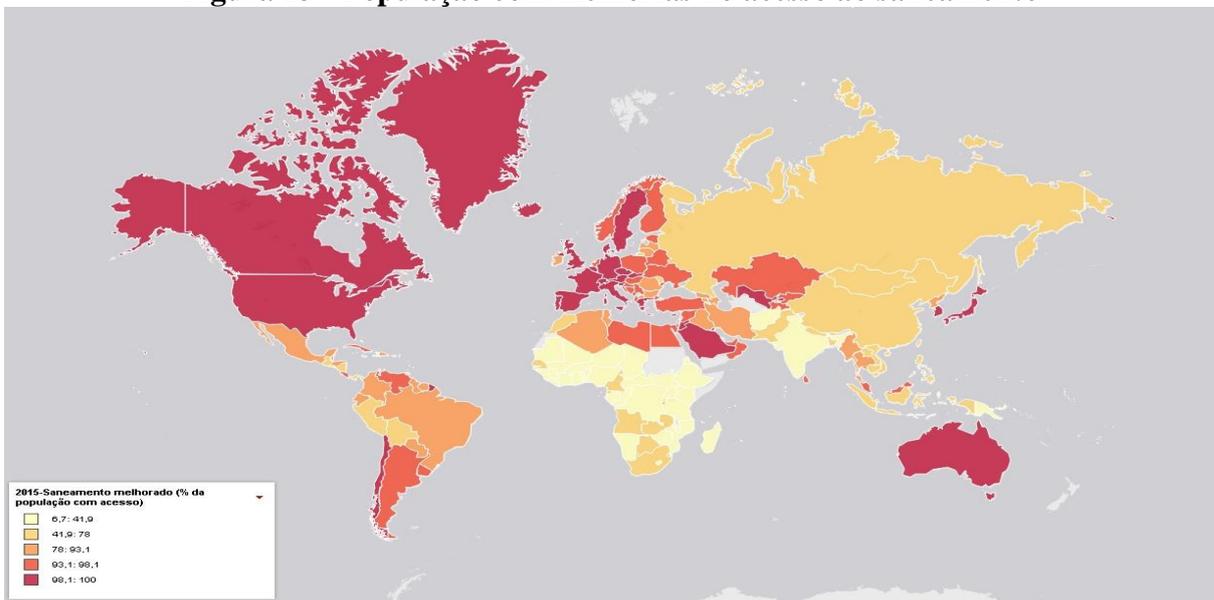
mesmo com desempenho aquém quando comparado ao resto do mundo, ainda sim mudou a vida de milhões de pessoas no continente.

Entre 1990 e 2015, a proporção de pessoas nos países menos desenvolvidos que utilizam fontes melhoradas de água potável aumentou de 51 por cento para 69 por cento, mas o uso de água encanada no local só aumentou de 7 por cento para 12 por cento (UN/JMP, 2015). Novamente retomamos a crítica de Barlow acerca do encanamento, não se pode medir tal acesso apenas por canos, pois há outras formas de acesso que não seja por um encanamento.

A escassez e a poluição dos recursos hídricos têm consequências sociais, econômicas e ambientais [...] essas consequências têm provocado conflitos regionais entre países. Tais conflitos pela água rendeu-lhe o nome de ouro azul do terceiro milênio pelo valor econômico que lhe é atribuído (PHILIPPI JÚNIOR.; MARTINS, 2005, p. 118). Ainda sobre o conflito acerca da escassez dos recursos hídricos Chartres; Varma (2011); Barlow (2015) elucidam que há uma emergente crise mundial da água e que as consequências variam desde as sociais até as ambientais com o declínio do ambiente natural.

Além da escassez contra o alvo global, grandes disparidades no acesso ainda existem. Quase todos os países desenvolvidos conseguiram o acesso universal, mas a cobertura de saneamento varia muito nos países em desenvolvimento. Desde 1990, o número de países com menos de 50 por cento da população usando um serviço de saneamento melhorado diminuiu ligeiramente, de 54 para 47, e os países com a menor cobertura estão agora concentrados na África Subsaariana e no Sul da Ásia.

Figura 13 - População com melhorias no acesso ao saneamento



Fonte: World Bank World Development Indicators (2015).

Em relação aos SAE, além da escassez de água, e da dificuldade de fornecer água de qualidade à população há outros dois grandes problemas, o esgoto e a defecação a céu aberto. Ambos extremamente graves e comprometem à saúde da população, além de contaminar o meio ambiente, em um ciclo que perdura até hoje. A figura acima mostra o que talvez seja a realidade por trás da frase: “os países desenvolvidos já possuem os sistemas universalizados”, poucos são aqueles que universalizaram esses sistemas, entende-se como universalizado os países que alcançaram a média entre 99 e 100%. A maior parte dos países ainda não alcançou esse tipo de excelência, diversos são os fatores que contribuem para isso, como já foi falado, entre eles a falta de planejamento e as tarifas elevadas. Mais uma vez o continente africano se mostra em condições pouco favoráveis, seguidos do leste europeu, de partes da América central e América do sul.

Acerca da África, o relatório *Progress on Sanitation and Drinking Water*, descreve:

Ethiopia achieved the largest decrease in the proportion of the population practising open defecation (from 92 per cent in 1990 to 29 per cent in 2015), a reduction over five times greater than the regional average for the same period. Open defecation was practised by 44.3 million Ethiopians in 1990 and 28.3 million in 2015 – an average reduction of over 4 percentage points per year over 25 years. The Southern Asia region, where the number of open defecators is highest, has also made significant improvements. Bangladesh, Nepal and Pakistan have all achieved reductions of more than 30 percentage points since 1990. The 31 per cent reduction in open defecation in India alone significantly influences regional and global estimates. Open defecation rates have been decreasing steadily since 1990, and it is estimated that fewer than one billion people (946 million) now practise open defecation worldwide. Two thirds live in Southern Asia, nearly three times as many as in sub-Saharan Africa (WHO/UNICEF JMP, 2015, p. 16).

O mesmo relatório estima que 82 por cento da população urbana agora usa instalações sanitárias melhoradas, em comparação com 51 por cento da população rural, ou seja, está havendo uma diminuição entre as disparidades da zona rural e urbana e a defecação ao ar livre diminuiu de 38 por cento para 25 por cento. (WHO/UNICEF JMP, 2015).

Naman; Gibson. (2015, p. 20) elucidam a dificuldade de acesso a água e esgoto ao longo do século XX, no trecho a seguir:

Although piped water and sewer services have been heralded as among the greatest public health achievements in 20th-century US history,² communities across the country are still fighting for equal access to this basic right. These communities rely on self-supplied, on-site wells and septic systems that serve 1 or several households and are therefore unregulated by the US Safe Drinking Water 1974.

A busca pelo direito de água potável de qualidade nos canos de suas residências em diversas comunidades americanas ainda é uma realidade a lutam por igualdade no acesso a esses direitos básicos é uma realidade que é mascarada *status* de “universalizado” que o país possui em relação aos SAE como mostra mais a frente quadro 7.

Um exemplo da quantidade de esgoto que geramos pode ser visto a seguir:

Todos os dias no Reino Unido 624. 200 mil e quilômetros de esgotos recolhem mais de 11 bilhões de litros de águas residuais de casas, edifícios municipais, comerciais e industriais e escoamento das águas pluviais de estradas e outras superfícies impermeáveis, 96% da população possui sistema de coleta e tratamento de esgoto enquanto os 4 % restantes da população (comunidades pequenas, propriedades em áreas rurais, etc.), possuem outros tipos de serviços como estações de tratamento de pequeno porte, fossas sépticas, outros tipos de fossas, etc. (DEFRA, 2012, p. 4)

Apesar de o Reino Unido fazer parte de um seleto grupo de países com serviços considerados excelentes, o trecho acima serve apenas para elucidar como os SAE são importantes e como podem ser utilizados tanto em áreas urbanas quanto rurais, que os benefícios serão sentidos por todos. O quadro 7, mostra em detalhes entre os anos de 2012 a 2015 como os países que obtiveram menos que 50% de melhoras nos SAE evoluíram.

Quadro 7 - Países que obtiveram menos de 50% da população com acesso a melhoras sanitárias

Nome do país	2012	2013	2014	2015
Sudão do Sul	6,6	6,7	6,7	6,7
Nígeria	10,1	10,5	10,8	10,9
Togo	11,5	11,6	11,6	11,6
Madagáscar	11,6	11,7	11,9	12
Chade	12	12	12	12,1
Serra Leoa	12,8	13	13,1	13,3
Gana	14,4	14,7	14,8	14,9
República do Congo	14,6	14,8	14,9	15
Tanzânia	14	14,5	15	15,6
Eritreia	15,3	15,4	15,6	15,7
Libéria	16,1	16,4	16,6	16,9
Papua Nova Guiné	18,9	18,9	18,9	18,9
Uganda	18,5	18,8	19	19,1
Benin	18,4	19	19,6	19,7
Burkina Faso	18,6	19	19,4	19,7
Guiné	18,9	19,4	20	20,1
Moçambique	19,8	20,3	20,4	20,5
Guiné-Bissau	20,2	20,5	20,7	20,8

(Continua...)

(Continuação...)

República Centro-Africana	21,5	21,6	21,7	21,8
Costa do Marfim	21,6	22	22,3	22,5
Mali	23,3	23,8	24,2	24,7
Haiti	26,7	27,1	27,4	27,6
Etiópia	24,3	25,5	26,8	28
República Democrática do Congo	27,6	27,9	28,3	28,7
Nigéria	29,9	29,6	29,3	29
Ilhas Salomão	28,9	29,2	29,5	29,8
Quênia	29,6	29,9	30,1	30,1
Lesoto	29,3	29,8	30,2	30,3
Afeganistão	30,5	31,1	31,8	31,9
Namíbia	33,1	33,6	34	34,4
São Tomé e Príncipe	34,4	34,5	34,6	34,7
Ilhas Comores	34,2	35	35,8	35,8
Zimbábue	37,3	37,2	37	36,8
Índia	37,5	38,5	39,5	39,6
Kiribati	39,7	39,7	39,7	39,7
Mauritânia	38,2	39,5	39,7	40
Timor-Leste	39,8	40,1	40,4	40,6
Malawi	39,7	40,1	40,6	41
Gabão	41,4	41,6	41,8	41,9
Camboja	37,2	39	40,8	42,4
Zâmbia	43,2	43,5	43,7	43,9
Camarões	45,2	45,4	45,6	45,8
Nepal	41,1	42,6	44,2	45,8
Djibouti	47,3	47,3	47,4	47,4
Senegal	46,1	46,6	47,1	47,6
Burundi	47,5	47,8	48	48
Bolívia	48,4	49,3	50,2	50,3
Butão	49,4	49,7	50,1	50,4

Fonte: Banco mundial, indicadores (2012 a 2015) de desenvolvimento mundial.

A questão do acesso aos SAE no mundo é grave, de todos os problemas humanos o acesso água limpa é junto com a fome os mais graves e urgentes na atualidade que se agravam em áreas de pobreza extrema e em países devastados por eventos naturais ou pela guerra como o caso do Afeganistão mostrado nesse quadro com mais de 31% da população com acesso aos SAE melhorados. Segundo o World Bank (2016, p. 17-43) a instituição adota uma visão mundo cujo enfoque é aumentar o acesso universal ao saneamento e à segurança do abastecimento de água, para tal destaca entre suas ações:

Rural sanitation in Egypt, Haiti, India and Vietnam where it focused on helping governments leverage national programs to provide more local services as well as changing population behavior [...] July 2015, the Bank approved the Iraq Emergency Operation for Development Project, a \$350 million package that will support the repair and reconstruction of damaged power, water, and sanitation networks as well roads and bridges; the enhancement of health care services; and the rebuilding of houses damaged in the conflict. The operation is part of a larger program to be carried out over a five-year period in two conflict-affected governorates, Salah Al-Din and Diyala, covering seven cities, (Al-Azeeam, Al-Alam, Al-Dalooeyya, As-Sadiya, Dour, Jalula, and Tikrit).

O destaque destas ações como no trecho acima vai para o Projeto de Operação de Emergência para o Desenvolvimento do Iraque, cujo custo aproximado é de US\$ 350 milhões que apoiará dentre outros o reparo e a nas redes de abastecimento de água e saneamento, além de serviços de saúde que foram afetados com a guerra, inicialmente o projeto atendera as seguintes cidades (*Al-Azeeam, Al-Alam, Al-Dalooeyya, As-Sadiya, Dour, Jalula, and Tikrit*).

Já o quadro 8 mostra um seletivo grupo de pouquíssimos países que obtiveram 100% da população com acesso a melhoras nos sistemas sanitário, mas o que torna relevante é fato que estes países estão espalhados pelos continentes e mesmo sob condições naturais severas e/ou limitadoras como a Gronelândia, ainda assim é possível fornecer a população residente condições sanitárias adequadas.

Quadro 8 - Países que obtiveram 100% da população com acesso a melhoras sanitárias

Nome do país	2012	2013	2014	2015
Andorra	100	100	100	100
Austrália	100	100	100	100
Áustria	100	100	100	100
Chipre	100	100	100	100
Gronelândia	100	100	100	100
Israel	100	100	100	100
Japão	100	100	100	100
República da Coreia	100	100	100	100
Kuwait	100	100	100	100
Malta	100	100	100	100
Mônaco	100	100	100	100
Nova Caledônia	100	100	100	100
Palau	100	100	100	100
Arábia Saudita	100	100	100	100
Cingapura	100	100	100	100
Estados Unidos	100	100	100	100
Uzbequistão	100	100	100	100

Fonte: Banco mundial, indicadores (2012 a 2015) de desenvolvimento mundial.

É crescente a preocupação na melhoria do acesso aos SAE pelo mundo. A literatura existente sempre questionou o avanço lento dessas ações, mesmo com as tentativas de união de esforços da ONU com os ODM, ainda assim milhões de pessoas sofrem com a falta de saneamento ou de alguma forma possuem um dos serviços, mas de forma de precária, mostrando a dicotomia enfrentada pelo setor em que de um lado não temos os serviços e de outros os serviços são inadequados, sobretudo a população carente continua a sofrer moléstias, mostrando a crise do setor pelo mundo. (WRIGHT, 1997; WORLD BANK, 2016; HELLER, 1997; BARLOW, 2015).

Os quadros 7 e 8, mostram como evoluiu o acesso aos SAE em diversos países, entre os anos de 2012 e 2015. Segundo os indicadores de desenvolvimento do Banco Mundial, é possível constatar a incrível diferença entre o acesso a esses serviços nesses países, o quadro 8 mostra os países que alcançaram 100% dos serviços sanitários para a sua população, enquanto o quadro 7 mostra a disparidade entre esses acessos. A África é o continente que mais tem representantes nessa tabela. Nesses países é necessário que haja uma intervenção forte e ajuda humanitária para que essas pessoas possam desfrutar de um serviço que promova saúde e bem-estar.

Outro fato interessante é que nesse mesmo quadro todos os países pertencem a continentes em desenvolvimento Wright (1997, p.2) corrobora ao dizer que “*Developing country governments and city authorities face a sanitation crisis that is becoming more critical every year. Despite a spotlight on the plight of the urban poor and on provision of clean water for over a decade*”. O autor faz referência a crise de água vivida pelos países em desenvolvimento, sobretudo aos pobres que vivem nessas cidades e enfrentam a desigualdade diariamente.

A desigualdade ainda é crescente, mesmos com os esforços para que diminua não conseguem acompanhar o crescimento populacional e o êxodo dessas populações, mostrando onde está o nosso maior gargalo, é nessas áreas que se deve investir em capital humano e tecnológico para alcançar a universalização. Mas o problema não é apenas de cunho de infraestrutura urbana (nas vias), mas como característica geral as áreas onde vivem essas pessoas (áreas peri-urbanas, assentamentos informais e favelas) que tornam difícil à prestação adequada desses serviços.

Quadro 9 - População que obtiveram melhora do abastecimento de água potável e instalações sanitárias em áreas urbanas e rurais (%)

PAÍSES	Água Potável				Saneamento			
	Urbana		Rural		Urbana		Rural	
	2000	2015	2000	2015	2000	2015	2000	2015
Anguila	93	95	-	-	92	98	-	-
Antígua e Barbuda	98	98	98	98	85	-	85	-
Argentina	98	99	81	100	93	96	82	98
Aruba	94	98	94	98	98	98	98	98
Bahamas	97	98	97	98	89	92	89	92
Barbados	98	100	98	100	87	96	87	96
Belize	92	99	78	100	85	93	81	88
Bolívia	93	97	55	76	50	61	18	28
Brasil	98	100	76	87	83	88	40	52
Chile	99	100	68	93	95	100	69	91
Colômbia	97	97	71	74	83	85	52	68
Costa Rica	99	100	89	92	95	95	87	92
Cuba	95	96	77	90	90	94	77	89
Dominica	96	96	92	-	80	-	84	-
Equador	88	93	67	76	79	87	55	81
El Salvador	93	97	65	87	76	82	42	60
Granada	99	99	95	95	98	98	98	98
Guadalupe	98	99	100	100	94	97	-	-
Guatemala	94	98	76	87	73	78	39	49
Guiana	95	98	83	98	86	88	76	82
Haiti	82	65	49	48	33	34	14	19

(Continua...)

(Continuação)

Honduras	94	97	69	84		77	87	52	78
Ilhas Caimã	93	97	-	-		96	96	-	-
Ilhas Turcas e Caicos	87	-	87	-		81	-	81	-
Ilhas Virgens Britânicas	95	-	95	-		98	98	98	98
Ilhas Virgens Americanas	100	100	100	100		96	96	96	96
Jamaica	98	97	89	89		79	80	82	84
Martinica	86	100	100	100		94	-	-	-
México	94	97	73	92		83	88	51	74
Montserrat	99	99	99	99		80	-	80	-
Nicarágua	94	99	60	69		67	76	39	56
Panamá	98	98	76	89		79	84	47	58
Paraguai	91	100	52	95		83	95	51	78
Peru	89	91	54	69		75	82	30	53
Porto Rico	94	-	94	-		99	99	99	99
República Dominicana	92	85	78	82		84	86	67	76
São Cristóvão e Nevis	98	98	98	98		87	-	87	-
São Vicente e Granadinas	93	95	93	95		73	-	73	-
Santa Lucia	97	100	93	96		82	85	84	92
Suriname	98	98	73	88		90	88	63	61
Trinidad e Tobago	93	95	93	95		91	92	91	92
Uruguai	98	100	77	94		94	97	84	93
Venezuela	94	95	72	78		93	97	56	70
América Latina e Caribe	96	97	71	84		84	88	48	64

Fonte: Adaptado. Relatório da *Comisión Económica para América Latina y el Caribe* – CEPAL, (2015 p. 60)

A América do Sul e a Latina também foram representadas nessa pesquisa, o relatório da *Comisión Económica para América Latina y el Caribe* (CEPAL) de 2015 mostra percentualmente a população que obteve acesso a melhoras¹⁵ no abastecimento e no saneamento, apesar do termo saneamento ser trabalhado de forma genérica (ampla), o próprio relatório menciona que os dados estatísticos fornecidos têm apenas o intuito de monitorar como as nações estão evoluindo para alcance da universalização do sistema de abastecimento e esgotamento sanitário.

Os seguintes países: Argentina, Barbados, Belize, Chile, Costa Rica, Guadalupe, Paraguai, São Cristóvão e Nevis e Uruguai segundo a tabela conseguiram alcançar 100% apenas em uma zona, ou urbana ou rural, mas em nenhum dos casos os dois, os demais países mostram índices razoáveis para urbana, mas não para a zona rural. Em relação ao saneamento a situação é muito pior, apenas um país alcançou 100% de instalações sanitárias melhoradas, o Chile, e apenas a zona urbana em 2015. Lopes (2016) afirma que o país só conseguiu atender as demandas da população graças à parceria público-privada que dentre outros proporciona tarifas justas e contratos sustentáveis, contudo destaca-se Porto Rico (99%), Aruba (98%), Granada (98%) e Ilhas virgens Britânicas (98%) que embora não tenham conseguido alcançar 100%, obtiveram índices bastante satisfatórios e entre 2000 e 2015 conseguiram permanecer no mesmo nível, ou seja, não retrocederam.

A Bolívia se destaca como o pior na zona rural, seguido pela Guatemala e Nicarágua, Panamá e Peru, com índices em 2015 que variam entre 28 e 58%, contudo, o Haiti possui os piores índices entre os 48 países selecionados, esse país ainda não superou o número a tragédia natural vivenciado pela população, a cidade ainda se reconstrói, mas os investimentos são altos demais para um país devastado. O Brasil também é citado, em relação ao acesso a água potável apenas em 2015 o país alcançou 100% da população urbana em relação ao abastecimento de água, o que não é verdade, não existe relatório oficial que comprove tal percentual, existe no Brasil especificidades negativas como o abismo social vivido em nosso país, no caso do saneamento como um todo a situação é bastante precária, falando apenas de 2015 o país alcançou 88% da população urbana com acesso a estes serviços contra 52% da

¹⁵ Segundo a Funasa (2015) a ONU entende como saneamento melhorado:

Abastecimento de água melhorado: acesso ao abastecimento de água, a partir de uma instalação doméstica, uma rede de distribuição pública, um poço perfurado, um poço protegido ou um coletor de água de chuva protegido. Ao menos 20 litros/pessoa/dia devem estar disponíveis em uma fonte a menos de 1 km da residência.

Esgotamento sanitário melhorado: acesso a sanitários privados ou compartilhados, conectados a uma rede de coleta de esgotos pública ou a uma fossa séptica, ou acesso a latrinas com cisterna, latrinas de polo simples ou latrinas de polo ventiladas melhoras, privadas ou compartilhadas.

população rural, mais a frente será tratado com um pouco mais de profundidade a situação brasileira.

Dessa forma as zonas periféricas e rurais desses países sofrem com falta investimento para que as zonas rurais possam também usufruir desses serviços, e assim a equidade se tornar realidade. Ribeiro (2016) pondera a partir das análises de Barlow que na América Latina a maior concentração de injustiça com relação ao acesso à água, pois o continente dispõe de cerca de 20% dos recursos hídricos, mas apenas 1% dessa água está disponível a população, por fim para Heller (2013, p. 180):

“A crescente complexidade das situações caracterizada pelos serviços vem requerendo uma visão interdisciplinar e uma atuação intersetorial, independentemente do nível de desenvolvimento do país. Ou seja, se nos países desenvolvidos o problema da universalização já foi em geral superado, a visão das interfaces científicas e atuação intersetorial vêm se apresentando como condição para enfrentar os problemas trazidos pela sociedade moderna, a exemplo dos novos riscos detectados à saúde humana e das preocupações ambientais da atualidade”.

Somente trabalhando o problema de forma sistêmica é que os ODS em especial o objetivo relacionado à água potável e o saneamento básico vire realidade, retomamos novamente a crítica de Barlow (2015), encanamento não é condição suficiente para medir o acesso desses serviços as pessoas, o problema de acesso à água potável está “próximo de terminar” no mundo, mas os esgotos ainda são o grande problema do saneamento mundial.

Quadro 10 - A transformação mundial de 1990 a 2015 em relação ao saneamento

1990	2015
População mundial era de 5,3 mil milhões	A população global é 7,3 bilhões
57% da população mundial era rural	54% da população mundial é urbana
76% da população usou fontes de água melhoradas beber	91% da população utiliza melhorada fontes de água potável
1,3 bilhões de pessoas não tinham fontes de água potável	663 milhões de pessoas não têm fontes de água melhoradas beber
346 milhões de pessoas usaram água de superfície	159 milhões de pessoas usam água de superfície
54% da população usaram instalações sanitárias melhoradas	68% da população utilizam instalações sanitárias melhoradas
Quase metade da população mundial faltava saneamento melhorado	1 em cada 3 pessoas carecem de saneamento melhorado
1 em cada 4 pessoas em todo o mundo praticada defecação a céu aberto (1,3 bilhões)	1 em cada 8 pessoas prática em todo o mundo defecação a céu aberto (946 milhões)

(Continua...)

(Continuação)

Em 87 países, mais de 90% da população usou fontes de água potável	Em 139 países, mais de 90% da população utiliza melhorada fontes de água potável
Em 23 países, menos de 50% da população usou fontes de água potável	Em países 3, inferior a 50% da população utiliza melhorada fontes de água potável
Em 61 países, mais de 90% da população usou instalações sanitárias melhoradas	Em 97 Países, Mais de 90% da População utiliza instalações Sanitárias melhoradas
Em 54 países, menos de 50% da população usou instalações sanitárias melhoradas	população utiliza instalações sanitárias melhoradas
147 países reuniram-se a meta da água potável dos ODM 95 países já alcançaram a meta de saneamento dos ODM 77 países reuniram-se tanto a água potável e a meta do saneamento	

Fonte: relatório WHO/UNICEF - JMP 2015, p. 25

Por fim cabe aos governos começarem a se preocupar com o que virá depois de universalizado. A combinação entre a universalização do acesso a redes de abastecimento de água e a crescente vulnerabilidade das fontes superficiais e subterrâneas de água pode, ao invés de proteger a população, magnificar os riscos à saúde, através da ampliação da população exposta a agentes químicos e biológicos (ANDREAZZI; BARCELLOS; HACON, 2007). Assim sendo, as gerações futuras podem sofrer muito mais do que as presentes que não tem o acesso a esses serviços, pois terão os serviços, mas a um custo ambiental elevado.

3.5.1.2 Os SAE'S no Brasil

É no contexto de profundas diferenças e da equidade inexistente que se aborda como estão os SAE's no Brasil, temos os primeiros relatos ainda na época da colonização do país, nas palavras de Giatti (2009, p. 63) “Quando da chegada dos colonizadores europeus ao Brasil, estes acabaram influenciando os nativos no sedentarismo, facilitando a concentração de dejetos e disseminação de doenças”. Tais dinâmicas das populações indígenas aliadas como a exposição a agentes patogênicos trazidos pelos europeus desencadearam lamentável processo de adoecimento e morte entre populações nativas.

Como parte do processo de colonização surge as primeiras cidades, mas não há grandes melhoras no saneamento. Giatti (2009) ressalta a precariedade em termos de saneamento das construções coloniais da infraestrutura das cidades. Geraldine Jr. (1998, p. 6) afirma que no período colonial, “o estado manteve-se ausente na prestação do serviço e o abastecimento de água era feito diretamente pelos usuários, quase que individualmente, atendendo uma pequena parcela da população”. Para avançarmos na história brasileira, o quadro 6 mostra um levantamento histórico a partir de 1673 até o ano de 1999, e mostra como

os SAE, e/ou ações na área de saneamento evoluíram no país nesse período de mais de 300 anos.

Quadro 11 - Histórico do saneamento no Brasil

ANOS	DESCRIÇÃO
1673	Início das obras de adução de água para o Rio de Janeiro.
1723	Foi construído no Rio de Janeiro o primeiro aqueduto no Brasil que transportava água captada no Rio Carioca até um chafariz no Largo da Carioca, o sistema foi ampliado, aperfeiçoado e a partir de então, começou a ser adotado em outras cidades do país.
1744	Ocorreu à construção do primeiro chafariz público em São Paulo.
1750	Construído o aqueduto do Carioca, no Rio de Janeiro, com 13km (Arcos Novos).
1790	A primeira análise de mananciais de água feitas em São Paulo pelo eng. Bento Sanches D'Orla. O abastecimento de água da cidade de São Paulo era feito por diversos chafarizes públicos.
1810	Rio de Janeiro era abastecido por mais de 20 chafarizes públicos.
1842	Foi elaborado o primeiro projeto de adução e distribuição de água para São Paulo (nesse ano a cidade era servida por quatro chafarizes).
1860	Neste ano o sistema de abastecimento do Rio de Janeiro distribuía 8 milhões de l/dia.
1864	Na cidade do Rio de Janeiro, foi implantado o primeiro sistema de esgotamento sanitário (SES) do Brasil.
1870	O primeiro sistema de abastecimento de água de Santos, executado pela Cia. de melhoramentos de Santos.
1877	Constituída Cia. Cantareira de Águas e Esgotos, em São Paulo e iniciadas as obras de adução.
1879	Contratação do eng. William Milnor Roberts pelo governo brasileiro para examinar o problema do abastecimento de água de várias cidades.
1892	O primeiro poço profundo executado no Brasil, em Bofete, por Ferreira de Camargo.
1893	As primeiras análises químicas de água no Brasil, pelo Dr. Dafert, diretor do instituto Agrônômico de Campinas.
1897	Em 1897 a inauguração da cidade de Belo Horizonte, com água e esgotos.
1898	Foi construído em São Paulo oito poços tubulares pelo prof. João Ferraz e C. Corner.
1900	Fase higienista, protagonizada por Oswaldo Cruz e Pereira Passos, que colocaram em cena novos saberes sobre saúde, que passaram a orientar as modalidades de intervenção no espaço urbano. Ocorre a Revolta da Vacina.
1905	Contratação de Saturnino de Brito pelo governo de São Paulo para cuidar do sistema de esgotos e drenagem de Santos.
1907	Saturnino de Brito Iniciou as obras de Saneamento de Santos.
1910	Surgem Novas políticas sociais de âmbito nacional como resposta às diversas pressões populares por melhorias na qualidade dos serviços prestados por empresas privadas, todas as concessões foram canceladas em função da falta de manutenção, ampliação e da baixa qualidade dos serviços prestados. Diagnóstico sobre as condições de saúde da população brasileira é divulgado pela liga Pró-Saneamento, e pedia a intervenção do governo para o desenvolvimento rural em 1918.
1913	Foi proposto o aproveitamento das águas do rio Tietê para abastecimento de São Paulo, pelos Drs. Robert Hottinger, Geraldo H. Paula Souza e primeiro estudo sobre a poluição do rio Tietê a jusante de São Paulo pela tese de Geraldo H. Paula Souza.
1919	Empregado pela primeira vez o tratamento químico de água de abastecimento no Brasil, em Recife, sob orientação de Saturnino de Brito.
1923	Realização do 1º congresso Brasileiro de Higiene.
1930	É criada, por alguns estados, administração centralizada, cuja prática mostrou sua fragilidade quando os municípios, sem condições de gerirem os próprios sistemas, viram os recursos investidos sendo desperdiçados devido à incapacidade de administrá-los e mantê-los.

(Continua...)

(Continuação)

1934	Promulgação do Código de Água do Brasil.
1940	É criado o Serviço Especial de Saúde Pública, que assumiu o “Programa de Saneamento da Amazônia” e ações de saneamento em regiões estratégicas para o esforço de guerra, ampliando sua atuação para todo o país após a II Guerra Mundial.
1946	Realização da Conferência Regional de Engenharia Sanitária, no Rio de Janeiro, Durante a qual foi proposta a função da AIDIS.
1950	Verifica-se a busca da autonomia do setor de saneamento. É criado o Serviço Autônomo de Água e Esgoto em vários municípios.
1961	Projeto da Estação Elevatória de Água do Lameirão, Rio de Janeiro, na época a maior instalação do gênero.
1962	Fundação da primeira empresa pública nacional, de abastecimento de água, em Campina Grande, PB.
1960	Constata-se o distanciamento entre ações de saúde e saneamento na época em que o regime autoritário agiu para desmobilizar forças políticas e restringir a atuação de determinadas instituições.
1966	Fundação da Abes-Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.
1967	Simpósio sobre o Desenvolvimento integral de Bacias Hidrográficas, Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
1968	Projeto da primeira ETA brasileira com filtros de dupla camada, em Campinas. Início dos cursos sobre Técnicas Modernas de Tratamento de Água, por H. Hudson Jr. e E. G. Wagner, no Brasil.
1970	É instituído o Plano de Metas e Bases para a Ação de Governo, o qual definiu metas para o setor de saneamento, constituindo o embrião do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESB), resultando em 26 companhias regionais.
1980	Ocorre a ampliação de conquistas no campo da cidadania para todos os brasileiros por meio da mobilização social. Ocorrem importantes mudanças no setor de saneamento. É viabilizada a reunião de recursos significativos provenientes do Fundo de Garantia por Tempo e Serviço (FGTS) para o investimento em abastecimento de água e esgotamento sanitário pelo PLANASA.
1981	Houve a promulgação da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/81).
1986	O PLANASA entra em decadência, com a extinção do Banco Nacional da Habitação (BNH). É realizada a I Conferência Internacional sobre a Promoção da Saúde, com a discussão do tema saneamento.
1991	É realizada a 3ª Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde.
1992	Criação do Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos e o Programa de Saneamento para População de Baixa Renda a fim de implantar sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em favelas e periferias urbanas com a participação da comunidade.
1995	O PLC nº 199 é vetado integralmente pelo Presidente da República, sendo proposto, em seu lugar, o Programa de Modernização do Setor de Saneamento, que representou uma medida privatista para o setor de saneamento. É sancionada a Lei nº 8.987/95, conhecida como Lei de Concessões, que disciplina o regime de concessões de serviços públicos, favorecendo sua ampliação, inclusive para o setor de saneamento.
1997	Realiza-se a 4ª Conferência Internacional sobre promoção da Saúde. Institui-se, nesse ano, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433). É criada em 1997 uma coalizão de interesse setorial: a Frente Nacional pelo Saneamento Ambiental (FNSA).
1999	É realizada a 1ª Conferência Nacional de Saneamento, que aponta para a universalização do atendimento com serviços de qualidade prestados por operadores públicos, reconhecendo o caráter essencialmente local dos serviços e, portanto, a titularidade dos municípios, além de permitir o desenvolvimento de mecanismos de controle social e de participação popular na definição da prestação dos serviços.

Fonte: Andrade; Rochman (2007), Azevedo Netto (1984), Azevedo Netto et. al., (1998), Funasa (2015), Geraldine, Jr. (1998), Toneto Júnior; Saiani (2006), Gimenez; Schneider; Tieppo (2013); Sousa; Costa (2011).

Ao longo desse tempo muita coisa mudou, evoluímos bastante, mas não a ponto de equacionar as disparidades e o enorme abismo que a população, sobretudo a de baixa renda vive no Brasil, e que influencia diretamente no acesso aos SAE. O Brasil detém cerca de 13% da água doce do mundo ANA (2015), contudo, sua distribuição geográfica é desigual, a maior parte dessa água encontra-se na região amazônica, embora possua uma extensão elevada, é nessa região que se encontra o menor contingente populacional do país¹⁶ (IBGE, 2010).

Para Wartchow (2009, p. 274) a riqueza hídrica do Brasil não se distribui de maneira uniforme, existe disputas entre o uso da água “Os lagos e rios estão se transformando em criadouros de algas ou cloacas, devido à retirada excessiva para irrigação”.

A qualidade das águas superficiais brasileiras é pior nos trechos dos corpos hídricos localizados em áreas urbanas. Os esgotos domésticos representam uma grande ameaça à qualidade da água no meio urbano, principalmente em áreas com maior adensamento populacional e com corpos d’água com baixa capacidade de assimilação das cargas poluidoras. O investimento em esgotamento sanitário é essencial para a melhoria da qualidade das águas e a garantia de saúde para a população (ANA, 2015, p. 35).

Os rios, lagos e lagoas, estão sofrendo um grande impacto por causa da falta de saneamento, os esgotos estão sendo jogados na natureza sem qualquer tratamento o que acaba, a longo prazo afetando não só o meio ambiente, mas o próprio homem. “Há um déficit¹⁷ elevado no Brasil no que refere ao saneamento básico sobre tudo a rede de esgotamento e o tratamento de esgoto com maior carência nas áreas periféricas dos centros urbanos e nas zonas rurais, onde está concentrada a população mais pobre” (GALVÃO JUNIOR, 2009, p. 548).

A ausência dos serviços de saneamento básico tem resultado em precárias condições de saúde de uma parcela significativa da população brasileira, com a incidência de doenças, principalmente de veiculação hídrica, tais como: diarreias, hepatite, cólera, amebíase, febre tifoide, esquistossomose, entre outras (MOTA, 2005, p. 810).

As doenças são as principais causas da falta de saneamento, os índices são alarmantes em regiões que não possuem acesso aos SAE. “No Brasil os mais ricos da população têm saneamento igual ao dos países ricos e os pobres caminham num ambiente de degradação e doença” WARTCHOW (2009, p. 273). Comparando com a América Latina como um todo, no

¹⁶ O último Censo demográfico realizado no Brasil em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) contabilizou que a região Norte possuía 11.664.509 habitantes, a região nordeste 38.821.246, a região Sudeste 74.696.178, a região Sul: 23.260.896 e a região centro-oeste 12.482.963 residentes na área urbana.

¹⁷ Para o autor alguns fatores que explicam o déficit seriam Fragmentação de políticas públicas e Carência de instrumentos de regulação.

Brasil a população urbana vem adquirindo acesso à água através da expansão precária, acima da capacidade das redes de abastecimento e sem que sejam promovidos a coleta e o tratamento de esgotos e lixo (ANDREAZZI; BARCELLOS; HACON, 2007).

Lopes (2016); Britto (2006); Madeira (2010) concordam com a falta de plano nacional com extinção do Planasa, o que deixou a setor que já estava em declínio com índices bastante insatisfatórios que por sua vez ajudou a estagnar o acesso aos SAE no país. Contudo com o advento da Lei Federal nº. 11445/2007 o setor tomou novo fôlego e desde então há avanços, lentos, mais ainda sim avanços, a referida lei além de se tornar o marco regulatório que o setor carecia é ainda suporte para a Política Nacional do Saneamento Básico – PLANSAB.

Britto (2016, p. 2) revela:

No Brasil dados do Ministério das Cidades (SNIS) indicam que cerca de 35 milhões de brasileiros não são atendidos com abastecimento de água potável, mais da metade da população não tem acesso à coleta de esgoto, e apenas 39% de todo o esgoto gerado é tratado (o tratamento é ainda mais restrito: apenas um a cada três brasileiros contam com o serviço). Aproximadamente 70% da população, que compõem o déficit de acesso ao abastecimento de água, possuem renda domiciliar mensal de até ½ salário mínimo por morador, ou seja, possuem baixa capacidade de pagamento, o que coloca em pauta o tema do saneamento financeiramente acessível.

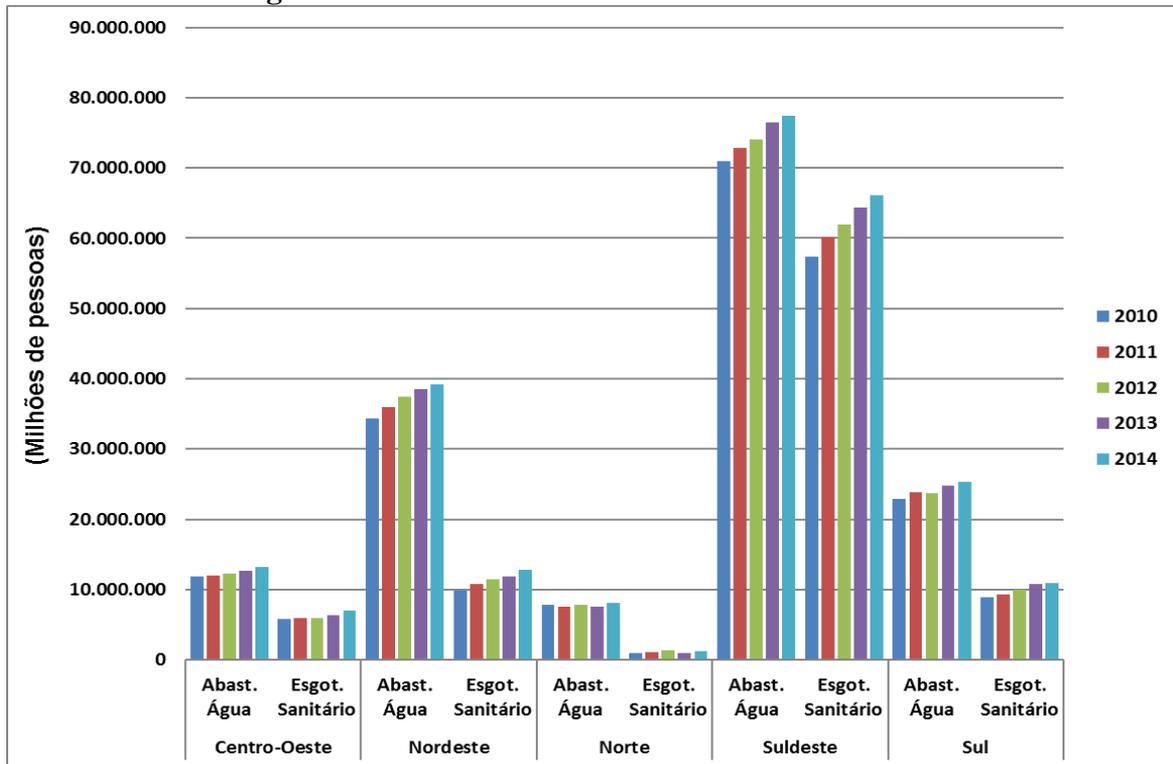
É imperativo ampliar esforços na busca de condições de saneamento que promovam a qualidade de vida, saúde e que respeite a dignidade da pessoa humana, ampliar o acesso também diz respeito levar condições dignas a pessoas que moram em áreas irregulares das cidades brasileiras, pois as desigualdades são profundas e marcantes, sobretudo em relação aos mais pobres que muitas das vezes nem possuem acesso a eles.

É nessa tentativa de ampliar os esforços que o marco legal dentre outras atribuições institui a obrigação do cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos por parte das prestadoras, e a obrigatoriedade da elaboração dos planos municipais de acordo com os quatro componentes primordiais do saneamento segundo a Lei Federal 11.445/2007 (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos).

A oferta de água e esgoto tratados é um dos gargalos históricos de desenvolvimento do País. O “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos”, publicado em 2014 pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), indicou que o abastecimento de água tratada no Brasil atingia 82,5% da população em 2013 e apenas 48,6% tinham acesso à coleta de esgoto (PORTAL BRASIL, 2016).

Os dados mostram revelam a grande disparidade entre o acesso aos SAA e SES no Brasil, mas que um problema histórico é de cunho social e econômico. “Os problemas de falta d’água ocorrem atualmente no mundo, especialmente no Brasil, resultam da baixa eficiência em fornecimento e em grandes volumes de perdas, sobretudo em adução” (GIATTI 2007, p. 141). As perdas de fato são um problema e mostram a realidade vivida pela população brasileira que precisa muitas vezes recorrer a métodos escusos e contraventosos para ter acesso ao menos a água para consumo, e dependendo da forma como foi feita essa transferência irregular, a água pode ser de baixa qualidade e acabar trazendo transtornos à população que faz uso dessa água irregular a figura 14 mostra o acesso por região aos SAE entre os anos de 2000 a 2014.

Figura 14 - Acesso aos SAE no Brasil entre 2010 e 2014



Fonte: O próprio autor com base nos dados desagregados série histórica SNIS 2010 a 2014.

A região sudeste é a mais populosa do país, segundo o Censo (IBGE, 2010) a região possuía 80.364.410 habitantes no total (área urbana e rural). Em relação ao abastecimento de água a região está praticamente universalizada, sendo o melhor índice em relação às demais regiões do país, as barras do gráfico mostram como o setor tem evoluído, em relação ao esgotamento sanitário. A região Sul por sua vez tinha de acordo com o mesmo Censo (IBGE, 2010) uma população de 27.386.891, a figura mostra que em relação ao abastecimento o

índice está próximo também de ser universalizado, mas não se pode dizer o mesmo em relação ao esgotamento sanitário que não chega a atender metade da população residente nessa região. A região nordeste é a segunda região mais populosa do país e a primeira em concentração na zona rural, o último censo (IBGE, 2010) mostra que a região possuía 53.081.950 habitantes, os SAE aqui estão longe de serem universalizados, em 2014 ainda não tinha alcançado quarenta milhões de habitantes com acesso a água potável e pouco mais de dez milhões tinham acesso ao sistema de esgotamento sanitário. A região Centro-Oeste de acordo com o Censo de 2010 (IBGE, 2010) possuía 14.058,094 habitantes, a figura mostra que desde 2010 os índices de abastecimento estão próximos de serem universalizados, mas ainda há muito que fazer para que o esgotamento sanitário alcance um nível razoável.

Por fim a região norte também conhecida por ser a maior região do país e aquela com abundância de água e é a que tem os piores índices. O censo de 2010 (IBGE, 2010) aponta que a população residente desta região era de 15.864.454, o abastecimento nesta região não chega próximo de dez milhões enquanto o acesso ao esgotamento sanitário fica a índices tão baixos que não chega a atender um milhão e meio de pessoas, mostrando que o grande gargalo do setor não é o abastecimento, mas sim o esgotamento sanitário.

E na tentativa de reverter o quadro precário que vive o país que a União elaborou o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). O plano completa três anos em 2017, tendo como principal objetivo universalizar o acesso à água potável até 2023 e um índice considerado adequado de 93% de coleta de esgoto até 2033. “A carência de instalações suficientes de abastecimento de água para as populações constitui uma das maiores dívidas sociais ainda persistentes no mundo. Permanece um contingente considerável da população mundial ainda carente de acesso a esse bem, apesar do mesmo ser um direito indiscutível do ser humano” (Funasa 2015 p. 65).

O compromisso de ofertar água potável e esgoto tratado foi reforçado pelo Brasil no ano de 2016, quando o País assumiu o saneamento como um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) antigo Objetivos do Milênio (ODM), elaborados pela Organização das Nações Unidas (ONU) para serem cumpridos até 2030. Já a universalização da coleta e tratamento de esgoto doméstico ultrapassará o prazo previsto no Plansab, ou seja, 2033. Isto porque, o desafio das cidades é ajudar as prefeituras e os governos estaduais a elaborar projetos para receber investimentos federais. Lopes (2016) salienta que o Plansab definiu o investimento no valor de R\$ 15 bilhões a cada ano para universalizar o saneamento, porém, até agora nunca foi cumprida. Os investimentos no setor estão abaixo do

esperado há dois anos, a crise que o país passa piorou os investimentos que agora estão em segundo plano, o mesmo autor ainda menciona o fato que para ele a participação massiva da iniciativa privada é fator fundamental para alcançar a universalização no país não em 2033, como previsto no PLANSAB, mas em 2054 e vai além afirmando que:

O estímulo e fortalecimento da participação privada no saneamento deixaram de ser uma possibilidade para ser uma necessidade. Estreitar essa relação entre o público e o privado, preservando o direito humano à água e ao esgotamento sanitário, é fazer com que finalmente a saúde e o bem-estar proporcionados pelo saneamento avancem. LOPES (2016, p. 2).

Há no país e no mundo uma controvérsia em se tratando da participação privada, há quem defenda e há quem crítica. Há países como a França que repatriou os serviços, não que estes não tenham cumprido o seu papel já que historicamente a França e a Inglaterra serviram como modelo para concessões, já não eram interessantes para o país que os serviços estivessem a cargo de uma empresa privada, evitando assim o monopólio, quando da concessão esses países vivam um período de grandes mudanças no cenário político da Europa.

De toda forma o PLANSAB teve seu mérito em traçar metas ousadas para o País, com dimensões continentais, onde finalmente sabe-se que o poder concedente dos serviços é o município e a ele cabe o planejamento das ações que visam alcançar a universalização, contudo o dia a dia é diferente do mundo idealizado, um estudo recente de 2016, intitulado a “BUROCRACIA E ENTRAVES AO SETOR DO SANEAMENTO” sob responsabilidade da Confederação Nacional da Indústria (CNI), nos traz um alerta em relação as metas definidas pelo PLANSAB e descreve a realidade do setor, a saber:

O excesso de burocracia, decorrente das demasiadas normas e procedimentos de órgãos governamentais, enseja a morosidade dos processos, sobretudo na esfera ambiental, combinada com a pouca eficiência na aplicação dos recursos públicos e com problemas de gestão. A prevalência de uma organização institucional complexa no setor de saneamento obriga as empresas a conviverem com um número expressivo de órgãos e entidades que atuam, em geral, de acordo com suas prioridades e segundo seus interesses, os quais, muitas vezes, são divergentes. Tudo isso resulta na proliferação de exigências redundantes e excessivas. Nesse contexto, questões aparentemente simples ou de menor relevância podem demandar anos para serem resolvidas, além de consumirem muito tempo e recurso das firmas. O excesso de burocracia eleva os custos das empresas, onera o preço de produtos e serviços, desestimula os negócios e os investimentos produtivos, entre outros efeitos deletérios, constituindo um claro obstáculo ao desenvolvimento do país. Todos esses fatores fazem com que a implementação de projetos essenciais ao aperfeiçoamento da infraestrutura brasileira configure uma tarefa difícil e repleta de ineficiências. (CNI, 2016, p.1)

A ineficiência é talvez o maior dos entraves vividos pela sociedade brasileira em qualquer setor, ao longo das décadas o setor de saneamento ficou sufocado pela falta de direcionamento e focado em se discutir de quem era a responsabilidade pelo setor. A titularidade foi um tema muito discutido, pois não se podia cobrar sem saber quem era o responsável, a Lei Federal nº. 11.445/2007 resolveu o problema ao definir a responsabilidade para o município (apenas da gestão) e o PLANSAB nasceu como uma política pública eficiente, pois a lei 11.445/2007 era madura e envolveu e diversos setores civis e políticos.

O mesmo estudo ainda deixa claro que há outros fatores que comprometem o desenvolvimento do setor no país, são eles:

- Falta de planejamento adequado;
- Volume insuficiente de investimentos;
- Deficiências graves de gestão presentes em muitas companhias de saneamento;
- Baixa qualidade técnica dos projetos;
- Dificuldades para a obtenção de financiamentos e de licenças para as obras.

Tão somente equacionadas é que poderemos “pensar” em universalizar os SAE, sendo eficientes e rápidos com planos de melhoria contínua e com foco, sobretudo no ser humano, não deixar ninguém sem esses serviços, mesmo quem não possa pagar, pois a população não pode ser responsável pela ineficiência do governo em fornecer água de qualidade e saneamento adequado a todos. E assim o mesmo estudo¹⁸ que levou em consideração muitas particularidades, como investimentos, perdas, o avanço lento da infraestrutura brasileira dentre muitos outros aspectos, menciona após minuciosa avaliação que o governo errou nos prazos de alcance das metas:

Considerando a tendência observada no período entre 1995-2013, observou-se que a meta para o atendimento de água, de 100% só será atendida em 2043. No caso da coleta de esgoto, a meta definida pelo PLANSAB seria alcançada em 2054, vinte e um anos após o prazo estabelecido. (CNI, 2016, p. 8-9)

Isso se não houvesse mudanças drásticas das políticas existentes no setor e se os investimentos realizados hoje se mantivessem contínuos e no mesmo patamar, outros problemas como a falta de mão de obra qualificada e a baixa capacidade de pagamento da

¹⁸ Ver estudo completo. Disponível em: http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2016/01/11/10388/1101-BurocraciaeEntravessaneamento.pdf

população brasileira também são fatores que de influenciam negativamente na ampliação do acesso, principalmente a região norte do país, que carece de maior atenção.

Nesse ínterim destaca-se a cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas como caso a ser estudado por essa pesquisa devido as suas peculiaridades e a sua posição no ranking do saneamento. Em 2014, segundo o Relatório da assessoria à elaboração do plano municipal de saneamento de Manaus, o abastecimento de água na cidade de Manaus estava em 98,6% aproximadamente, e isso se deve ao conjunto que forma o sistema de abastecimento da cidade de Manaus que é baseado em quatro captações superficiais, no Rio Negro, este sendo responsável por 87% da captação de água bruta do município. [...] o sistema de distribuição de água tinha uma extensão total de rede de 3.537,33km e em 2013 o sistema de distribuição do Município atendia 275.421 ligações ativas, equivalente a 336.515 economias ativas. (RELATÓRIO DA ASSESSORIA À ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE MANAUS, 2014, p. 63-131).

4 OS SAE NA CIDADE DE MANAUS

4.1 A INFRAESTRUTURA URBANA DOS SAE NA *BELLE EPOQUÉ*

Manaus, capital do Estado do Amazonas completou em 2016, 357 anos. Desde a sua fundação, a cidade passou por profundas mudanças de infraestrutura e em sua economia, além de um crescimento populacional intenso principalmente nas últimas décadas. Em 2016 a população estimada da cidade de Manaus é de 2.094.391 pessoas e uma unidade territorial de 11.401,092 km², sendo o maior estado da federação, conta também com uma baixa densidade demográfica de 158,06 (hab./km²), esse último conforme censo 2010. (IBGE, 2016).

No que tange ao saneamento, a capital do Amazonas, em seus 357 anos vem enfrentando dificuldades históricas, problemas sociais e culturais dos mais diversos. A história da região tem mostrado o quanto caminhamos devagar em termos de equidade de serviços essenciais, como o caso do abastecimento e esgotamento sanitário.

Neste aspecto corroboram Gil; Silva (2009 p. 2758) informando:

A capital do Estado do Amazonas apresenta significativo déficit relacionado ao fornecimento de determinados serviços públicos de saneamento por motivos diversos, dentre os quais: fatores históricos, culturais, explosão demográfica

crescimento desordenado, até mesmo fatores relacionados à omissão do poder público ao longo dos anos.

A preocupação com ausência de infraestrutura, saneamento e higiene, sempre foram presentes na formação da cidade de Manaus, dadas as suas características singulares como o clima úmido, a presença de igarapés cortando todas as regiões do município e as doenças tropicais. As grandes ações de saneamento na cidade iniciaram no governo de Eduardo Ribeiro (1892-1896) com diversas intervenções realizadas nos igarapés, pois, são locais propícios para proliferação de doenças dentre as quais, a malária, que foi a grande preocupação do governo no que se refere o saneamento na cidade. (ALMEIDA *et.al*, 2012, ANDRADE; HOCHMAN, 2007; DIAS 2007; JÚNIOR; NOGUEIRA, 2011; SCHWEICKARDT, 2011; SILVA; FERREIRA, 2010).

Dias (2007) afirma que antes do período de prosperidade dada a exploração da borracha a cidade apresentava-se de forma precária, com um porto precário, prédios em ruínas, ruas irregulares e sem saneamento. O período conhecido como ciclo áureo da borracha, foi um período de crescimento econômico e demográfico (1889-1920). A cidade com ares de civilizada recebeu o nome de Paris dos Trópicos” (PONTES, 2014). Loureiro (2008) afirma que o jornal da época chamado *The India Rubber World* chamava Manaus de a “Metrópole da Borracha”.

As alterações estruturais na cidade foram intensas conforme salienta Rebello; Rodrigues (2013, p. 87), “entre 1892 e 1896 o então presidente da província implantou projetos urbanísticos ambiciosos, recorrendo aos padrões europeus daquela época”. Já Segundo Almeida *et al.* (2012); Dias, (2007) “A cidade precisou se modernizar para atender a demanda da sociedade, foram implantados diversos serviços entre eles: rede de esgoto, iluminação elétrica, pavimentação das ruas, entre tantos outros”.

Loureiro (2008 p. 35), descreve com a cidade de Manaus era vista em 1908:

Cidade rica, progressista e alegre, de ruas retas e largas, calçadas com granito e Pedra de lioz importados de Portugal, sombreada por frondosas mangueiras, e de praças e jardins bem cuidados, com belas fontes e monumentos, tinha todos os requisitos de uma grande urbe moderna: água encanada e telefones, ainda no Império; energia elétrica, a partir de 1896; rede de esgotos em construção e bondes elétricos, desde 1885, espantando até os visitantes europeus do raio do século, com suas alucinantes velocidades de 40 a 50 quilômetros por hora, nas linhas de aço espalhadas por toda a malha urbana e penetrando na floresta, até aos arrabaldes mais distantes. O seu porto flutuante, obra-prima da engenharia inglesa, construído a partir de 1900, recebia navios de todos os calados e das mais diversas bandeiras.

Loureiro (2008, p. 36-37) também descreve como eram as casas e hotéis da época mostrando que já naquela época havia um grande abismo entre as classes:

Casas de alvenaria com padrões habitáveis, mais ou menos padronizadas, algumas azulejadas, eram as que abrigavam as pessoas, de economia intermediária, com sua entrada em degraus de pedra lioz ou de madeira, sala de visita, alcova, sala de jantar, o grande corredor ladeado de dois ou três quartos, terminando nas instalações complementares – uma enfumaçada cozinha com seu fogão à lenha e fogareiros a carvão de madeira; a dispensa e o banheiro com louças e azulejos franceses ou ingleses. [...] destaca-se entre os hotéis o Cassina, na praça do Dom Pedro II, e o Grand Hotel, na rua Municipal, 70, belíssimos edifícios de dois andares, com quarenta e dois cômodos decentemente mobiliados, resumindo conforto e comodidade para as famílias e cavalheiros, além de magníficos banheiros. [...] já as famílias de menores recursos habitavam as extensas vilas de casas populares, que ainda hoje podem ser observadas nas ruas 24 de Maio, Lauro Cavalcante e Joaquim Nabuco, e as chamadas estâncias, extensas construções de meia-água, divididas em pequenos quartos de aluguel.

Além das vilas, os cortiços também requeriam atenção especial, primeiro pela quantidade de pessoas que habitavam esses locais, segundo pelas condições que por vezes desrespeitavam as condições sanitárias Schweickardt (2011). Para Dias (2007 p. 45) “o projeto de urbanização de Manaus do século XIX e início do XX exclui a classe trabalhadora dos benefícios da modernização, causando-lhes grandes prejuízos nas condições de viver, de morar e de trabalhar, no saneamento, entre outros, em suma aquilo que todos deveriam ter acesso, tornaram-se privilégio de poucos”.

Em 1905 Oswaldo Cruz fez a sua primeira visita à Amazônia como Diretor Geral da Saúde Pública do Brasil e deu início aos trabalhos de relatar o saneamento na Amazônia, figuras como Carlos Chagas e Afrânio Peixoto participaram dessas comissões que tinham como objetivo informar ao governo acerca dos problemas sanitários da Amazônia e dar orientações para equacionamento desses problemas (ANDRADE; HOCHMAN, 2007). Tinha como objetivo também “apresentar um plano que dizia respeito ao nivelamento de ruas, avenidas, praças, calçamentos e arborização”. (DIAS, 2007, p. 63).

Schweickardt (2011, p. 190) afirma:

No século XIX a ideia de saneamento estava associada com as condições do solo e das águas, a destinação do lixo, o esgoto, o abastecimento de água e as condições topográficas. A primeira comissão de saneamento estava empenhada na melhoria dessas condições ambientais, de modo a evitar a transmissão e o contágio das doenças, mas sua principal preocupação era a instalação da rede de esgoto na zona central e comercial da cidade.

Somente em abril de 1906, na Rua José Clemente, foi dado início a construção da rede de esgotos de Manaus, contudo não atendia a população dos bairros mais afastados abrangendo apenas parte do centro da cidade. (DIAS, 2007). Até 1910 diversos investimentos estrangeiros interessavam ao Estado do Amazonas, empreendimentos nas áreas de comunicação, naval, transportes, saneamento entre outros (LOUREIRO, 2008).

Dias (2007, p. 45) relata: “O capital inglês torna-se o maior responsável pela execução dos grandes projetos de reforma da cidade. São inglesas as firmas que vão atuar nos mais diversos setores de serviços urbanos. Em termos da defesa dos interesses da burguesia extrativista na imagem da cidade, os ingleses souberam como transformar a aldeia em uma cidade moderna”. Em relação ao saneamento em períodos distintos duas empresas foram as responsáveis por gerenciar o sistema *Manáos Railway Company* e *Manáos Improvements Ltd.*, conforme quadro 12.

Quadro 12 - Gestão e infraestrutura estrangeira

ANOS	DESCRIÇÃO
1881	Início do atendimento à população do município pela empresa <i>Manáos Railway Company</i> .
1882 a 1884	Implementação do sistema de abastecimento de água da cidade de Manaus, a partir da construção da usina hidrelétrica da Cachoeira Grande
1888	Conclusão da construção do reservatório da Castelhana.
1897	Conclusão do reservatório do Mocó.
1898	Concessão de 27 anos de prestação de serviços de abastecimento de água à empresa <i>Manáos Railway Company</i> .
1902	Encerramento dos serviços de bombeamento de água da empresa <i>Manáos Railway Company</i> .
1903 a 1904	Construção de duas redes distintas de distribuição de água.
1906 a 1913	Concessão dos serviços à <i>Manáos Improvements Limited</i> , por meio do Decreto nº 6.030, de 15/06/1905, para funcionar na República Federativa do Brasil. Prazo de concessão de 60 anos. Inicia-se a construção da nova tomada de água; Conclusão da construção da nova tomada de água; Implantação do primeiro sistema de esgoto sanitário pela <i>Manaus Improvement Company</i> , projetado para atender ao centro da cidade de Manaus. A partir de 15 de junho, a <i>Manáos Improvements Limited</i> , concessionária dos serviços de saneamento básico, passa a cobrar preços absurdos e o povo, enfurecido, vai às ruas depredar os escritórios da concessionária. Os ingleses da empresa vão embora e o patrimônio da empresa é encampado pelo Governo Estadual.

Fonte: Arsam – Relatório anual de atividades (2015).

Dias (2009 p. 64) relata:

Em 1883 pela própria exigência do crescimento da cidade foi iniciada a obra do reservatório Mocó, que ligado a antiga casa de máquinas na Cachoeira Grande, resolveria o problema do abastecimento de água de toda a cidade, mesmo após a

conclusão em 1987 só passaria a funcionar anos depois, com a justificativa, por parte da direção das obras públicas, de não estarem assentadas as bombas hidroelétricas que haviam sido contratadas. Mesmo com o funcionamento o problema de abastecimento ainda continua isso porque o abastecimento não acompanhava as o ritmo de crescimento da população e pelas novas necessidades de higiene que a cidade solicitava.

Figura 15 - Reservatório Mocó



Fonte: Blog Baú Velho. Disponível em: http://bauvelho.com.br/wp-content/uploads/2015/10/reservatoriomoco_05-8x6.jpg

Figura 16 - Represa da Cachoeira Grande



Fonte: Biblioteca Virtual do Amazonas. Disponível em: <http://bv.cultura.am.gov.br/?m=arquivo-fotografias&id=132>

Loureiro (2008 p. 96) descreve a condição e o caos provocado pela Manaós Improvements Ltd., a saber:

Manaós *Improvements Ltd.*, datando de 1906, com um capital de £ 400.000, depois aumentado até £ 800.000, destinava-se à construção e exploração de uma estação de tratamento e de uma rede de esgotos, para Manaus, obra inacabada ante a revolta popular, pelo lançamento de taxas de esgotos e águas, apoiada pela Polícia Militar, em 1913, que redundou na destruição de seus escritórios. Pressionado em nível nacional, o Estado foi obrigado a assumir uma dívida de 7.500 contos a juros de 5% anuais, referente ao seu patrimônio.

Junto a saída da Manaós *Improvements Ltd.*, diversos outros empreendimentos também se retiraram de Manaus, alguns como de comunicação, por exemplo, com várias queixas sobre a continuidade e qualidade dos serviços LOUREIRO (2008). Conforme Dias (2007) havia também diversos contritos entre o governo municipal e essas empresas, que não respeitavam as leis e não cumpriam o acordado em contrato. O problema ainda ficou mais grave com o declínio das vendas da borracha, que ocasionou um caos público.

Porém a cidade que outrora mostrou ser moderna e civilizada “dotada de infraestrutura e beneficiando-se de medidas de higienização e saneamento do espaço urbano” Schweickardt (2011, p. 110) viveu também momentos de colapso, já em 1910 a cidade viveu momentos de grandes incertezas dada à crise da borracha. Nesta época Manaus possuía 100.000 habitantes Loureiro (2008), mas com a cidade em crise econômica houve um processo de esvaziamento, passando a ter 75.000 habitantes (BENTES, 2012; BECKER, 2013).

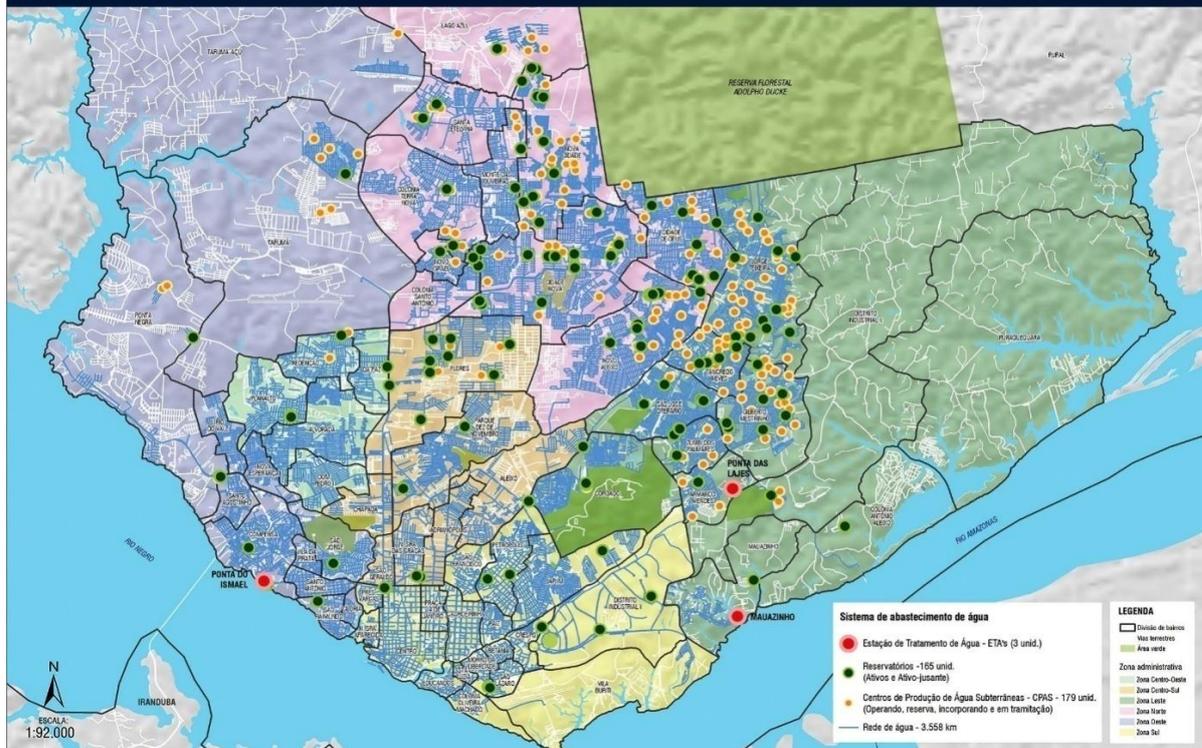
Mesmo com todos os problemas ocorridos na época, Manaus cresceu como metrópole progressista e moderna na época, o investimento estrangeiro principalmente inglês era o que a cidade precisava para alcançar o status desejado, pois o próprio governo não fazia os investimentos necessários, que eram “grandes e onerosos”.

Em 1969 a rede de esgoto estava compreendida entre o rio Negro, igarapé de São Raimundo, igarapé de Manaus, ruas Leonardo Malcher e Joaquim Nabuco. A rede coletora de esgoto doméstico foi construída, porém as ligações prediais não foram executadas. Assim, as águas servidas em Manaus tiveram três destinos: fossas sépticas, redes de águas pluviais e despejo nas sarjetas e quintais. Como as redes coletoras não funcionaram, as águas servidas começaram a fluir para os cursos d’água, poluindo-os e formando verdadeiros canais de esgotos a céu aberto (SANTOS; WAICHMAN; BORGES, 2003).

4.2 A INFRAESTRUTURA URBANA DOS SAE PÓS-CONCESSÃO

4.2.1 Sistema de abastecimento de água

Figura 17 - Sistema de abastecimento de Manaus
Sistema de abastecimento de água da cidade de Manaus - 2014



fonte: ARSAM – Geoprocessamento: Rede de Abastecimento de Água. Disponível em: <http://www.arsam.am.gov.br/wp/wp-content/uploads/SistemaRedeAgua...jpg>

O Relatório da assessoria à elaboração do plano municipal de saneamento de Manaus (2014, p. 64) descreve:

Os sistemas de abastecimento de água de Manaus de fontes superficiais compreendem os seguintes sistemas: - Sistema Ponta do Ismael (Estação de Tratamento de Água– ETA I e ETA II); Sistema Mauazinho (ETA Mauazinho); Sistema Ponta das Lajes (ETA PROAMA). Completando este sistema, existe uma série de poços tubulares profundos captam água no aquífero subterrâneo de Manaus, do aquífero Alter do Chão, denominado (Sistema de Poços).

Segundo a ARSAM (2009) o sistema Ponta do Ismael é dividido em duas estações de tratamento, a ETA I e a ETA II, o primeiro, é também o mais antigo, está em operação desde 1973 e o segundo, desde 1998 sendo responsável por 77% do abastecimento da cidade.

De acordo com a Manaus ambiental¹⁹ A ETA I é uma estação do tipo convencional, ou seja, funciona segundo a tecnologia do tratamento em ciclo completo, compreendendo unidade de mistura rápida (calha Parshall), seis floculadores, seis decantadores, dezesseis

¹⁹ Conforme informações obtidas no site da concessionária Manaus Ambiental. Disponível em: <http://www.manausambiental.com.br/complexo-de-producao-da-ponta-do-ismael/>

filtros de camada dupla (de areia e antracito), antecedendo o condicionamento final por meio da cloração para desinfecção. Já na ETA II segue-se o processo de filtração direta de fluxo ascendente. Em 2002, foi agregado a essa estação o módulo de flotação²⁰, composto de oito flotadores. Segundo a ARSAM (2015), no decorrer do ano de 2015 foram realizados diversos investimentos para melhoria do sistema operacional das ETAs, que permitiu aumento da produção e melhora nos serviços prestados.

Figura 18 - Complexo Ponta do Ismael ETA I e ETA II



Fonte: Manaus Ambiental. Disponível em:

http://www.manausambiental.com.br/sites/default/files/IMG_4718_0.jpg

De acordo com informações do site a Manaus Ambiental²¹ A ETA MAUAZINHO atende ao bairro do Mauzinho²², ao distrito industrial e bairros próximos é responsável por 3% do volume gerado, se localiza na parte leste da cidade. A estação é do tipo filtração direta ascendente, funcionando com taxa declinante e é constituída das seguintes unidades: caixa de chegada de água bruta e filtros de fluxo ascendente alimentados por tubulações individuais. Na estação de tratamento, os passos de processo são equivalentes: captação, correção da acidez, coagulação; floculação, filtração, desinfecção pós-alcalinização e bombeio. Os processos de coagulação, floculação e filtração são realizados dentro do leito filtrante.

²⁰ Nos módulos de flotação são realizados os processos de coagulação, floculação e flotação, permitindo a pré-clarificação da água antes da filtração.

²¹ Disponível em: <http://www.manausambiental.com.br/mauzinho>.

²² De acordo com informações passada pela Manaus Ambiental para composição do relatório de assessoria à elaboração do plano municipal de Saneamento de Manaus, a ETA MAUAZINHO seria desativada em 2015, em função do tipo de tratamento (filtração direta ascendente) não ser o mais adequado para tratar as águas do Rio Negro.

Figura 19 - Complexo Mauzinho



Fonte: Arsam – Relatório anual de atividades (2010).

A ETA PROAMA – (PROGRAMA ÁGUAS PARA MANAUS) é a mais nova e está em funcionamento desde 2013 e tem como finalidade resolver o problema da escassez de água nas áreas de expansão da cidade – zonas Leste e Norte sendo responsável por 2% do total de abastecimento da cidade, essa ETA não faz parte do sistema de abastecimento da Manaus Ambiental, estando sob responsabilidade legal da COSAMA – Companhia de Saneamento do Manaus, contudo dada as especificidades da cidade de Manaus e como já dito a zona leste faz parte de um ponto crucial de não funcionamento da rede, a Manaus Ambiental passou a operacionalizar mediante a acordo entre os entes públicos e a concessionária a gestão compartilhada desse sistema.

ARSAM, (2015 p. 44), informa que:

No início de 2014, foi finalizada a interligação dos bairros São José, Nossa Senhora de Fátima e Amazonino Mendes ao Sistema Ponta das Lajes, para garantir a continuidade do serviço de abastecimento de água e minimizar interrupções no fornecimento. E em 2015, continuaram em andamento as obras de interligação entre redes novas e existentes nos bairros Jorge Teixeira, Mutirão, Nova Floresta e Núcleo 23, com assentamento e montagens de tubos e conexões, ligações domiciliares, instalação de registros e ventosas. Isso contribuiu para a preservação do lençol subterrâneo, com a desativação dos poços profundos. Ao longo dos anos, a integração dos sistemas produtores de água da Ponta do Ismael e Ponta das Lajes foi consolidada.

Figura 20 - Captação e ETA Complexo PROAMA

Fonte: Arquivo Pessoal.

Quadro 13 - Capacidade de produção dos complexos de abastecimento em 2015

Complexo de Produção	Média (m ³ /s)	Máxima (m ³ /s)
ETA I Ponta do Ismael	3,08	3,31
ETA II Ponta do Ismael	2,47	2,84
ETA Mauazinho	0,16	0,18
ETA Ponta das Lajes	1,79	1,96
Sistemas Isolados	0,61	0,67
Total	8,11	8,96

Fonte: Arsam – Relatório anual de atividades (2015)

Já a Manaus Ambiental²³ informa que conta ainda com 165 unidades de Centros de Produção de Águas Subterrâneas – CPAS – localizadas nas zonas Norte e Leste. As CPAS são responsáveis pela produção média de 3.930.000 m³ de água tratada. Todas as CPAS da

²³ Disponível em: <http://www.manausambiental.com.br/centros-de-produ%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1guas-subterr%C3%A2neas-cpas>

Manaus Ambiental possuem em média 200 m de profundidade, sendo este o que é o padrão exigido pela legislação ambiental, além de possuir o cloro, que é o selo de garantia da água potável. No total do Sistema Poços Sistema Poços que atende 18% do abastecimento da cidade. Em janeiro de 2014 havia 179 poços, destes 96 estão em operação: sendo 44 na região do Sistema Lajes, 39 na região de influência atendida pela ETA Ponta do Ismael, 19 em Sistemas Independentes Isolados; e 83 em situação de reserva, o projeto inicial previa que com a expansão da ETA PROAMA, os poços em funcionamento seriam desativados proporcionalmente ao crescimento desta ETA (RELATÓRIO DA ASSESSORIA À ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE MANAUS 2014, p. 63).

Figura 21 - Manancial subterrâneo (SISTEMA POÇOS)

POÇOS PROFUNDOS (Unid)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Operando	72	69	72	83	86	87	99	114	110	125	130	126	139	114	48	41
Reserva	3	1	1	9	4	5	3	2	15	29	26	30	17	60	127	138
Desativados	20	25	30	37	45	46	46	47	47	47	47	47	47	47	51	51
Construídos/ incorporados	0	8	26	6	3	15	15	9	29	2	-	-	18	7	4	0
Total do Sistema	95	103	129	135	138	153	163	172	201	203	203	203	221	228	230	230

Fonte: Arsam – Relatório anual de atividades (2015).

O sistema poços serve não apenas como um sistema emergencial da cidade, mas também, para atendimento das zonas norte e leste da cidade que são as zonas que mais carecem de infraestrutura, a previsão seria que à medida que o sistema Ponta de Lajes / PROAMA começasse a operar haveria a redução gradual dos poços que pertencem a MA. A figura 23 mostra que de houve uma grande redução no número de poços ativos (operando) entre os de 2013 a 2015, decorrente do início das operações do sistema Ponta de Lajes / PROAMA, seguindo conforme previsto, passando de 114 para 41. Nesse mesmo período destaca-se que o número de poços destinado a reserva aumentou de 60 para 138 e aumento de 47 para 51 poços desativados. Mostrando que ao menos no sistema poços há consonância das ações que visam não somente o atendimento da população, mas também a recuperação do manancial usado nesse sistema.

4.2.1.1 Sistema de adução, distribuição e reservação

“Parte do sistema de abastecimento de água possui a finalidade de conduzir a água bruta ou tratada, por meio de tubulação, ligando o ponto de captação até a ETA. Dessa estação, a água vai para os reservatórios e redes de distribuição (adutora de água tratada)” (ARSAM, 2015, p. 34).

A adução de água tratada em Manaus consta com a seguinte estrutura:

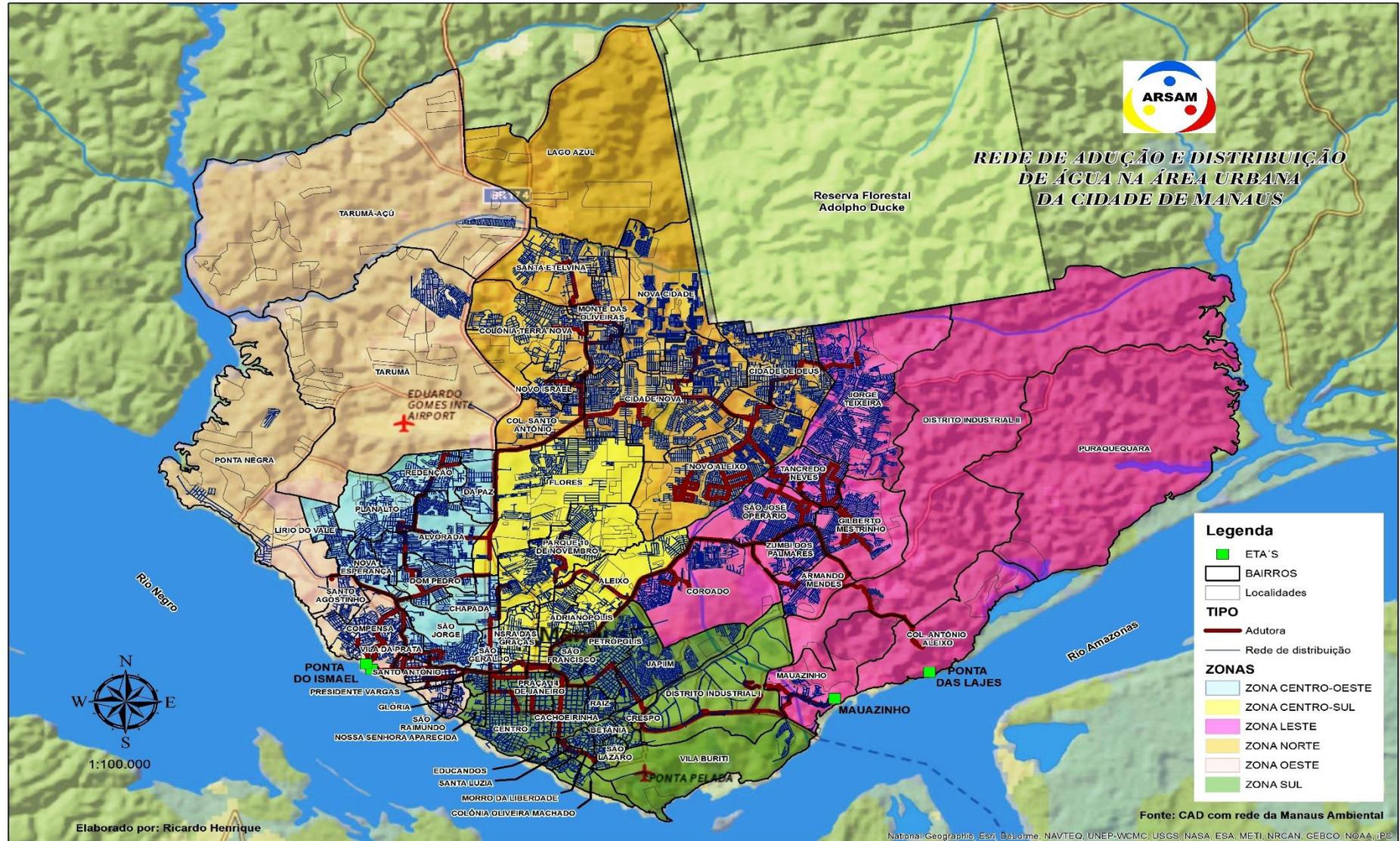
É realizada através de adutoras que partem das elevatórias (ETA I), (ETA II) e Mauazinho. Além destas, há adutoras de menor porte que têm início nos reservatórios dos Sistemas Isolados e que abastecem áreas próximas aos mesmos, através da rede secundária. A adutora principal de água tratada do Sistema PROAMA liga a elevatória principal de água tratada ao Reservatório Tancredo Neves e foi instalada para atender a vazão de 5,0 m³/s, sendo o diâmetro de 1.600 mm de aço carbono e extensão de 4.960 metros. (RELATÓRIO DA ASSESSORIA À ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE MANAUS, 2014, p. 63,).

O sistema de distribuição²⁴ de água tem uma extensão total de rede de 3.537,33km composto de:

- 427,664 km em tubulação de ferro fundido;
- 2.101,449 km em tubulação de PVC;
- 965,802 km em tubulação de PEAD;
- 19,962 km em tubulação de PRFV;
- 18,616 km em tubulação de Aço Carbono; e,
- 3,838 km em tubulação de ferro galvanizado.
- Os diâmetros variam de 32 mm a 1.200mm.

²⁴ Informações obtidas por meio do relatório da assessoria à elaboração do plano municipal de saneamento de Manaus (2014)

Figura 22 - Mapa da rede de distribuição de Manaus no ano de 2013 (anexos)



Fonte: ARSAM - Agência Reguladora Serviços Públicos do Amazonas (2011). Disponível em: http://www.arsam.am.gov.br/wp/?page_id=267.

“Os reservatórios utilizados no sistema público de abastecimento de água em Manaus, segundo a posição da rede de distribuição, são do tipo: apoiado, enterrados e semienterrados, e elevados em concreto armado ou metálico” (ARSAM, p. 37, 2015). Essas unidades servem para acumulação de água potável para consumo da população e estão localizados em pontos estratégicos da rede urbana municipal, são usados para suprirem a necessidade de abastecimento público quando há demandas de equilíbrio no sistema, e emergência.

Como parte do sistema também se levou em consideração a estrutura da reservação (os reservatórios) e o volume da água reservada ao longo de 10 anos. Em sua análise a ARSAM por meio do relatório de atividade do ano de 2015 revelou, que no início da concessão a empresa prestadora do serviço recebeu 63 (sessenta e três) centros de reservação que integravam o sistema público de abastecimento de água de Manaus, contudo esse número mais que duplicou em 15 anos, o mesmo relatório mostra que em 2015 havia 173 (cento e setenta e três) reservatórios que foram fiscalizados e quais foram constatados que 113 (cento e treze) estão ativos.

O crescimento do número de reservatórios se deve ao também crescimento da estrutura urbana de abastecimento público da cidade que também cresceu e será visto mais adiante. O quadro 14 mostra a evolução do volume de reservação útil de água.

Quadro 14 - Volume de Reservação

Ano	Volume (m ³)
2000	76.000
2001	106.689
2002	107.179
2003	106.637
2004	104.415
2005	106.479
2006 ²⁵	104.415
2007	105.515
2008	146.237
2009	147.237
2010	171.714
2011	177.164
2012	181.402
2013	184.737
2014 ²⁶	219.542
2015	222.973

Fonte: Arsam – Relatório anual de atividades (2015).

²⁵ Volume de reservação no mês de junho de cada ano (2001 a 2006) também não se levou em consideração o reservatório Mocó Velho e outros que estavam em recuperação.

²⁶ Não foi considerado o volume de reservação em operação do sistema Ponta das Lajes – PROAMA.

4.2.2 Sistema de esgotamento sanitário

O serviço de esgotamento sanitário da cidade de Manaus é composto por dois tipos de sistema – integrado e isolado²⁷ – com cinco bacias de esgotamento – Educandos, São Raimundo, Gigante, Tarumã e Colônia e 38 (trinta e oito) subsistemas, compostos por 62 (sessenta e duas) ETE's ativas, três inativas e uma demolida.

Nos sistemas integrados e isolados, pertencentes às cinco bacias de contribuição: Educandos, São Raimundo, Gigante, Tarumã e Colônia. Tais bacias de esgotamento são divididas em subsistemas, conforme descrição a seguir: o sistema integrado está inserido na bacia do Educandos, sendo composto por dois subsistemas: Centro/Educandos e Distrito Industrial/ Atílio Andreazza II. Os efluentes das duas Estações de Pré Condicionamento – EPC são encaminhados ao emissário subfluvial, localizado à margem esquerda do Rio Negro. Os sistemas isolados estão inseridos nas cinco bacias de contribuição listadas abaixo:

- Educandos, composta pelos subsistemas Eliza Miranda e Residencial Petrópolis;
- São Raimundo, composta por 22 subsistemas: Ayapuá, Barra Bela, Bombeamento, Cidade Nova II, Déborah, Dom Pedro/Kyssia/Tocantins, Eldorado, João Bosco, Conjunto João Bosco II, Jornalistas/Vila do Sol Maior, Nascente do Mindu, Ouro Verde/Canaã, Ozias Monteiro, Parque dos Rios II, PROURBIS, Samambaia, São Judas Tadeu, Sapolândia, Villa Rica, Villa Nova, Viver Melhor II e Viver Melhor III;
- Gigante – composta por três subsistemas: Augusto Montenegro, Jardim de Versalles e Vista Bela;
- Tarumã – com 8 subsistemas: Cidade Nova I, Nova Cidade, Cidadão XII, Galiléia, Renato Souza Pinto II/Ribeiro Júnior, Villa Real, Villa da Barra e Viver Melhor I;
- Colônia – com o subsistema Cidadão IX. O serviço de esgotamento sanitário da cidade de Manaus é composto por dois tipos de sistema – integrado e isolado – com cinco bacias de esgotamento – Educandos, São Raimundo, Gigante, Tarumã e Colônia e 38 (trinta e oito) subsistemas, compostos por 62 (sessenta e duas) ETE's²⁸ ativas, três inativas e uma demolida.

4.2.3 Projetos urbanos acerca dos SAE

²⁷ Informações obtidas por meio do relatório anual de atividades da ARSAM 2015.

²⁸ Ver Anexo III e IV.

4.2.3.1 *PROSAMIM*

É um programa desenvolvido pelo governo do estado do Amazonas que foi denominado Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM) em 2003, surgiu em decorrência dos Problemas como falta de saneamento, urbanização e habitação (AMAZONAS, 2012) que ao longo das décadas foi piorando, problema este que já era relatado nos primeiros anos desde os primeiros anos da criação da então capital do Amazonas (MONTEIRO, 1971).

Diversos são os relatos do crescimento populacional de Manaus como já visto anteriormente, o problema se agravou com a implantação da ZFM, já que passou a receber inúmeros imigrantes e muitos não tinham opções para morar e sem renda acabaram por se instalar nas margens dos igarapés. De forma histórica na cidade de Manaus, as pessoas de baixa renda sempre se instalaram próximos das margens dos igarapés conforme relatos de ALBUQUERQUE (1998), DIAS (2007), LOUREIRO (2008), SCHWEICKARDT (2011).

Antes do PROSAMIM, Manaus teve outro programa que também tinha como objetivo a harmonização da infraestrutura urbana com as redes de igarapés. Júnior; Nogueira (2010) relatam que em 1997 foi elaborado o projeto “Nova Veneza” com o objetivo de intervir no igarapé de Manaus, localizado no centro da cidade. Segundo Valle (1999) esse projeto era dividido em duas fases, sendo a primeira a melhoria da infraestrutura viárias e à segundo com a construção de unidades habitacionais para realocar a população ora vivente nesse trecho da cidade.

Para Neto (1998); Borges (2006), as águas dos igarapés de Manaus já estavam com elevado nível de contaminação e poluição antes do PROSAMIM, o que acentuou as doenças de veiculação hídrica nestas áreas, tanto decorrente dos resíduos das fábricas Rossin (2008), quanto também da população, não só daqueles que moram nas proximidades dos igarapés, mas aqueles que atiram o lixo nas ruas.

Conforme Rossin (2008) o Programa tem como três grandes objetivos:

- I - Melhorar as condições ambientais e de saúde na zona através da reabilitação e / ou implantação de sistemas de drenagem, abastecimentos de água potável, coleta e disposição final de esgotos e lixos, a recuperação ambiental em áreas de cabeceiras e a educação sanitária e ambiental da população;
- II - Melhorar as condições de moradia da população residente na área, mediante o ordenamento urbano, a regularização de terras da tendência de solo, soluções habitacionais adequadas e à implantação de áreas recreativas;

III - aumentar a capacidade operacional e de gestão das entidades envolvidas no Programa, bem como sua capacidade para incorporar a participação da comunidade no processo de tomada de decisões.

Para Almeida et. al. (2012, p. 12) o programa tem como objetivo não só a recuperação ambiental como também o uso sustentável dessas áreas, a melhoria da qualidade de vida das populações dos locais e a implantação de infraestrutura de saneamento, como, água tratada e disposição de serviços de esgoto, incluindo coleta, tratamento, e destinação final adequada dos resíduos.

Figura 23 - Obras no leito de um dos igarapés



Fonte: Quanta Consultoria. Trecho entre Igarapé Bittencourt e Igarapé de Manaus. Disponível em: http://static.wixstatic.com/media/d8b68f_f9bd57611eef4665962a4fde08b446a5.jpg_srz_1583_1583_85_22_0.50_1.20_0.00.jpg_srz.

Figura 24 - Obra de infraestrutura do PROSAMIM



Fonte: Blog *the Green Club*. Obras em andamento no trecho do Prosamim. Disponível em: <http://www.thegreenclub.com.br/projetos-urbanos/manaus-referencia-de-urbanizacao-em-assentamentos-precarios/>

Figura 25 - Despejo de esgoto no igarapé



Fonte: Blog Anifisofia. Trecho Prosamim. Disponível em: <https://afinsophia.com/category/urbanismo/>.

Para a execução dos serviços de abastecimento de água e luz, além da coleta de lixo, estão envolvidas diversas entidades governamentais, como a Prefeitura Municipal de Manaus, que é responsável tanto pelas vias públicas quanto pelos serviços de água e coleta de lixo, e a Manaus Energia, responsável pela rede de abastecimento elétrico, além da empresa Águas do Amazonas, que tem a concessão dos serviços de água (JÚNIOR; NOGUEIRA, 2010 p. 204).

O mesmo autor também critica a ação do governo em retirar as famílias dessas áreas “, logo não é removendo essas pessoas que o “problema ambiental” será resolvido. A resolução pode se dar a partir do reconhecimento de onde está a “raiz” do problema, isto é, na falta de conscientização ambiental que é de toda a sociedade (local, nacional e global), residindo também na carência de uma completa rede de esgoto que Manaus, dentre tantas outras cidades, tem (JÚNIOR; NOGUEIRA, 2010, p. 204).

É justamente aqui que reside a crítica, não ao programa, pois de fato, há necessidade de se retirar essas pessoas, uma vez que muitas dessas áreas são áreas de risco à vida humana sem contar que essas mesmas áreas sofrem com a sazonalidades das chuvas na capital e isso afeta o ciclo hidrológico dessas águas, causando problemas com as inundações, sobretudo porque a lâmina d’água não suporta a enorme quantidade de água corrente, em função do assoreamento sofrido ao longo dos anos, até que se equacione as grandes deficiências das redes de abastecimento e de esgotamento na cidade, problemas como o despejo dos resíduos nas águas e sem tratamento adequado iram continuar.

4.2.3.2 *Prourbis*

O Programa de Desenvolvimento Urbano e Inclusão Socioambiental de Manaus²⁹ (PROURBIS) é uma iniciativa da Prefeitura de Manaus com recursos de financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e de contrapartida municipal. E tem como objetivo principal a busca de melhor qualidade de vida para a população das comunidades Jorge Teixeira III, Arthur Virgílio e parte do João Paulo com melhorias de infraestrutura urbana, de serviços públicos e de meio ambiente.

As redes de esgoto e drenagem também estão entre as principais obras desenvolvidas pela Prefeitura de Manaus. As redes atenderão tanto aos moradores das áreas habitacionais quanto às famílias que permanecerão nas moradias tradicionais do bairro. Com o sistema, foram criadas estruturas independentes para escoamento das águas destinadas ao esgoto e à drenagem também se construíram estruturas de tubulações para captação e escoamento de cada rede a partir das casas dos moradores. As águas pluviais serão escoadas diretamente para o igarapé através da rede de tubulação de drenagem. As águas do esgoto serão escoadas diretamente para uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) para ser tratada para então ser lançada nos igarapés

Em julho de 2013 no Jorge Teixeira 3 contava com 59,86% das obras de drenagem finalizadas – equivalente a 1.910,93 metros – e 40,94% da implantação de esgoto concluídas, totalizando 8.041,98 metros. As obras da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) — unidade de receptora das águas do esgoto para tratamento antes de ser despejada para natureza – também estão adiantadas. Os trabalhos de expansão e revitalização das redes de drenagem e esgoto continuam em andamento por todo bairro. Assim com o PROSAMIM, o PROURBIS se tornou um dos grandes planos de infraestrutura urbana de Manaus, além de beneficiar diversas famílias com a melhoria principalmente da rede de esgoto, o programa visa também o beneficiamento do meio ambiente uma vez que a ETE irá tratar o esgoto antes de lançar nos corpos d'água.

²⁹ Nota: Informações obtidas no site do PROURBS. Disponível em: <http://prourbis.manaus.am.gov.br/o-que-e/>

4.2.3.3 PAC saneamento

Para Portal Brasil (2016) O plano é uma extensão de ações desenvolvidas no âmbito do PAC e foi criado pela lei 11.445, de 2007. Que foi um e um dos instrumentos do Governo Federal para isso foi o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento de 2007 a 2010 ocorreu a 1ª fase do Programa e de 2011 a 2015 entrou em cena o PAC 2 (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2010).

Ao Ministério do Planejamento coube a gestão do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) criado em 2007 que retomou planejamento e execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética do país, contribuindo para o seu desenvolvimento, o programa prevê investimentos em setores estruturantes por meio de parcerias com estados e municípios, seu objetivo é melhorar a qualidade de vida nas cidades brasileiras. LIMA (2009, p. 286) num investimento inicial de 504 bilhões de reais. (HALL; LOBINA, 2013).

Na sua segunda fase, mais de 238 localidades tiveram sistemas de abastecimento de água implantados e foram construídos 58 sistemas de esgotamento sanitário. Estão concluídos 1.150 empreendimentos, que melhoraram o sistema de abastecimento de água em áreas urbanas e 32 empreendimentos de recursos hídricos para combater a escassez de água no Nordeste (PORTAL BRASIL, 2015).

Os repasses do governo federal para obras de saneamento básico, que inclui empreendimentos para ampliar a oferta de água potável e o tratamento de esgoto, somaram mais de R\$ 104,2 bilhões entre 2007 e 2015. O montante reflete o compromisso assumido para o financiamento de 2.914 obras pela União ou órgão subordinados, como a Caixa Econômica Federal, em parceria com estados e municípios. Segundo o secretário Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, Paulo Ferreira as obras já realizadas atenderam cerca de 50 milhões de brasileiros com água e esgoto (PORTAL BRASIL, 2016).

Em 30 de agosto de 2016 o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão divulgou os resultados do 3º Balanço do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) 2015-2018. Apesar do cenário econômico restritivo, a execução do programa segue dentro do previsto, com 35,1% nos primeiros dezoito meses do quadriênio, saindo de R\$ 251,7 bilhões, realizados até dezembro de 2015, para R\$ 364,6 bilhões, investidos até junho de 2016. Houve também a instalação de água potável em áreas urbanas em 354 municípios beneficiando 5,1 milhões de pessoas. Foram feitas 640 obras de esgoto sanitário e ações de coleta de resíduos

sólidos em 603 municípios. Em relação as obras de Manaus da infraestrutura de abastecimento e esgotamento sanitário o Instituto Trata Brasil (2010) informa que houve a assinatura de um contrato entre o governo federal, a então Manaus Ambiental (na época chama de Águas do Amazonas) cujo financiamento seria realizado pelo BNDES para Ampliação de 5 ETE's, rede coletora, elevatórias, coletores-tronco.

Quadro 15 - Relação de obras da infraestrutura urbana em Manaus – PAC

Município Beneficiado	Proponente	Empreendimento	Data da Seleção	Investimento Total (R\$ milhares)*	Estágio
MANAUS	Estado	Urbanização - margens do Igarapé dos Franceses**	nov/10	105.898,90	Em obras
MANAUS	Estado	Provisão Habitacional - Bairro Nova Cidade	dez/07	65.558,34	Em obras
MANAUS	Estado	Provisão Habitacional - Bairro Cidade Nova	dez/07	36.593,75	Em obras
MANAUS	Estado	Urbanização - Conjunto Habitacional Cidadão VIII (Tarumã) Cidadão IX e X (Áurea Braga) e Prédio Popular	ago/07	72.357,01	Em obras
MANAUS	Estado	Urbanização - Provisão Habitacional para remoção de moradias em áreas de risco	ago/07	77.366,03	Em obras
MANAUS	Estado	Provisão Habitacional - Colônia Antônio Aleixo	set/07	4.112,75	Em obras
MANAUS	Município	Urbanização - Bacia do São Raimundo	jan/08	11.670,71	Em obras
MANAUS	Município	Urbanização - Igarapé da Bacia do Tarumã e Bacia do São Raimundo	ago/07	32.845,53	Em obras
MANAUS	Município	Urbanização - margens do Igarapé do Mindú**	nov/10	15.605,47	Em obras

Fonte: Pac 3º balanço 2015-2018.

O quadro 15 mostra a relação de obras recentes que estão ligadas à infraestrutura social e urbana de Manaus, embora tratem de obras dos igarapés e de conjuntos habitacionais, as ações de abastecimento de água e esgotamento sanitário estão intrínsecas, pois, como dito anteriormente as obras dos igarapés pertencem aos programas do PROSAMIM que tem como um de seus objetivos o saneamento dessas áreas, já as habitações, seguem o prescrito nas leis municipais sobre tudo o artigo 11 do Decreto Nº 3910 de 27 de Agosto de 1997 [...] os conjuntos habitacionais e as unidades isoladas deverão possuir sistemas de abastecimento de água e sistema de esgotos próprios, de acordo com as normas sanitárias aprovados pela autoridade competente, como já citado aqui, e respeitando também as normas de segurança e demais leis municipais. Já o quadro 16 descreve como os sistemas evoluíram desde a concessão no ano 2000.

Quadro 16 - Infraestrutura a partir da concessão

ANOS	DESCRIÇÃO
2000	Concessão da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Manaus à empresa Águas do Amazonas, formalizada em 04/07/2000; Diagnóstico da situação de revitalização das Estações de Tratamento de Esgoto – ETE, sob responsabilidade da empresa Águas do Amazonas.
2001 a 2002	Construção de unidade de flotação na ETA II.

(Continua...)

(Continuação)

2003	Início da implantação do Programa Água na sua Casa, objetivando a construção de sistemas isolados de abastecimento de água nos bairros: Alfredo Nascimento I e II, Braga Mendes, Cidade de Deus I e II, Gilberto Mestrinho, Grande Circular, Monte Sinai e Val Paraíso; Apresentação do diagnóstico da situação atual e revitalização das ETE's.
2004	Conclusão do sistema isolado de abastecimento de água dos bairros Grande Vitória e Monte Sinai, integrantes do programa Água na sua Casa; Reabilitação das ETE's dos conjuntos habitacionais João Bosco e Jornalistas
2005	Início da implantação do programa Água e Cidadania I, para atendimento aos bairros Monte Sião e João Paulo II; Revitalização das ETE's dos conjuntos Déborah e Augusto Montenegro III, e reforma da Estação de Pré-Condicionamento– EPC Centro.
2006	Avaliação das metas contratuais pela Prefeitura Municipal de Manaus, ARSAM, Águas do Amazonas e outras entidades, visando a repactuação do Contrato de Concessão dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário da cidade de Manaus; Revitalização da ETE do Conjunto Augusto Montenegro III.
2007	Celebração do Termo de Transação e do Primeiro Termo Aditivo ao Contrato de Concessão, em 10 de janeiro de 2007, conhecido como Plano Emergencial 18 meses, para atendimento das zonas Norte e Leste de Manaus; Revitalização da ETE do Conjunto Eldorado.
2008	Continuação do Termo de Transação e início das obras do programa Água para Manaus – PROAMA; Revitalização da ETE do Condomínio Parque dos Rios II e dos conjuntos Renato Souza Pinto II e Ribeiro Júnior.
2009	Celebração do Termo de Convênio de Cooperação Técnica e Financeira entre o município de Manaus e a Concessionária Águas do Amazonas, para conclusão das obras do Termo de Transação; Revitalização das ETE's dos Conjuntos Barra Bela, Ouro Verde, Samambaia, São Judas Tadeu, Villa Rica e Vista Bela.
2010	Avaliação do processo de interligação do sistema operado pela Águas do Amazonas com novo sistema de produção de água da Ponta das Lajes –PROAMA; Revitalização das ETE's dos Conjuntos Villa Real, João BoscoII (Coroadó), do Sistema de Esgotamento Sanitário – SES Dom Pedro/Kyssia/Tocantins e 2ª fase da ETE Cidade Nova II (Timbiras);
2011	Recebimento da 1ª etapa das obras do Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus – PROSAMIM I;
2012	Recebimento de seis novos sistemas de esgotamento sanitário: Conjunto Habitacional Ozias Monteiro, Conjunto Habitacional Viver Melhor – Etapa I, Nascente do Mindu, Sapolândia, Bombeamento e Treze de Maio.
2013	Recebimento de quatro novos sistemas de esgotamento sanitário: Cidadão XII; Viver Melhor II (Cidadão XI); Viver Melhor III (Cidadão XIII) e IV, Cidadão IX (Residencial Lula) – Etapa II. Também foram construídas duas elevatórias de esgoto: uma denominada Estação Elevatória de Esgoto – EEE Nhamundá, e a outra EEE Villa Nova. Esta última passará a recalcar os esgotos de parte do Villa Nova II para uma nova ETE a ser construída. Também foi recebida a EEE do Residencial Raiz, localizada no Prosamim;

(Continua...)

(Continuação)

2014	Operação do novo sistema de produção de água da Ponta das Lajes – PROAMA; Recebimento de um novo SES, do Programa de Desenvolvimento Urbano e Inclusão Socioambiental de Manaus – PROURBIS, composto por duas ETE’s provisórias (AH01 e AH03), que após conclusão do valo de oxidação serão desativadas. Demolição da ETE III do Conjunto Villa Nova, em virtude da ocupação populacional em seu entorno e a necessidade de início de trabalhos de urbanização na comunidade, pela Prefeitura de Manaus. Recebimento da Etapa II do Viver Melhor I;
2015	Melhorias operacionais do sistema existente, setorização de áreas, adequação dos sistemas de controle e automação, configuração da distribuição e reservação de água; Melhorias urbanísticas com pintura nas ETE’s Eldorado, Jardim de Versalles, Augusto Montenegro II e III, Graúna, Villa da BarraI, II e III; EEE’s Mestre Chico, Bittencourt, Santa Luzia, Área 13e parcialmente a EPC Educandos. Em fase de recebimento no final do ano dos SES Alphavile III, Cidadão X, Nova Vitória, Vila Suíça e Viver Melhor IV.

Fonte: Arsam – Relatório anual de atividades (2015).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo elucida-se a análise dos indicadores dos SAE em na cidade de Manaus, sendo divididos em quatros grupos. O primeiro e o segundo grupo proporcionam uma visão de como os SAE têm evoluído nesta cidade de acordo com o SNIS e a ARSAM, o terceiro grupo trata das metas do contrato de concessão que possuem verossimilhança com a temática apresentada nessa pesquisa (o acesso da população aos sistemas) e o quarto grupo nos situa sobre o grave problema do saneamento no Brasil, analisando e comparando dados dos melhores e piores colocados no *ranking* do saneamento brasileiro, situado sobre a posição da cidade de Manaus no *ranking*.

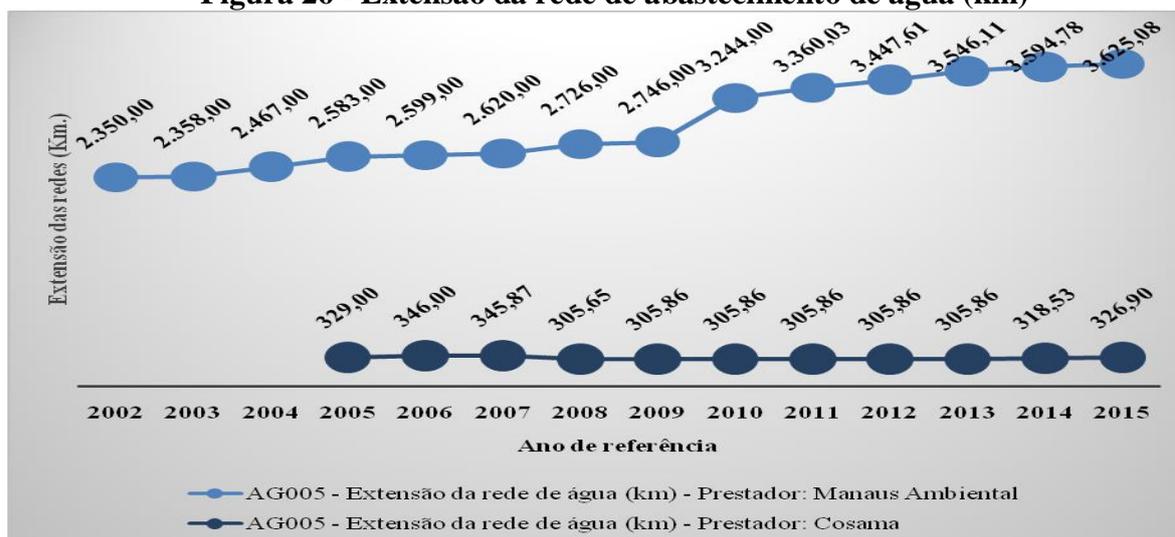
5.1 GRUPO 01: SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO

5.1.1 Extensão das redes AA e ES

A cidade de Manaus é entre as cidades amazonenses aquela com a melhor estrutura urbana em se tratando do SAA e SES (Aragão; Borges, 2016). Embora não significa dizer que seja adequada, está longe de ser uma estrutura realmente eficiente capaz de atender a demanda população como prevê o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab, 2014).

As figuras 26 e 27 abaixo mostram a evolução da extensão dos dois sistemas e evidencia como as redes cresceram de forma desigual, isto é, a rede de abastecimento^{30 31} apresenta números maiores que a rede de esgoto. O sistema de abastecimento da cidade de Manaus é baseado em quatro captações superficiais, no Rio Negro, sendo responsável por 87% da captação de água bruta do município, o restante é abastecido por poços profundos. (RELATÓRIO DA ASSESSORIA À ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE MANAUS, 2014, p. 63-131).

Figura 26 - Extensão da rede de abastecimento de água (km)



Fonte: O próprio autor com base na Série histórica do Sistema nacional sobre saneamento (Snis). Dados agregados 2000 – 2015.

Figura 27 - Extensão da rede de esgotamento sanitário (km)



Fonte: O próprio autor com base na série histórica do sistema nacional sobre saneamento (SNIS). Dados agregados 2000 – 2015.

³⁰ Nos anos de 2000 e 2001 (período de transição) a responsável por informar os dados ao SNIS era a Cosama, mas em nenhum dos indicadores escolhidos há relatos nesses anos.

³¹ Entenda-se a rede da COSAMA como sendo da ETA PROAMA.

A gestão do PROAMA é compartilhada com a Manaus Ambiental. Conforme visto na figura 26, há a distinção das duas redes em forma de gráfico, e não se pode dissociar, uma vez que ambas pertencem a infraestrutura urbana de Manaus. Em relação à rede de abastecimento, a rede de água da Manaus Ambiental desde 2002 vem crescendo linearmente.

Abra-se um parêntese aqui, o ano 2000 como mencionado anteriormente foi marcado pela concessão dos serviços de água e esgoto em favor da MA, entende-se que o ano 2000 e 2001 foram anos de transição destes serviços e que ambas operacionalizaram o sistema. Desde então a COSAMA (entenda-se Estado do Amazonas) se empenhou na construção do sistema PROAMA. De 2002 a 2012, a expansão da rede na zona leste da cidade se deu apenas pela construção desse novo empreendimento, que de fato começou a operar no ano de 2013, e neste mesmo ano, se deu assinatura do contrato que permitiu a gestão compartilhada entre a COSAMA e a Manaus Ambiental.

Mesmo com essa evolução no abastecimento de água da cidade, é difícil não comparar com a rede esgoto da cidade, que em números totais quase não mudou. A rede atual de esgoto compreende uma pequena parte da cidade, sendo que muito dessa rede já existia, pois foram implantadas na gestão dos ingleses, no início do século XX. Mesmo com o advento da concessão desses serviços à Manaus Ambiental não foi possível verificar uma evolução significativa na rede de esgoto, conforme figura 27.

A equiparação das redes é uma preocupação como salienta Giatti (2009, p. 28) “dimensão e cobertura da rede de captação de esgotos deverá ser equivalente à rede de distribuição de água potável. Isso porque cada litro de água consumida irá gerar aproximadamente o mesmo volume em águas servidas”, ou seja, afeta diretamente a saúde da população, como salientado por GALVÃO JUNIOR (2009); HELLER (1997), MOTA (2005); SOUZA (2002). Se as dimensões das redes são desproporcionais teríamos uma maior quantidade de água distribuída e uma pequena parcela desta água que retornaria para o sistema na forma de esgoto sendo tratada, isto seria o aspecto lógico do processo.

Em 2015 a extensão da rede de esgoto como mostra na figura 27 não chegou nem a 500 km e um grande problema no sistema de esgoto diz respeito à coleta, o Relatório de assessoria para a elaboração do plano municipal de saneamento de Manaus, afirma que:

“Nos bairros onde não há sistemas de coleta, as fossas, são utilizadas com frequência, cuja eficiência é prejudicada em função do tipo de solo da região, ou despeja-se o esgoto nos cursos d’água. Nas vias pavimentadas, os esgotos são

ligados ao sistema de drenagem pluvial e atingindo diretamente os cursos d'água, dessa forma os esgotos são ligados ao sistema de drenagem pluvial e conseqüentemente aos cursos que deságuam nos Rios Negro e Amazonas” (2014, p. 146).

Entretanto, as zonas Norte e Leste da cidade ainda convivem com os dois problemas, tanto de abastecimento de água quanto de ausência de rede coletora e de tratamento de esgoto. Como aborda Oliveira (2011, p. 186), “nas zonas norte e leste as redes não atendem toda a população, os serviços são deficitários quanto à qualidade ou regularidade”, dessa forma a população destas zonas acabam tendo que recorrer a poços artesianos para garantir o consumo de água.

5.1.1.2 Índices de coleta e tratamento de esgoto

A tabela 1 abaixo mostra o percentual de coleta de esgotos (IN015) e o percentual do esgoto tratado em relação ao esgoto coletado (IN016) para Manaus-AM. Embora exista um percentual baixo de coleta anualmente, na casa de 20%, o ano de 2010 atingiu o valor máximo de 60%. Pelos dados coletados no SNIS/série histórica, não foram encontrados dados que expliquem essa redução, suponha-se que pode ter havido alguma mudança metodológica na coleta desses dados, mudança no quantitativo populacional dessas zonas com presença do sistema de esgotamento, ou redução dos valores percentuais na coleta decorrente de problemas técnicos.

Tabela 1 - Índices de coleta e tratamento de esgotos

Ano de Referência	IN015 - Índice de coleta de esgoto (percentual)	IN016 - Índice de tratamento de esgoto (percentual)
2015	23,92%	100,00%
2014	24,83%	100,00%
2013	24,78%	100,00%
2012	24,33%	100,00%
2011	22,86%	100,00%
2010	59,11%	100,00%
2009	40,27%	95,00%
2008	28,60%	79,90%
2007	28,56%	45,38%
2006	23,17%	46,58%
2005	22,58%	46,67%

(Continua...)

(Continuação)

2004	22,30%	25,00%
2003	-	31,28%
2002	-	20,44%

Fonte: O próprio autor com base na série histórica do sistema nacional sobre saneamento (SNIS). Dados agregados 2000 – 2015.

Também é possível verificar que desde o ano de 2010, 100% da carga coletada foi tratada. A tabela também mostra que entre 2002 e 2009 houve um aumento do percentual do esgoto tratado. Por outro lado, essa análise diz respeito apenas à rede de esgoto da cidade que tem chega a 500 km.

5.1.1.3 Ligações totais de esgoto

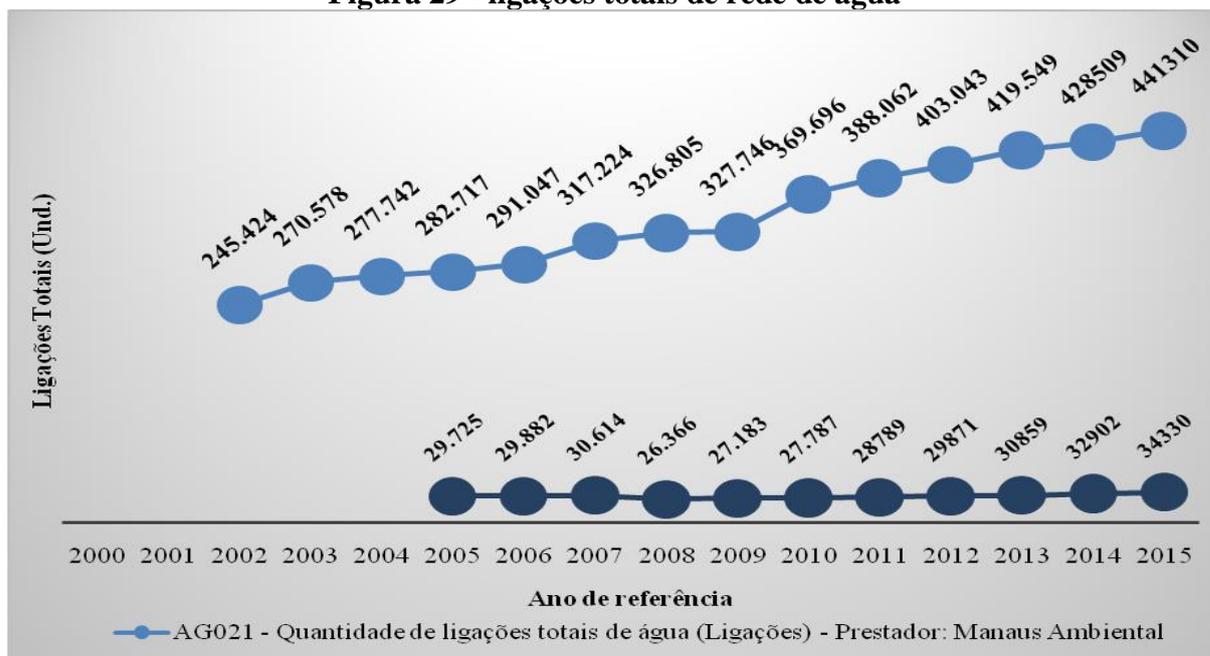
As figuras 28 e 29 mostram a evolução das interligações das redes MA e COSAMA. Observa-se que há uma tendência de crescimento da interligação tanto da rede de esgotamento quanto da rede de abastecimento. Todavia a rede de esgotamento não caminha na mesma velocidade que a rede de abastecimento de água, a interligação de esgotamento é muito menor. A população que é interligada com rede de água tem o direito de se conectar à rede de esgotamento, mas na prática isso não acontece mediante a falta de sistema de esgotamento sanitário em Manaus.

Figura 28 - Ligações totais de esgoto



Fonte: O próprio autor com base na série histórica do sistema nacional sobre saneamento (Snis). Dados agregados 2000 – 2015.

Figura 29 - ligações totais de rede de água



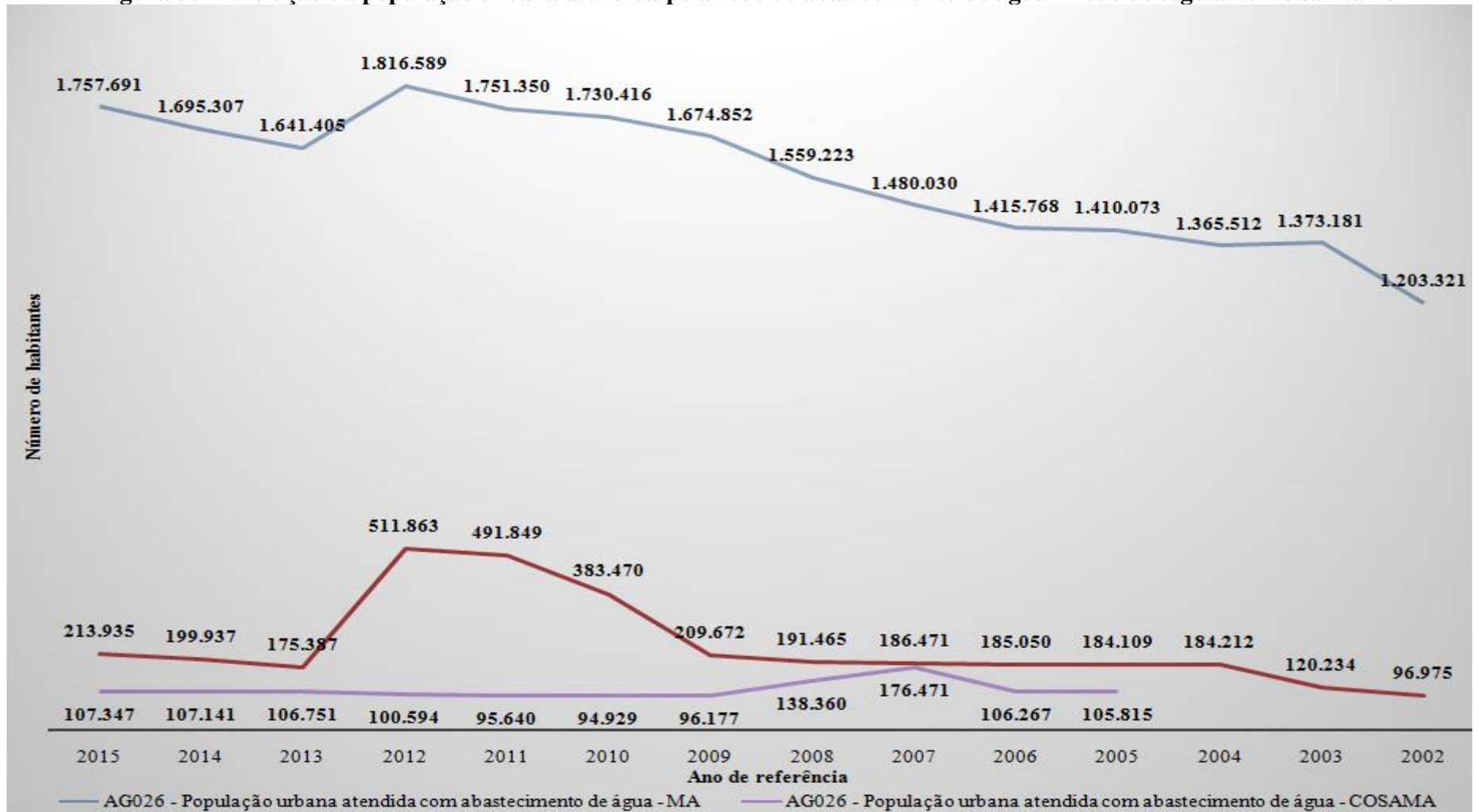
Fonte: O próprio autor com base na série histórica do sistema nacional sobre saneamento (Snis). Dados agregados 2000 – 2015.

Segundo o Instituto Trata Brasil (2016), a cidade de Manaus, necessita de 1.174.374 novas ligações de esgoto e em 2016 foi de (991 novas ligações) o que deixa entre os últimos no ranking de saneamento. Conclui-se então que o município precisa fazer investimentos amplos para se atingir este valor estabelecido pelo Instituto.

Muito se fala que o poder público tem que criar políticas públicas que garantam o acesso de todos aos serviços principalmente por serem essenciais, mas, pouco se debate a efetividade dessas ações no que tange a obrigação da população em se interligar as redes quando estas estiverem disponíveis em suas regiões. A questão da cobrança de taxas/tarifas também é um ponto muito questionado, este não é o foco dessa pesquisa, mas deve-se levar em consideração que a cobrança de taxas/tarifas altas pode ser um dos motivos para a população não se interligarem as redes.

5.1.2 População atendida pela rede AA e ES

Figura 30 - Evolução da população urbana atendida pela rede de abastecimento de água x rede de esgotamento sanitário



Fonte: O próprio autor com base na Série histórica do Sistema nacional sobre saneamento (Snis). Dados agregados 2000 – 2015.

O gráfico da figura 30 mostra a relação entre a população urbana atendida³² por abastecimento de água por meio da MA, população atendida pela COSAMA e pela rede de esgotamento sanitário também da MA. Em suma a crítica aqui se dá em razão das discrepâncias de dados e mostra uma falha tanto de quem responde a pesquisa (MA e COSAMA) como de quem faz a pesquisa (SNIS), pois não questiona a queda tão acentuada na população atendida pela MA (abastecimento de água) em 2013 e 2014. Em relação ao esgotamento sanitário os dados aqui apresentados do SNIS não levam em consideração as redes de outros projetos urbanos como o PROSAMIM e o PROURBIS. Independentemente de quem seja responsável pelas redes desses projetos, o SNIS deveria contemplar toda a rede de esgotamento e não apenas a da MA. Assim sendo, os dados até aqui apresentados dizem respeito apenas ao sistema integrado e ao isolado da MA. A figura 30 também mostra que em 2013, 2014 e 2015 o número de habitantes com acesso a esse serviço caiu substancialmente em relação a 2012.

5.1.3 Investimentos realizados nos SAA e ES

O SNIS possui em seu banco de dados informações acerca do investimento realizado pelos prestadores de serviço, estado e municípios. Para esse conjunto de informações foram escolhidas como mostradas no quadro 17 revelam que a Manaus Ambiental fez investimentos no abastecimento de água sempre na casa dos milhões de reais, e que segue quase sempre no esgotamento sanitário, os anos de 2007, 2008 e 2013 concentra-se os maiores investimentos da prestadora no abastecimento de água passando dos cinquenta milhões de reais, já no sistema de esgotamento os maiores investimento foram em 2009, 2010 e 2013 com destaque para 2010 que houve um investimento de mais de dezesseis milhões de reais. No total geral o montante do investimento mostra o grande abismo que existe entre os dois componentes para o abastecimento da cidade de Manaus até 2015 foi investido R\$ 450.018.662,88 contra R\$ 47.345.996,19 tendo uma diferença de 383.048.948,24. Tais valores poderiam ser equilibrados, mesmo que a MA diga que o valor investido é para melhorar o sistema, ela já recebeu o sistema de abastecimento com mais 70% da população atendida por esse componente, a rede de esgoto como já falado diversas vezes nesta pesquisa está aquém do que deveria, essa diferença mostra que o sistema de esgoto tem ficado para trás nas ações de expansão e melhorias no sistema.

³² Não há dados sobre o acesso de abastecimento de água na zona rural em Manaus, o indicador que mede esse dado é o AG025A

Quadro 17 - Investimentos³³ nas redes – MA / COSAMA

Ano	MA	MA	COSAMA
	FN023 - Inv. real. em abastec. de água pelo prestador de serviços	FN024 - Inv. real. em esgot. Sanitário pelo prestador de serviços	FN023 - Inv. real. em abastec. de água pelo prestador de serviços
2015	R\$ 20.443.125,30	R\$ 819.406,85	R\$ 374.710,47
2014	R\$ 39.317.866,05	R\$ 755.252,87	R\$ 767.923,64
2013	R\$ 65.752.000,00	R\$ 5.864.000,00	R\$ 1.203.394,52
2012	R\$ 32.576.644,53	R\$ 1.522.355,47	R\$ 507.209,00
2011	R\$ 29.652.000,00	R\$ 1.802.000,00	R\$ 356.140,64
2010	R\$ 13.938.728,00	R\$ 16.139.451,00	R\$ 154.127,20
2009	R\$ 16.787.841,00	R\$ 9.865.581,00	R\$ 99.148,00
2008	R\$ 86.955.362,00	R\$ 4.378.878,00	R\$ 369.197,00
2007	R\$ 52.873.346,00	R\$ 908.896,00	R\$ 157.602,25
2006	R\$ 11.667.898,00	R\$ 1.646.927,00	R\$ 490.850,97
2005	R\$ 21.523.545,00	R\$ 1.589.530,00	R\$ 745.652,00
2004	R\$ 19.287.710,00	R\$ 669.440,00	R\$ 110.285,00
2003	R\$ 16.166.597,00	R\$ 891.278,00	R\$ 302.272,00
2002	R\$ 23.076.000,00	R\$ 493.000,00	R\$ -
2001	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2000	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Total dos Investimentos:	R\$ 450.018.662,88	R\$ 47.345.996,19	R\$ 5.638.512,69

Fonte: O próprio autor com base na Série histórica do Sistema nacional sobre saneamento (Snis). Dados desagregados 2000 – 2015.

Um fato importante deve ser mencionado, tanto Estado como prefeitura não investiram nos sistemas nos anos pesquisados, como revelado nos indicadores FN042, FN043, FN052 e FN053, estes entes consideram que tais investimentos são de responsabilidade da MA. Porém tanto estado como município deveriam unir seus esforços em um planejamento conjunto contemplando também a prestadora, permitindo assim as obras de infraestrutura urbana de forma coordenada.

5.1.4 Índices de atendimentos SAA e SES

O Quadro 18 evidencia a “real” situação do atendimento da população aos serviços de água e esgoto, e como esses dados influenciam na universalização do acesso. O indicador IN023 trata do índice de atendimento urbano de água (cobertura da rede), os dados

³³ Não houve investimento entre os anos de 2000 a 2015 por parte do município e do estado de acordo com os indicadores do SNIS: FN042, FN043, FN052 e FN053.

apresentados mostram uma oscilação ora com um índice elevado, ora com um índice baixo quando comparado a outro ano. Há várias possíveis explicações para essa oscilação, como erros nas informações apresentadas pelos prestadores, cortes no sistema decorrente de inadimplência de pagamentos, desligamentos decorrentes de mudança de residência da população, entre outros.

O que explicaria em partes o decréscimo de mais de 90% dos anos 2007 a 2012 para menos de 85% em 2013 e 2014, voltando a esse índice em 2015. Já no que concerne a COSAMA os percentuais se mantêm equilibrados desde o ano 2000. Diferente do serviço de abastecimento urbano de água, em que há duas prestadoras³⁴, o esgotamento está a cargo de apenas uma empresa a Manaus Ambiental, os dados até 2012 mostram que vão em desencontro com o valor estimado atual desse índice, o problema de esgoto é histórico e mesmo os investimentos feitos até hoje não foram suficientes para que houvesse um crescimento rápido da rede, como mostra o (quadro 12 e 16).

Quadro 18 - Índices de Atendimentos

Ano de Referência	MA	COSAMA	MA	MA	COSAMA
	IN023 - Índice de atendimento urbano de água (percentual)	IN023 - Índice de atendimento urbano de água (percentual)	IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (percentual)	IN049 - Índice de perdas na distribuição (percentual)	IN049 - Índice de perdas na distribuição (percentual)
2015	85,85%	55,56%	10,45%	46,19%	55,27%
2014	84,34%	56,53%	9,95%	49,28%	61,20%
2013	83,23%	57,45%	8,89%	48,16%	62,44%
2012	98,10%	57,70%	27,63%	48,49%	62,18%
2011	96,10%	55,80%	26,98%	50,08%	62,25%
2010	96,50%	56,30%	21,39%	59,50%	62,29%
2009	96,90%	61,80%	12,13%	64,36%	62,29%
2008	91,70%	90,30%	11,27%	63,35%	61,13%
2007	90,40%	92,40%	11,39%	61,46%	82,30%
2006	84,40%	55%	11,03%	57,62%	83,22%
2005	86,30%	56,30%	11,26%	57,55%	82,36%
2004	86,30%	-	11,64%	70,96%	-
2003	90,50%	-	7,92%	-	-
2002	74,80%	-	6,02%	-	-

Fonte: O próprio autor com base na Série histórica do Sistema nacional sobre saneamento (Snis). Dados agregados 2000 – 2015.

³⁴ Os dados apresentados referem-se apenas a Manaus Ambiental

Os dados apresentados em 2013, 2014 e 2015 confirmam que há uma diferença entre os serviços de água e esgoto, onde o sistema de abastecimento se mostra próximo de um sistema universalizado, quando se leva em consideração apenas a rede da MA. Todavia em relação ao sistema de esgotamento sanitário, a infraestrutura em sua maior parte é antiga, oriunda do início do século XX, e aos poucos se ampliou, mas se restringe às áreas próximas ao centro da cidade, e sistemas isolados, deixando de lado grande parte da população. Se de um lado aproximadamente 85% da população é atendida pelo sistema de abastecimento, por outro, nem 10% da população é atendida por esgotamento sanitário. A concessão dos serviços à Manaus Ambiental foi prorrogada até 2045 pelo quarto termo de aditivo de contrato em 2012, então ainda se tem 30 anos para alcançar a universalização deste sistema. Contudo isso não vai acontecer se se mantiver os mesmos índices de investimento no setor. Será necessário um investimento muito maior do que o valor investido no abastecimento de água anualmente também será necessário, acordos de gestão de investimentos entre Estado, Município e prestadora de serviços. Por fim o índice IN049 mede as perdas na distribuição de água, que é expressivo chegando a quase 50% em 2014. O lado positivo é o declínio acentuado de 2004 a 2015 passando de 70% para 46%. Essas perdas não estão associadas à produção, mas à distribuição.

Conforme a MA em seus seminários, as ligações clandestinas são significativas, Azevedo Netto (1984) já comentava que em 1950 após levantamento das perdas de água na cidade o resultado encontrado foi de 70%, ou seja, há anos a gestão operacional é ineficiente no caso das perdas não conseguindo resolver este problema que enraizou na cultura local. Um problema até pior enfrenta a rede do PROAMA, com índices superiores há 60% até 2014, o indicador que mede as perdas na distribuição de água mostrando que Manaus estava com um dos maiores índices de perdas entre as cidades brasileiras.

5.2 GRUPO 02: ARSAM - AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS PÚBLICOS CONCEDIDOS DO ESTADO DO AMAZONAS

5.2.1 Rede de abastecimento de água

Os números publicados pelas ARSAM estão representados no quadro 19 e expressam a realidade do sistema de abastecimento segundo a avaliação desta agência.

Quadro 19 - Evolução da cobertura de água pela extensão da rede de abastecimento: 2000 a 2015 (ARSAM)

Ano de Referência	1 - Extensão da rede de água (m)	2 - N° de economias de água	3 - N° de ligações de água	4 - População atendida	5 - Evolução da cobertura de água por extensão de rede (%)
2015	3.639.139	482.538	402.115	1.881.897	91,92
2014	3.558.857	471.893	393.244	1.840.381	91,56
2013	3.514.179	465.968	388.307	1.817.277	92,15
2012	3.415.179	452.842	377.368	1.766.082	93,88
2011	3.337.179	442.499	368.749	1.725.745	93,93
2010	3.244.210	430.058	358.382	1.707.332	95,73
2009	2.618.640	347.131	289.276	1.378.111	79,11
2008	2.599.030	344.532	287.110	1.367.792	80,7
2007	2.558.080	339.103	282.586	1.346.240	81,29
2006	2.537.370	332.040	276.700	1.414.490	83,77
2005	2.512.000	322.582	268.818	1.374.198	83,45
2004	2.381.000	327.283	272.736	1.394.226	87,55
2003	2.313.000	318.400	265.333	1.356.382	87,25
2002	2.274.000	293.425	244.521	1.249.991	83,81
2001	1.850.000	262.258	218.548	1.117.217	77,7
2000	1.800.000	236.761	197.301	1.008.603	72,32

Fonte: Relatório anual de atividades ARSAM (2015).

O primeiro indicador diz respeito à extensão das redes que cresceu exponencialmente ano a ano chegando em dezesseis anos a duplicar à extensão da rede quando se compara o ano de 2000 em relação a 2015, sendo talvez o mais importante pois é com esse indicador que é possível mensurar por exemplo a população atendida com essa rede. O segundo e terceiro indicadores dizem respeito às economias (leia-se: famílias atendidas), e devem ser interpretados juntos, percebe-se que esses indicadores acompanharam o crescimento do indicador que me a extensão das redes, mostrando números em crescimento contínuo chegando em 2015 com mais de quatrocentas mil ligações de água atendendo mais de quatrocentos e oitenta mil famílias

O quarto e quinto indicadores também devem ser interpretados juntos, pois um reflete o outro, novamente um crescimento é possível ver um crescimento contínuo, como a rede cresceu a população atendida também cresceu, saímos de 2000 de pouco mais de um milhão de habitantes atendidos pela rede para mais de um milhão e oitocentos mil habitantes

atendidos (abastecidos por água), em 2015, graças a uma rede de três milhões de metros, e de acordo com os dados da ARSAM. Percentualmente isso quer dizer que no ano 2000 a rede como demonstrada no quadro 19, atendia 72,32% da população, passados vários anos, em 2015 a ARSAM informa um crescimento de 19,6% perfazendo um total de 91,92% da população atendida neste ano. Em suma para a ARSAM a universalização do acesso ao abastecimento de água está próxima de ser alcançada em um curto espaço de tempo.

5.2.2 Rede de esgotamento sanitário

O quadro 20 ilustra o estado no esgotamento sanitário na cidade de Manaus e como o mesmo vem evoluindo com o passar dos anos.

Quadro 20 - Evolução da cobertura de esgoto por extensão de rede coletora: 2000 a 2015 (ARSAM)

Ano	1- Extensão da rede de esgoto (m)	2- N° de economias de esgoto	3 - N° de ligações de esgoto (econ. /1.2)	4 - População atendida	5 - Evolução da cobertura de esgoto por extensão de rede (%)
2015	609.275 ³⁵	83.594	69.662	326.018	15,92
2014 ³⁶	589.085 ³⁷	80.825	67.354	315.218	15,68
2013	589.085	80.825	67.354	315.218	15,98
2012	591.790 ³⁸	79.838	66.532	311.368	16,55
2011	530.857 ³⁹	71.824	59.853	280.114	15,25
2010	505.230 ⁴⁰	64.837	56.531	269.313	15,1
2009	392.926	35.578	29.648	141.245	8,11
2008	392.925	35.578	29.648	141.245	8,33
2007	361.802	32.760	27.300	130.057	7,85
2006	340.870	28.476	23.730	121.308	7,18
2005	303.000	27.432	22.860	116.860	7,10

(Continua...)

³⁵ Extensão da rede coletora de esgotos em dezembro/2015: Ada= 464.104,74 m; Prosamim = 145.170,31 m. Total: 609.275,83 m.

³⁶ O incremento na extensão da rede coletora de esgoto deve-se à inclusão parcial das obras do PROSAMIM I e II, e de incorporações tanto da concessionária como de empreendimentos particulares (não especificados). 2010 a 2014.

³⁷ Extensão da rede coletora de esgotos em dezembro/2013: Ada= 443.914,91 m; Prosamim = 145.170,31 m. Total: 589.085,22m. 2013 a 2014

³⁸ Extensão da rede coletora de esgotos em dezembro/2012: Ada= 436.020 m; Prosamim = 145.170,31 m. Total: 581.190,31 m

³⁹ Extensão da rede coletora de esgotos em junho/2011: Ada= 417.710m; Prosamim = 98.964 m. Total: 516.674 m. Extensão da rede coletora de esgotos em dezembro/2011: Ada= 420.450 m; Prosamim = 110.407 m. Total: 530.857 m.

⁴⁰ Extensão da rede coletora de esgotos em junho/2010: Ada= 392.926 m; Prosamim = 39.107 m. Total: 432.033 m. Extensão da rede coletora de esgotos em dezembro/2010: Ada= 417.710 m; Prosamim = 89.520 m. Total: 505.230 m.

(Continuação)

2004	303.000	29.839	24.866	127.114	7,98
2003	266.000	27.801	23.168	118.432	7,62
2002	266.000	21.311	17.759	90.785	6,09
2001	266.000	11.290	9.408	48.095	3,34
2000	266.000	9.958	8.298	42.421	3,04

Fonte: Relatório anual de atividades ARSAM (2015).

Em relação ao primeiro indicador que mede à extensão da rede de esgotamento sanitário percebem-se quem nos anos de 2000 a 2003 a rede se manteve a mesma sem acréscimos, em 2004 cresceu pouco e se manteve em 2005, fato que se repetiu em 2008 e 2009, seguido de um crescimento elevado até 2015 a rede atual da cidade de Manaus segundo a ARSAM leva em consideração além da rede da MA a rede do PROSAMIM (ver notas 35, 36, 37, 38, 39, 40) o que justifica o crescimento elevado de 2010 a 2015.

Os indicadores dois e três novamente dizem respeito às economias (leia-se famílias atendidas). Embora a rede de esgotamento conforme visto no indicador que mede a extensão da rede não ter crescido de 2000 a 2003, não afetou as ligações das economias à rede, pelo contrário, houve um incremento de ligações nestes anos, é importante ressaltar que de 2000 a 2009 a ARSAM só levava em consideração à rede urbana da MA, foi a partir de 2010 que a mesma incorporou em sua análise a rede do PROSAMIM. Todavia, o crescimento se mostrou contínuo e em 2015 houve quase setenta mil ligações à rede e um total de oitenta e três mil famílias atendidas.

A população residente na área urbana se beneficiou com a expansão dessa rede, mas se comparado à rede de abastecimento de água ainda é ínfima e atende pouquíssimos habitantes o crescimento também é notável em 2000 apenas 42.421 habitantes eram atendidos com essa rede, em 2015 já são 326.018. Isso quer dizer que percentualmente à população atendida saiu em 200° de 3,04% para 15,92% segundo os dados apresentados, assim sendo, a ARSAM, por meio de seus relatórios de atividades mostram que ainda estamos longe de alcançar a universalização do sistema de esgotamento sanitário.

5.3 ANÁLISE SOBRE AS ABORDAGENS DOS INDICADORES DE DESEMPENHO CONFORME ARSAM E SNIS

O SNIS é um a base de dados oficial brasileira acerca dos componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e drenagem urbana) e as informações fornecidas por eles, são repassadas pelos Estados, Municípios e prestadores de

serviços (empresas privadas) que gerem determinado sistema. No caso de Manaus – AM, o abastecimento de água e esgotamento sanitário está à cargo da prestadora (concessionária) Manaus Ambiental, logo, ela é responsável por passar as informações de cada indicador na coleta de dados do SNIS. A ARSAM é o órgão fiscalizador de qualquer serviço público do estado do Amazonas que foi concedido (concessão pública), sua análise também decorre de informações repassadas pela prestadora Manaus Ambiental e de incursões de fiscalização da ARSAM.

- O mais importante é a perceptível discrepância de dados, nesta pesquisa fez-se a análise dos indicadores que se aproximavam um do outro e mesmo assim, foi notável a diferença de valores entre os dois conjuntos de dados (SNIS e ARSAM).

[...] no que diz respeito à cobertura de água, no período de 2000 a 2005, foram consideradas as ligações e economias da base comercial da concessionária. A partir de 2006, o cálculo do número de ligações e economias foi realizado de acordo com o comprimento total da malha de distribuição de água. **Isso ocorreu porque a concessionária passou a considerar, em sua base comercial, as economias cadastradas e não faturadas, sendo que essa classificação não foi considerada pela ARSAM. (grifo nosso).**

A questão dos números de ligações é muito sensível, pois a concessionária tem sua própria metodologia para classificar as ligações, sua metodologia neste caso mudou, pois, a forma como a MA considera as economias também mudou.

- O cumprimento da malha de distribuição não pode ser considerado como uma metodologia eficiente para se calcular a população atendida, uma vez que diversas variáveis devem ser levadas em consideração, como a obrigatoriedade da interligação da população às redes de água urbana tanto de água quanto de esgoto.
- O relatório da ARSAM não leva em consideração as perdas na distribuição e as ligações ativas ou não, faturadas ou não. Neste sentido, peca ao não considerar essas ligações e faturamentos, pois mostra outra realidade não abordada com a mesma ênfase como nos relatórios do SNIS – Série histórica indicador IN049 (Quadro 18), que evidencia o número de perdas na distribuição de água.
- O mesmo relatório da ARSAM ainda aborda que **“em junho de 2010, houve um relevante acréscimo na cobertura de água, devido à execução de 594.292 metros de novas redes de distribuição, por conta das obras do Termo de Transação”**.

ARSAM (2015, p. 40). **(Grifo nosso)**. Os termos de transação são importantes propulsores de melhoria na eficiência operacional do sistema, o termo em questão refere-se à cooperação técnica e financeira entre o município de Manaus e a até então concessionária Água do Amazonas para a expansão do sistema de abastecimento de águas nas zonas Norte e Leste da cidade. Contudo ressalta-se que se a prestadora do serviço e prefeitura de Manaus cumprissem suas atribuições legais não haveria necessidade de tais contratos.

- **“A partir de dezembro de 2010, os investimentos foram voltados para a melhoria operacional no sistema de abastecimento de água, com a execução de pequenas obras de extensão de rede, ocorrendo, assim, um decréscimo na cobertura que não acompanhou o crescimento populacional [...] ARSAM (2015, p. 40). (Grifo nosso)**. O decréscimo aconteceu apenas em 2010, e não a partir de 2010 como informado no texto, embora a explicação dada revele que o dinheiro foi usado para “melhoria operacional” e não a expansão do sistema.
- Ainda sobre o decréscimo abordado no ponto anterior que se justificou em relação da cobertura não acompanhar o crescimento populacional é importante destacar que o relatório da WHO/UNICEF - *Progress on sanitation and drinking water* (2015) mostra que a população mundial aumenta em velocidade exponencial e que as ações de saneamento, sobre o abastecimento e o esgotamento sanitário não acompanham este crescimento. E isso ocorre em todo mundo, quando as cidades crescem sem planejamento adequado. O crescimento populacional e crescimento na cobertura dos serviços não acontecem em paralelo, seria necessário um sistema desburocratizado e investimentos elevados para que cresçam juntos.
- A extensão das redes e cobertura populacional são os pontos que mais divergem entre o SNIS e a ARSAM, o que causa certo estranhamento, pois a fonte de dados é a mesma (Manaus Ambiental), não há consenso entre os indicadores o que dificulta o entendimento da real situação destes sistemas em Manaus.
- A situação do esgotamento sanitário é diferente do abastecimento, que “teoricamente” está em vias de ser resolvida, os dois conjuntos de dados estudados revelam o mesmo problema, a deficiência da rede de esgotamento sanitário na cidade, mas o que chama a atenção é que tanto SNIS, como ARSAM não levam em consideração a rede como

um todo ao não incorporarem em suas redes os dados totais do PROSAMIM o que explicaria em partes a diferença da rede de esgotamento apresentada pelo SNIS e ARSAM, além do fato que ambas não mencionam a rede do PROURBIS (conjuntos habitacionais sob responsabilidade da PMM) em seus relatórios. Em relação ao PROSAMIM o fato se confirma quando a ARSAM explica que a diferença em 2015 se deu pela não incorporação de dados das obras do PROSAMIM II - 111.190,31m (rede coletora de esgoto + interceptor + coletor tronco).

5.4 GRUPO 03: METAS E INDICADORES DO CONTRATO DE CONCESSÃO DOS SAE EM MANAUS

O Contrato de concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Manaus passou por diversas mudanças como já citado anteriormente, tendo havido vários termos de aditivo e convênios de cooperação técnica. Esses contratos em parte são para ajudar em obras por meio de cooperação técnica entre os órgãos, cumprimentos de “metas externas”, ou seja, não previstas no contrato de concessão, como a expansão de uma determinada área em determinado período de tempo, e ajustes nas metas e nos indicadores do contrato de concessão original. Duas informações importantes devem ser ressaltadas:

- Do quarto de termo de aditivo celebrado em 17 de maio de 2012, dentre as modificações aceitas estão: ampliação do prazo de vigência do contrato de concessão para julho de 2045 e avaliações quinquenais para os anos de 2035, 2040 e 2045 acrescidas no plano de metas e indicadores do contrato de concessão original. (Conforme anexo VI)
- Do quinto termo de aditivo celebrado em 3 de abril de 2014, a concessionária deveria dentro do prazo de 180 dias apresentar novo plano de metas e indicadores com cronograma de execução detalhado e investimentos anuais, sendo aprovado em 07/01/2016.

Para análise destes dados serão utilizadas as informações oficiais publicados pelo SNIS série histórica para comparar tais conjuntos de dados. O quadro 21 mostra lado a lado o valor estabelecido no contrato (ver nota 41), as informações da última análise publicadas pela Manaus ambiental (ver nota 42) em confronto com a análise da ARSAM (ver nota 43).

Quadro 21 - Plano de metas e indicadores A

INDICADOR	UNID	DEZ/2015			
		CONTRATO ⁴¹	MA ⁴²	ARSAM ⁴³	SNIS
1 Cobertura do serviço de água	%	95	99,7	91,92	85,85
Parecer desta pesquisa: meta não atingida					

Fonte: Adaptado do Relatório anual de atividades ARSAM (2015).

O primeiro indicador diz respeito a cobertura do serviço de água. A porcentagem a ser alcançada no contrato de concessão em 2015 era de 95%, sendo que a MA e a ARSAM divergiram entre os valores. Segundo a MA o alcance foi de 99,7%, contra 91,92% da análise feita pela ARSAM. Assim sendo a ARSAM informou que a meta não foi atingida, esta pesquisa concorda com a avaliação da ARSAM, contudo, utilizou-se como nota de comparação os dados oficiais do Brasil (SNIS) indicador IN023 ao qual informa que a cobertura em 2015 foi de 85,85%. Ou seja, a cidade de Manaus está próxima de alcançar a universalização do abastecimento de água, contudo, ainda é necessário 14,15% de cobertura para se universalizar esse serviço.

Quadro 22 - Plano de metas e indicadores B

INDICADOR	UNID	DEZ/2015			
		CONTRATO	MA	ARSAM	SNIS
2 Cobertura do serviço de esgoto	%	15	19,2	15,92	10,45
Parecer desta pesquisa: meta não atingida					

Fonte: Adaptado do Relatório anual de atividades ARSAM (2015).

O segundo indicador refere-se a meta da cobertura do serviço de esgoto, para confrontar os dos apresentados utilizou-se o indicador do SNIS IN047 que mede a índice de atendimento da população coberta pelo serviço de esgotamento sanitário como visto no quadro 18 da análise isolada do SNIS. Mais uma vez temos índices elevados na análise da Manaus Ambiental informando que a cidade de Manaus conta com 19,2% de cobertura no

⁴¹ Plano de Metas e Indicadores aprovado pelo Poder Concedente, por meio da Unidade Gestora de Água e Esgotamento Sanitário – UGPM/Água, em conformidade com a Cláusula Segunda do Quinto Termo Aditivo, de 3 de abril de 2014, que passa a integrar o Contrato de Concessão para todos os efeitos legais, como Anexo I.O incremento na extensão da rede coletora de esgoto deve-se à inclusão parcial das obras do PROSAMIMI e II, e de incorporações, tanto da concessionária como de empreendimentos particulares.

⁴² Avaliação do cumprimento de metas e indicadores do ano 2015, encaminhado à ARSAM, por meio da Carta nº 0072/2016 – MA de 27 de janeiro de 2016

⁴³ Parecer Técnico 001/2016 – DITEC, de 9 de março de 2016, sobre avaliação do cumprimento de metas e indicadores de dezembro de 2015, referente ao Anexo I do Contrato de Concessão de Abastecimento de água e esgotamento sanitário da cidade de Manaus, em atendimento ao estabelecido no 5º Termo Aditivo. Os indicadores 3,4,5 e 6, foram avaliados pelo Departamento Comercial e de Tarifas por meio do Parecer nº006/2016-DCT/DITEC/ARSAM

serviço de esgoto, contra 15,92% da ARSAM. Por outro lado, o SNIS, mostra números menores chegando 10,45% em 2015, esse último, estando 8,75 pontos percentuais abaixo da análise da MA enviada a ARSAM e 5,47 pontos percentuais abaixo da análise da ARSAM. A ARSAM considerou a meta como não atendida, a presente pesquisa concorda com essa avaliação, a cidade está muito longe de alcançar a universalização deste serviço de acordo com o dado apresentado pelo SNIS à cidade ainda precisa alcançar 89,55% de cobertura para universalizar o esgotamento sanitário.

Quadro 23 - Plano de metas e indicadores C

INDICADOR	UNID	DEZ/2015			
		CONTRATO	MA	ARSAM	SNIS
7 Continuidade do serviço de água	H	24	24	24	-

Parecer desta pesquisa: meta atingida

Fonte: Adaptado do Relatório anual de atividades ARSAM (2015).

Para avaliar a meta que tem como índice a continuidade do serviço de água foi usado as informações do anexo VIII. As Paralisações e/ou Interrupções ocorrem em qualquer sistema e o abastecimento de água não foge à regra também, as informações aqui apresentadas não dizem respeito a cortes no fornecimento decorrentes de inadimplência, mas sim, dos problemas diversos como reparos e outros não listados, não existe um mecanismo padrão para se medir a eficiência de um sistema de abastecimento, cada prestadora adota seus próprios mecanismos de medição, nesta pesquisa levamos em consideração o princípio básico do fornecimento com regularidade, já foi abordado nesta pesquisa que muitos bairros, não tem acesso ao serviço com regularidade principalmente a zona leste e norte da cidade, para tentar minimizar o problema o PROAMA foi criado.

Assim sendo, chama-se a atenção as informações QD002, QD003, QD021 e QD022, as informações QD002 e QD021 no mesmo anexo que mostram quantas vezes houve paralizações no sistema e quantas vezes houve interrupções, sendo que em 2015 houve trinta e sete paralizações e em 2009 trinta e três paralizações sendo os números mais altos até aqui apresentados, os grandes problema aqui é a quantidade de horas dessas paralizações, em 2015, 2013 e 2009 Manaus teve uma grande quantidade de paralizações que foram iguais e/ou maiores que seis horas, ou seja, em mil quatrocentos e noventa e seis em 2015, em 2013 foram quinhentos e um e 2009 foram no total duzentos e setenta vezes, ou seja, se levamos em conta que um dia possui vinte e quatro horas e que desse total metade é de um dia útil, percebe-se que embora o princípio da regularidade dos serviços “não foi afetado”, passar seis

ou mais horas sem abastecimento de água afeta a vida da população que possui esse serviço e necessitava dessa água para as atividades cotidianas. Porém, em linhas gerais o serviço é contínuo e assim como o relatório de avaliação da ARSAM, esta pesquisa concorda com o parecer que a meta foi atingida.

Quadro 24 - Plano de metas e indicadores D

INDICADOR	UNID	DEZ/2015				
		CONTRATO	MA	ARSAM	SNIS	
10	Porcentagem de tratamento dos esgotos gerados e controlados	%	100	100	74,73	100
Parecer desta pesquisa: meta atingida						

Fonte: Adaptado do Relatório anual de atividades ARSAM (2015).

A meta que diz respeito a porcentagem de tratamento dos esgotos gerados e controlados, previa que índice de tratamento deveria ser de 100% sobre o esgoto gerado, a avaliação da Manaus Ambiental foi de 100% já a da ARSAM 74,73% e configurada pela ARSAM como meta não atingida. Contudo, a ARSAM não justifica o porquê dessa diferença, de 25,27 pontos percentuais para menos, a análise proposta por essa pesquisa utilizou os indicadores do SNIS IN015 E IN016 denominados índices de coleta de esgoto e índice de tratamento de esgoto respectivamente, detalhado anteriormente (tabela 1). Desde 2010 a MA vem informando ao SNIS que tem tratado 100% do esgoto coletado, sendo o melhor índice apresentado pela MA até o momento, mas que da mesma forma é um dos piores, pois está ligado diretamente a ínfima rede de esgoto que Manaus possui. Também nesta pesquisa é a primeira vez que os índices informados pela MA ao SNIS, bate com sua própria análise encaminhada a ARSAM. Portanto essa pesquisa considerou que esta meta foi atingida.

Quadro 25 - Plano de metas e indicadores E

INDICADOR	UNID	DEZ/2015				
		CONTRATO	MA	ARSAM	SNIS	
11	Volume total de reservação de água	m ³	175.000	222.793	222.793	-
Parecer desta pesquisa: meta atingida						

Fonte: Adaptado do Relatório anual de atividades ARSAM (2015).

A meta cujo índice trata da reservação de água na cidade, tem como meta definida no contrato de concessão 175.000m³ de água em reservatórios, o SNIS não possui esses dados em seu banco de dados, por isso foi usado os dados da fiscalização realizada pela ARSAM para dar sustentação a esta análise, os dados da reservação foram apresentados no quadro 14, em suma desde 2010 a MA vem deixando mais que 170.000m³ de água em reservatórios, com

crescimento gradual chegando a 222.973m³ de água em reservatórios, permitindo afirmar que esta meta foi atingida.

Quadro 26 - Plano de metas e indicadores F

INDICADOR	UNID	DEZ/2015			
		CONTRATO	MA	ARSAM	SNIS
14 Índice de hidrometração	%	88	90,5	90,5	84,14
Parecer desta pesquisa: meta não atingida					

Fonte: Adaptado do Relatório anual de atividades ARSAM (2015).

Por fim, a última meta proposta para análise diz respeito ao índice de hidrometração, esse índice tem relevância por mostrar dados acerca do adensamento população, já que ele mede percentualmente a quantidade de hidrômetros instalados nas residências, a presença do hidrômetro nas residências indica que as mesmas foram interligadas ao sistema de abastecimento de água. O índice proposto no contrato para essa meta é de 88%, a MA e a ARSAM afirmam que esse valor é de 90,5% em ambos, porém, o SNIS IN009 que também mede o índice de hidrometração (ver anexo XI) mostra que esse índice vem crescendo bastante, saindo de 49,87% em 2002 para 84,14% em 2015, mostrando que esse índice praticamente duplicou em 16 anos, mas ainda assim não chegou perto do valor mostrado pela análise da MA e ARSAM, mas uma vez dada a diferença, a pesquisa considera que esse índice também não foi atingida.

5.5 GRUPO 04: RANKING DO SANEAMENTO 2016

No quadro 27 são apresentados os vinte municípios melhor posicionados em ordem crescente (do maior para o menor) segundo o relatório do *ranking* do saneamento realizado pelo Instituto Trata Brasil publicado em 2016. Segundo o próprio relatório o “*ranking* tem sido fundamental para revelar a lentidão com que avançam os serviços de água, coleta e tratamento de esgotos no Brasil”. O relatório tem como base os dados do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), que utilizou os dados até 2014 para sua análise, pois até a sua publicação as informações de 2015 não estavam disponíveis no SNIS. No geral o quadro mostra que melhores são: Franca (SP), Londrina (PR), Uberlândia (MG) e que Manaus situa-se entre as dez piores do *ranking*.

Quadro 27 - Os vinte melhores e dez piores no ranking do saneamento

Município	UF	Ranking 2016	População Total (IBGE)	Operador	Indicador de atendimento urbano de água (%)	Indicador de atendimento urbano de esgoto (%)	Indicador de esgoto tratado por água consumida (%)	Indicador de investimento/arrecadação (%)	Indicador novas ligações de água/ligações faltantes (%)	Indicador novas ligações de esgoto/ligações faltantes (%)	Indicador perdas na distribuição 2014 (%)
20 MELHORES											
Franca	SP	01	339.461	SABESP	100,00	100,00	98,00	41,61	99,78	100,00	24,68
Londrina	PR	02	543.003	SANEPAR	100,00	99,81	87,44	31,89	100,00	88,92	33,07
Uberlândia	MG	03	654.681	DMAE	99,96	100,00	93,10	28,35	100,00	70,28	28,40
Maringá	PR	04	391.698	SANEPAR	100,00	97,02	93,70	20,33	100,00	60,32	22,51
Santos	SP	05	433.565	SABESP	100,00	98,61	97,60	11,73	100,00	100,00	18,98
Limeira	SP	06	294.128	OAL	100,00	100,00	100,00	16,12	8,11	58,89	14,08
São José dos Campos	SP	07	681.036	SABESP	100,00	98,10	92,22	40,93	97,59	45,73	36,53
Ribeirão Preto	SP	08	658.059	DAERP	100,00	98,78	81,05	7,27	99,96	100,00	15,89
Jundiaí	SP	09	397.965	DAE	99,50	99,50	91,94	29,68	36,38	87,74	35,76
Ponta Grossa	PR	10	334.535	SANEPAR	100,00	98,16	85,27	21,01	100,00	68,85	38,81
Curitiba	PR	11	1.864.416	SANEPAR	100,00	99,18	89,71	16,37	100,00	100,00	39,10
Niterói	RJ	12	495.470	CAN	100,00	93,00	94,92	8,72	100,00	40,93	22,06
Betim	MG	13	412.003	COPASA	100,00	97,13	64,05	25,08	80,80	65,62	39,30
Contagem	MG	14	643.476	COPASA	100,00	100,00	61,96	27,51	85,90	100,00	42,08
Piracicaba	SP	15	388.412	SEMAE	99,47	99,47	100,00	24,99	99,28	100,00	51,81
São José do Rio Preto	SP	16	438.354	SEMAE	99,00	99,00	100,00	25,39	47,94	55,32	31,89
Sorocaba	SP	17	637.187	SAAE	98,84	97,10	75,49	15,29	74,70	62,37	36,64
Cascavel	PR	18	309.259	SANEPAR	100,00	82,60	83,01	35,91	84,97	25,72	34,44
Uberaba	MG	19	318.813	CODAU	100,00	99,00	59,20	29,09	64,93	99,99	36,80
Taubaté	SP	20	299.423	SABESP	100,00	98,71	94,09	11,95	99,99	66,31	38,69

(Continua...)

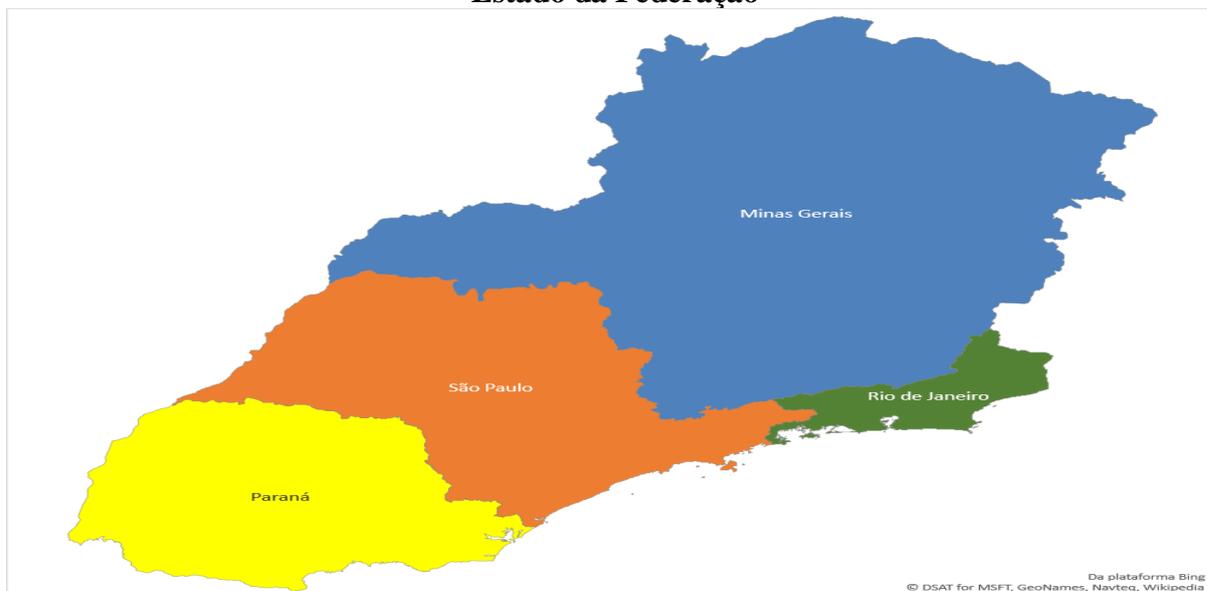
(Continuação)

10 PIORES											
Duque de Caxias	RJ	91	878.402	CEDAE	86,56	44,51	4,8	8,95	5,95	0,84	37,6
Nova Iguaçu	RJ	92	806,177	CEDAE	93,73	45,62	0,05	12,1	1,46	0,08	39,08
São João de Meriti	RJ	93	460,711	CEDAE	92,72	48,85	0,00	5,05	2,92	0,23	45,5
Jaboatão dos Guararapes	PE	94	680.943	COMPESA	74,82	6,74	6,29	8,22	45,72	0,18	41,06
Juazeiro do Norte	CE	95	263.704	CEGECE	85,79	21,97	23,83	4,3	14,22	0,46	55,81
Santarém	PA	96	290.521	COSANPA/PNS	61,9	0,00	0,00	500,67	2,03	-	39,8
Manaus	AM	97	2.020.301	MA	84,34	9,95	24,83	20,21	9,83	-	49,28
Macapá	AP	98	446.757	CAESA	37,56	5,78	7,84	44,05	0,12	0,03	77,35
Porto Velho	RO	99	494.013	CAERD	34,47	2,07	0,00	51	2,06	-	70,72
Ananindeua	PA	100	499.776	COSANPA	26,95	0,00	0,00	20,62	0,01	-	44,97

Fonte: O próprio autor. Adaptado do Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil, 2016.

5.5.1 O *ranking* do saneamento dos vinte melhores colocados

Figura 31 - Concentração dos vinte melhores municípios no *ranking* do saneamento por Estado da Federação



Fonte: O próprio autor. Baseado no *Ranking* do Saneamento do Instituto Trata Brasil, 2016.

O *ranking* mostra que dos municípios entre os vinte melhores predomina as regiões sudeste e Paraná (região sul), sendo dez localizadas no Estado de São Paulo, um no Rio de Janeiro, quatro em Minas Gerais e cinco no Estado do Paraná. Um ponto que chama bastante atenção é que das 20 melhores cidades, apenas uma, a cidade de Curitiba (PR), possui mais de um milhão de habitantes (1.864.416) estando em 11º lugar no *ranking*. A primeira colocada possuía cerca 543.003 habitantes e a última 299.423, as demais cidades não ultrapassaram 700 mil habitantes, sendo essa variável de vital importância, pois impacta diretamente em todos os indicadores, por lógica, cidades com mais habitantes requerem montantes de investimento maiores, cidades com menos habitantes o investimento requerido é menor, e por consequência pode se universalizar mais rápido com menos recursos.

O indicador urbano de abastecimento de água mostra quinze municípios que universalizaram (100% da população atendida com serviço de abastecimento de água), são elas: Franca (SP), Londrina (PR), Maringá (PR), Santos (SP), Limeira (SP), São José dos Campos (SP), Ribeirão Preto (SP), Ponta Grossa (PR), Curitiba (PR), Niterói (RJ), Betim (MG), Contagem (MG), Cascavel (PR), Uberaba (MG), Taubaté (SP) e demais em vias de se universalizar.

Já o indicador de atendimento urbano de esgoto por sua vez, mostra que apenas quatro cidades universalizaram (100% da população atendida com serviço de abastecimento com serviços de esgoto), são elas: Franca (SP), Uberlândia (MG), Limeira (SP), Contagem (MG),

e essas mesmas cidades são aquelas que universalizaram tanto os serviços de abastecimento de água quanto o esgotamento sanitário. As demais cidades entre as vinte melhores estão em vias de universalizar o serviço de esgoto, com exceção da cidade de Cascavel (PR), que possui um índice de 82,60% de esgotamento sanitário, apesar de ser um índice bastante elevado quando comparado com as demais cidades fora deste *ranking*⁴⁴.

O indicador de esgoto tratado por água consumida mede a relação do esgoto que é efetivamente tratado, em relação ao consumo de água da população, nela é possível destacar três cidades; Limeira, Piracicaba e São José do Rio Preto, todas cidades pertencentes ao estado de São Paulo, que o índice alcançou 100%, mostrando que água consumida pela população é totalmente tratada quando se torna esgoto. Dentre os menores índices para o indicador de esgoto tratado por água consumida se destacam Betim, Contagem e Uberaba, cidades pertencentes ao estado de Minas Gerais, as duas primeiras com índices maiores que 60% e a última, com índice de 59,20%. Essas três cidades alcançaram a universalização do abastecimento de água, mas não a universalização do esgoto, mas estão teoricamente perto de alcançarem, com índices maiores que 90%.

Em relação ao indicador que mede o montante investido sobre a arrecadação, e considera também o valor dos investimentos realizados pelo poder público (Estado e Município) mostra a média dos últimos cinco anos, ou seja, levou em consideração os anos de: 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, aqui o destaque vai para as cidades de Franca (SP) e São José dos Campos (SP), com 41,61% e 40,93% dos investimentos feitos sobre o total arrecadado, seguidos pelas cidades de Cascavel (PR) e Londrina (PR), com índices de 35,92, e 31,89%. Dentre as quatro cidades aqui listadas, apenas Franca (SP) possui a universalização dos dois sistemas (água e esgoto), enquanto as demais universalizaram o abastecimento de água. Esse padrão de universalização seguiu até as cidades com piores índices nesse indicador, são elas: Taubaté, (SP) e Santos (SP) com 11,95% e 11,73%, assim como Niterói (RJ) e Ribeirão Preto (SP) com 8,72% e 7,27% respectivamente, ou seja, as duas últimas se mostram as piores em termos de investimento nos sistemas de água e esgoto, não investindo nem 10% do valor arrecadado pela prestadora em melhorias no sistema.

O indicador que mede as novas ligações (ligações faltantes) de água mostra em alguns casos mesmo com a expansão a rede não foi universalizada e em outros não houve melhorias. Todas as cidades que alcançaram 100% como nota nesse indicador universalizaram ou já tinham o serviço universalizado, as demais cidades obtiverem melhoras a ponto de

⁴⁴ Ver relatório completo. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-4>.

universalizar o abastecimento de água urbano, mas não no abastecimento total ⁴⁵ (zona urbana + zona rural), as cidades de Jundiaí (SP), Piracicaba (SP), São José do Rio Preto (SP), Sorocaba (SP), obtiveram melhoras, mas que não foram suficientes para alcançar a universalização do abastecimento de água na zona urbana e nem no geral (zona urbana + zona rural).

O indicador que mede as novas ligações (ligações faltantes) de esgoto segue o mesmo princípio do indicador anterior, apenas quatro cidades possuem o sistema de esgotamento universalizado na zona urbana, são elas: Franca (SP), Uberlândia (MG), Limeira (SP), Contagem (MG), sendo que em Uberlândia (MG) e Limeira (SP) o percentual de novas ligações ajudou a alcançar a universalização deste sistema, as outras duas cidades já eram universalizadas, aqui se destacam: Franca (SP), como a única das cidades que universalizou totalmente o sistema de esgotamento sanitário (zona urbana + zona rural) e as demais não universalizaram o sistema de esgoto tanto na zona urbana como no total geral, mas assim como o abastecimento estão em vias de universalizarem o sistema.

O indicador perdas na distribuição mede percentualmente as perdas no abastecimento da população no que cerne a distribuição da água, logo, quanto menor o percentual melhor. Essas perdas impactam grandemente no faturamento, ou seja, na arrecadação do pagamento das faturas, nesse caso, chama-se a atenção para o percentual da cidade de Piracicaba (SP) que dentre as vinte tem o maior percentual de perdas na distribuição com 51,81% de perdas registradas, um número bastante expressivo, pois mostra que mais de 50% da água destinada a distribuição para abastecimento não é faturada. A cidade de Limeira (SP) cujo percentual de perdas é o menor entre as vinte cidades aqui apresentadas, com índice de 14,08% no ano de 2014, sendo um índice satisfatório em relação aos apresentados até o momento.

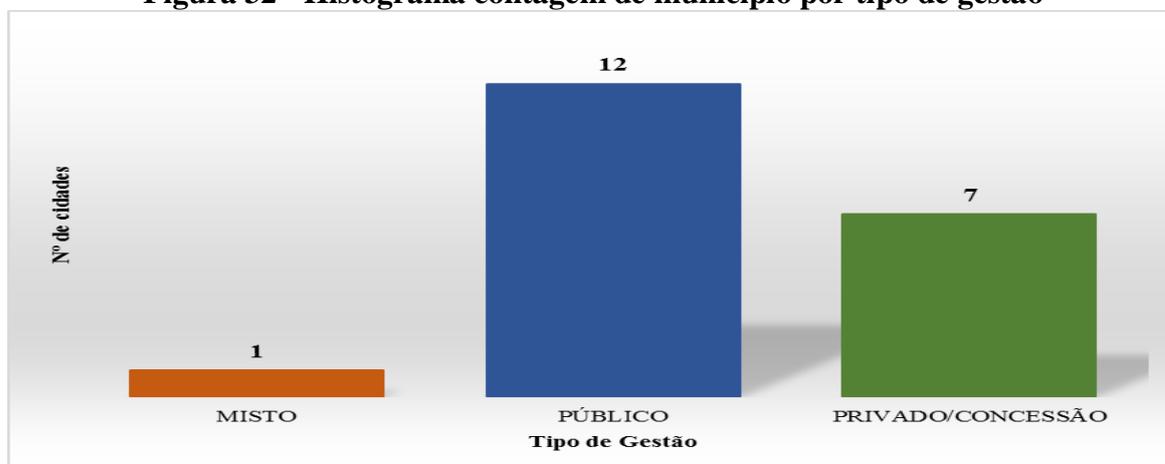
5.5.1.1 *Por tipo de gestão (contratos)*

O Histograma representado na figura 32 mostra os tipos de contratos/gestão praticados por essas vinte cidades, o contrato/gestão mais recorrente num total de doze é o público, aqui subdividido em autarquias e empresas de economia mista (capital público e privado) cujo maior acionista é o poder público (Estado ou Município). Sete foram o total de contratos de concessão (a gestão dos serviços é realizada por empresa privada, mediante assinatura de contrato de concessão, onde o Estado/Município concedem a exploração dos serviços a um

⁴⁵ Ver quadro completo em anexo.

ente público por prazo determinado). E um único contrato do tipo Misto na cidade de Jundiaí, aqui temos uma empresa privada cuidando dos serviços de abastecimento de água por meio de uma concessão e uma empresa pública cuidando dos serviços de esgotamento sanitário.

Figura 32 - Histograma contagem de município por tipo de gestão



Fonte: O próprio autor. Baseado no Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil, 2016.

5.5.1.2 Cidades que universalizaram os SAA por tipo de operador

Tabela 2 - Cidades que alcançaram a universalização do abastecimento de água na área urbana por tipo de operador

Posição no Ranking	Município	UF	Operador	Natureza Jurídica	Gestão	Responsável	Tipo de Contrato
1	Franca	SP	Sabesp	Soc. de Econ. Mista	Pública	Estado	-
2	Londrina	PR	Sanepar	Empresa Privada	Privada	Privado	Concessão
4	Maringá	PR	Sanepar	Empresa Privada	Privada	Privado	Concessão
5	Santos	SP	Sabesp	Soc. de Econ. Mista	Pública	Estado	-
6	Limeira	SP	Aol	Empresa Privada	Privada	Privado	Concessão
7	São José dos Campos	SP	Sabesp	Soc. de Econ. Mista	Pública	Estado	-
8	Ribeirão Preto	SP	Daerp	Autarquia	Pública	Município	-
10	Ponta Grossa	PR	Sanepar	Empresa Privada	Privada	Privado	Concessão
11	Curitiba	PR	Sanepar	Empresa Privada	Privada	Privado	Concessão
12	Niterói	RJ	Can	Empresa Privada	Privada	Privado	Concessão
13	Betim	MG	Copasa	Soc. de Econ. Mista	Pública	Estado	-
14	Contagem	MG	Copasa	Soc. de Econ. Mista	Pública	Estado	-
18	Cascavel	PR	Sanepar	Empresa Privada	Privada	Privado	Concessão
19	Uberaba	MG	Codau	Autarquia	Pública	Município	-
20	Taubaté	SP	Sabesp	Soc. de Econ. Mista	Pública	Estado	-

Fonte: O próprio autor. Baseado no Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil, 2016.

Das vinte cidades que compõem o ranking do saneamento, quinze efetivamente alcançaram a universalização do abastecimento de água, a tabela 2 relaciona essas cidades por ordem de classificação, mostrando que a primeira colocada a cidade de Franca (SP) com 339.461 mil habitantes possui os serviços de abastecimento geridos pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), cuja natureza jurídica é de Sociedade de economia mista, onde o Estado é o maior acionista, ou seja, torna o operador público sob responsabilidade do próprio Estado. O mesmo acontece com a cidade de Taubaté com 299.423 mil habitantes cujo operador também é a Sabesp, contudo os dados até aqui apresentados não são suficientes para dizer que a gestão pública é melhor que a privada, ou vice-versa, uma vez que, há diversas especificidades como já dito anteriormente, sobretudo pela quantidade de população residente nessas cidades, já que, um número maior de residentes, requer um montante maior de investimentos, e assim por diante, e nesse íterim destaca-se como já mostrando anteriormente que essas duas cidades a primeira e última no ranking estão em números de investimento muito atrás de cidades como Curitiba, aqui a única com mais de um milhão de habitantes. Deve-se lembrar que não está em cheque qual é o melhor tipo de gestão, mas sim como a população é afetada por ter acesso ou não a serviços tão essenciais quanto esses. O que se pode afirmar com certeza é que dada as leis brasileiras, sobretudo a lei federal 11.445/2007 e todo o seu arranjo para alcance da universalização é que cidades que universalizaram o abastecimento de água e respeitam os padrões de potabilidade exigidos ministério da saúde por meio da portaria nº 2.914, de 12/12/2011 com certeza têm índices menores ou inexistente de doenças relacionadas a veiculação hídrica (ver anexo V).

5.5.1.3 Cidades que universalizaram os SES por tipo de operador

Tabela 3 - Cidades que alcançaram a universalização do esgotamento sanitário na área urbana por tipo de operador

Posição no Ranking	Município	UF	Operador	Natureza Jurídica	Gestão	Operador	Tipo de Contrato
1	Franca	SP	Sabesp	Soc. de Econ. Mista	Público	Estado	-
3	Uberlândia	MG	Dmae	Autarquia	Público	Município	-
6	Limeira	SP	Aol	Empresa Privada	Privado	Privado	Concessão
14	Contagem	MG	Copasa	Soc. de Econ. Mista	Público	Estado	-

Fonte: O próprio autor. Baseado no Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil, 2016

Comparado ao abastecimento de água, o esgotamento sanitário está muito aquém do que deveria ser. Se de um lado quinze das vinte melhores cidades do *ranking* universalizaram o abastecimento de água, apenas quatro das vinte cidades aqui listadas, universalizaram o esgotamento sanitário. Desse conjunto são três cidades cuja gestão do serviço de esgoto é pública, e apenas uma cidade, Limeira (SP) possui o serviço a cargo de uma empresa privada por meio da concessão, mostrando que não importa o tipo do operador, público ou privado em se tratando de esgoto. Esse componente do saneamento é mais prejudicado, ampliando o entendimento do *ranking* do saneamento, 100 (Cem) cidades entre as maiores do país foram escolhidas para apresentarem o perfil do país neste setor, apenas quatro cidades de um total de cem universalizaram este serviço. Diversas vezes durante essa pesquisa foi abordada a importância de ser ter equilíbrio nesses sistemas, água e esgoto são componentes do saneamento que não podem ser discutidos de forma isolada. O montante investido no sistema de abastecimento de água deveria ser o mesmo para o esgoto, o que justifica tamanha discrepância?

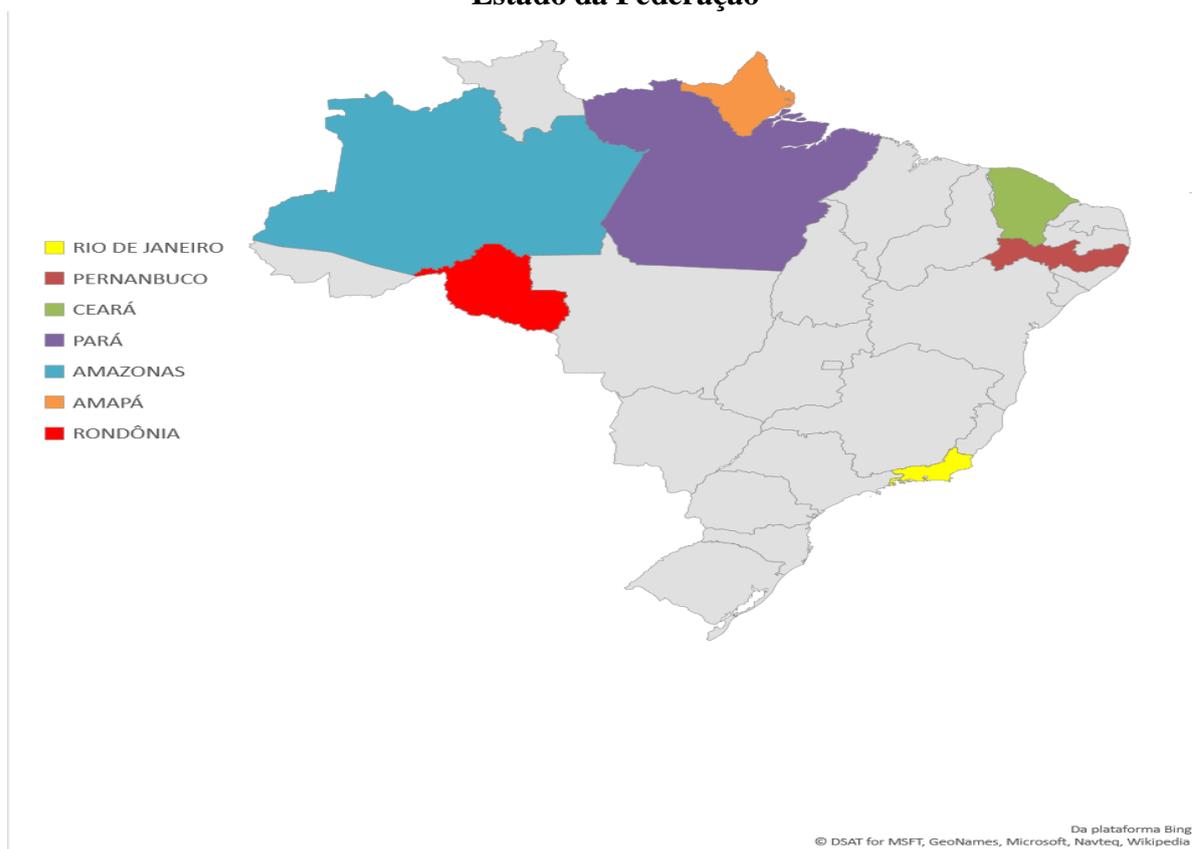
5.5.2 O *ranking* do saneamento dos dez piores colocados

A figura 33 mostra a organização espacial das dez piores cidades brasileiras segundo o *ranking* do saneamento, é possível ver pela figura que a maior parte dessas cidades se concentra na região norte, nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará e Rondônia, os demais se espalham pela região nordeste e sudeste.

Das dez cidades aqui apresentadas destaca-se a cidade de Manaus capital do Estado do Amazonas como o maior contingente populacional ultrapassando dois milhões de habitantes, se colocando entre as capitais brasileiras com maior índice populacional do país e está em 97º lugar no *ranking*. A cidade que ocupa a 91ª colocação, aqui considerada a primeira entre as dez piores é a cidade de Duque de Caxias com 878.402 habitantes e a cidade de Ananindeua no Pará com 499.776 habitantes, estando último lugar na posição 100ª no ranking entre as cem cidades pesquisadas (ver quadro 27).

O indicador urbano de abastecimento de água mostra que nenhuma das dez cidades universalizou o abastecimento de água. Os melhores índices ficaram com as cidades de Nova Iguaçu e São João do Miriti ambas cidades do Estado do Rio de Janeiro com 93,76 e 92,72% respectivamente e a pior a cidade de Ananindeua (PA) com índice de atendimento urbano de abastecimento de água de 26,95%.

Figura 33 - Concentração dos dez piores municípios no *ranking* do saneamento por Estado da Federação



Fonte: O próprio autor. Baseado no *Ranking* do Saneamento do Instituto Trata Brasil, 2016.

Já o indicador de atendimento urbano de esgoto por sua vez, mostra os piores índices de atendimento nesse componente no país, com destaque para as cidades de Ananindeua e Santarém, ambas cidades que compõem o estado do Pará que obtiveram a nota zero, nesse indicador, ou seja, não há coleta de esgoto nessas cidades. Essa nota mostra claramente o descaso do poder público local com a população ao não oferecer o serviço. Contudo presume-se que nessas cidades outras alternativas ao saneamento tradicional podem ter sido aplicadas para minimizar os efeitos nocivos dos dejetos expostos que prejudiquem a saúde humana, animal e do meio ambiente, não se comparam em eficiência operacional ao sistema convencional, mas ajudam a preservar a saúde da população e o meio ambiente, não se pode também predizer quando essas cidades alcançarão a universalização deste serviço. E assim como essas as demais cidades desse conjunto também não universalizaram este serviço ao ponto de três não terem alcançado nem 50% da população atendida, são elas: São João do Miriti, Nova Iguaçu e Duque de Caxias, todas as cidades do Rio de Janeiro seguidos por Juazeiro do Norte (CE) com 21,97% e das demais com menos de 10%.

O indicador de esgoto tratado por água consumida é diretamente impactado pelo indicador anterior, nas cidades que obtiveram a nota zero no indicador anterior (atendimento urbano de esgoto) também tiram zero neste indicador e se juntam a elas as cidades de São João do Miriti (RJ) e Porto Velho (RO), apenas as cidades de Manaus (AM) e Juazeiro do norte (CE) obtiveram índices um pouco melhores com 24,83 e 23,83% do esgoto tratado por água consumida.

Em relação ao indicador que mede o montante investido sobre a arrecadação, mostra a média dos últimos cinco anos, ou seja, levou em consideração os anos de: 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, além dos investimentos do (Estado e Município) aqui o destaque vai para a cidade de Santarém (PR) com média de 500,67%, ou seja o investimento realizado nos serviços de abastecimento de água é em números muito superior aos investimentos realizados pelo demais Estados. A crítica aqui fica pelo fato da cidade não possuir serviços de esgotamento sanitário. Seguido pela cidade de Porto Velho (RO) que investe 51% da arrecadação em melhorias na própria rede, e a pior é a cidade Juazeiro do Norte (CE) com apenas 4,30% de investimento sobre a arrecadação.

O indicador que mede as novas ligações (ligações faltantes) de água mostra que no caso das dez piores cidades o índice alcançado não foi suficiente para universalizarem esse serviço. O indicador que mede as novas ligações (ligações faltantes) de esgoto, segue o mesmo princípio do indicador anterior, o quadro mostra que todas as cidades que obtiveram registro nesse indicador melhoram menos de 1% em relação as novas ligações de esgoto e as demais não obtiveram melhoras na rede, sendo um percentual ínfimo e que pouco agrega na luta para universalizar esse serviço.

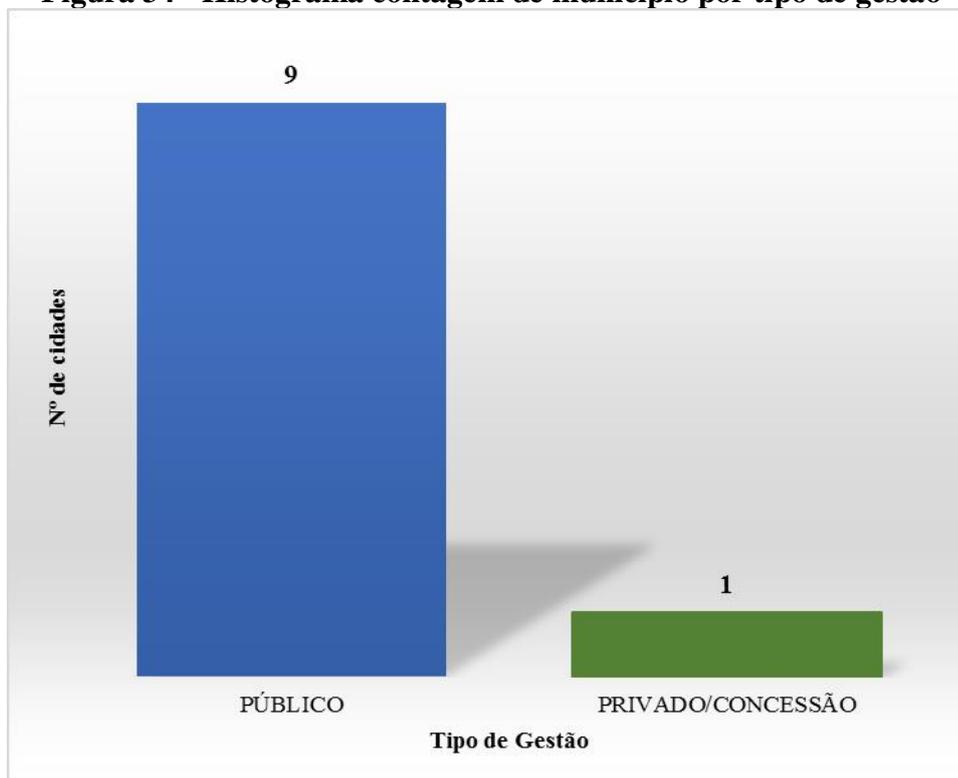
O indicador perdas na distribuição tem como destaque com números bastante elevados as cidades de Macapá (AP) e Porto Velho (RO) com índices de 77,35% e 70,72% respectivamente de perdas na distribuição de água, que podem ocorrer como Lee; Schwab (2005), ao envelhecimento da estrutura e falta de manutenção, assim como pelas ligações clandestinas.

5.5.2.1 *Por tipo de gestão (contratos)*

Do conjunto das dez piores cidades verifica-se um predomínio da gestão pública, onde oito cidades têm os serviços água e esgoto sob responsabilidade do Estado e uma sob gestão da prefeitura conforme ver anexo X. Aqui o grande destaque fica com a cidade de Manaus,

capital do Amazonas, pois é a única entre as dez a possuir os serviços de água e esgoto geridos por uma empresa privada por meio do contrato de concessão.

Figura 34 - Histograma contagem de município por tipo de gestão



Fonte: O próprio autor. Baseado no *Ranking* do Saneamento do Instituto Trata Brasil, 2016.

Mais uma vez não cabe dizer qual tipo de gestão é melhor que o outro, vai depender de muitos fatores, mas no caso de Manaus em especial, que é o objeto de estudo dessa dissertação chega ser contraditória a concessão, ao menos no que tange o componente esgoto, a razão de ser de empresa privada que lida com serviços essenciais como água e esgoto, é em primeiro lugar oferecer um serviço de qualidade e que atinja a toda população, segundo o *Ranking* Manaus, ficou em 97º lugar, caindo cinco posições em relação ao ranking anterior, se comparado ao ranking anterior, a cidade cresce exponencialmente e os serviços não conseguem acompanhar esse crescimento.

Quando da concessão a justificativa dada pelo governo para tal empreitada, era que uma empresa privada poderia gerir e alcançar resultados mais rápidos e com menos burocracia, 16 anos se passaram desde a concessão e grande problema da cidade não foi resolvido. O sistema de esgotamento sanitário ainda se restringe a uma pequena parcela da população, ou seja, pouco cresceu desde sua implantação entre 1888 e 1920, que mal chega a

10%. Durante todos esses anos diversas mudanças foram realizadas no contrato de concessão original por meio dos termos de aditivo que permitiram a expansão do período de concessão.

É inegável que houve melhoras nos serviços de abastecimento entregues à cidade nesses anos, mas ainda longe de universalizar desse serviço. Contudo apenas pelos apresentados do esgotamento sanitário em Manaus percebe-se que há necessidade de melhorias na gestão desse serviço. Em relação às concessões, os dados apresentados não foram suficientes para formular uma tese que comprove que as concessões privadas são melhores que a gestão pública, pelo contrário, os melhores colocados no *ranking* têm suas atividades geridas pelo Estado que leva a crer que aparentemente a decisão de se conceder a gestão desses serviços a uma empresa privada se deve apenas ao fato de “retirar do governo a obrigação de investir” em um sistema que requer constantes manutenções e constantes investimentos, “aliviando” o já falido sistema público de arrecadação e pagamentos. É necessário um estudo abrangente que contemple diversas variáveis e que leve em consideração as especificidades locais, além de indicadores socioeconômicos, dentre tantas outras a serem incorporadas.

Lopes (2016, p. 2) nos traz a seguinte análise:

No Brasil, concessionárias privadas têm acumulado significativa experiência, com vários casos bem-sucedidos de atuação em municípios importantes, como Limeira, Niterói, Campo Grande, Campos dos Goytacazes, Ribeirão Preto e Jundiaí, entre outros, inclusive cidades menores (73% dos 316 municípios atendidos pela iniciativa privada no saneamento são considerados de pequeno porte). Também na esfera das PPP's há exemplos a serem ressaltados, em Alagoas, Pernambuco e São Paulo. O desafio nesse momento é superar a visão de que nem só o setor público ou privado, isoladamente, serão capazes de garantir o avanço do saneamento.

Talvez as PPP's sejam uma das soluções para enfim superar os desafios da universalização dos SAE no país, principalmente do esgoto. A incorporação de novas técnicas e métodos devem ser levadas em consideração, as zonas rurais não necessariamente deveriam ter um sistema complexo de SAE, mas, que a solução empregada possa trazer bem-estar a essa população. Outro ponto que deve ser abordado é em relação à população residente nessas cidades, é possível ver que dentre as cidades que universalizaram seus sistemas segundo o ranking, são aquelas que possuem população inferior a 700 mil habitantes, a primeira (1ª) e a última (100ª) colocada evidenciam bem esse argumento (ver quadro 27).

Os investimentos realizados no esgotamento sanitário estão muito aquém do ideal do conjunto de dados apresentados, apenas quatro cidades universalizaram o esgotamento

sanitário e os índices de perdas são altíssimos principalmente entre os piores colocados. Há quase um colapso no setor no país todo em relação ao serviço de esgoto, ocorreram poucos avanços, há cidades que até 2016 não havia serviços de esgoto. É necessário um esforço não somente das prestadoras de serviços, mas de todos os entes públicos e da população para universalizar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no país.

Scaramussa, Henkes (2014) completam dizendo que o objetivo inadiável do setor de saneamento é a universalização da prestação desses serviços que enfrentam os mesmos desafios a décadas e que o modelo tradicional de gestão utilizado no setor não é eficiente para alcançar a universalização, problemas esses que vão desde a implantação até a cobrança das tarifas. Heller (2013 p. 180) corrobora ao afirmar que um dos grandes problemas da implantação dos serviços é o fato de “não considerarem as particularidades locais e como consequência há inconsistências no modelo de gestão dos serviços, a forma como o Estado se organiza e a cultura político-institucional traz ineficiências e inefetividades”. Por sua vez, Madeira (2010) afirma que as tarifas cobradas devem ser suficientes para cobrir os custos da empresa e assegurar que a população inclusive de baixa renda, que não tenham condições de pagar pelo serviço tenham acesso a eles. A implantação e cobrança são dois fatores que influenciam de forma positiva e negativa ao mesmo tempo, pois o planejamento errado ou a falta de planejamento aumentam os custos para levar esses serviços à população.

6 CONCLUSÃO

A cidade de Manaus passa pelos mesmos problemas de infraestrutura e gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de grande parte das capitais brasileiras. O crescimento populacional desordenado dificulta a realização de um serviço que historicamente é deficiente. O planejamento urbano ineficiente, aliado a um crescimento desordenado contribuem para que as provisões de serviços primordiais como os SAE caminhem lentamente. A busca por mais espaço e moradia levou a população a residir em áreas de precária urbanização e expandindo em forma horizontal, espalhando a cidade para o meio da floresta o que gera dificuldade em levar serviços essenciais como o saneamento a população mais afastada. A ampliação desordenada do espaço urbano promove a busca pela moradia em áreas insalubres, como nas beiras de igarapés, em áreas de deslizamentos, de inundações, entre outros que ponham em risco à saúde humana e a vida.

Em resposta ao objetivo geral desta pesquisa, compreendeu-se que a falta de serviços de esgotamento sanitário e rede de abastecimento de água é decorrente de problemas que vão além da infraestrutura ou da gestão, mas de políticas públicas que priorizem a expansão e o atendimento destes serviços de forma equitativa permitindo a equiparação de ambos. Teoricamente o problema de abastecimento urbano de água em Manaus está mais fácil de ser resolvido, podendo ser equacionado mais rapidamente, caso os investimentos sejam contínuos e existam políticas públicas que impeçam o avanço da cidade para áreas remotas geradas a partir das ocupações irregulares. Por outro lado, não se pode prever quando será resolvido o problema do esgotamento sanitário nesta cidade se continuada a política atual de investimentos e prioridades.

Aos objetivos específicos coube num primeiro momento apresentar o atual o histórico dos SAE na cidade de Manaus. A discussão gerada revelou pontos importantes para entender o processo histórico e evolucionar dos sistemas, assim como, o abismo histórico entre os dois componentes. Primeiramente, não é correto supor que Manaus sempre sofreu com a falta desses serviços, poderia até ter ocorrido como qualquer cidade que nasceu sem planejamento, mas foi “resolvido” no período do primeiro ápice econômico com o advento da exploração da borracha. Na ocasião, a cidade se modernizou e entregou um sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário eficiente e moderno para a época, com um sistema implantado na primeira concessão dos SAE em Manaus. Contudo, com o declínio da economia gomífera a cidade entrou em colapso econômico e vários dos sistemas, incluindo os SAE ficaram obsoletos e deterioraram por falta de investimentos e de manutenção. A história Manauara mostrou que com o declínio da borracha a preocupação com o saneamento se resumiu primeiramente em ações de higiene com vistas a eliminar as doenças decorrentes de água sem tratamento e de esgotos e lixo a céu aberto. A preocupação com o saneamento se resumiu por muito tempo em limpar a cidade e quase nada foi feito para diminuir o problema de acesso à rede de esgoto que ainda é praticamente a mesma do período da concessão inglesa ocorrida nos tempos áureos da borracha, já no segundo grande período econômico da cidade em meados da década de 1960 (ZFM), o crescimento populacional desordenado foi responsável por contribuir para o segundo grande declínio dos sistemas que não estavam preparados para atender a demanda. Contribuíram também, a inadimplência e a ineficiência do governo em manter investimentos e dar assistência e manutenção nas redes, o resultado foi a volta da concessão dos sistemas para uma empresa privada, assim como ocorreu no início do século XX.

Em um segundo momento apresentou e discutiu-se estado atual dos SAE, na cidade, ainda hoje há relatos de problemas de desabastecimento de água e falta de serviços de esgotamento sanitário, esse último não tem previsão para ser resolvido, mesmo com tantas prorrogações da concessão destes serviços em Manaus. A equidade do acesso ao menos em relação ao esgotamento sanitário está distante. A infraestrutura operacional empregada pela prestadora Manaus Ambiental consegue ser eficiente em relação ao abastecimento de água, levando em consideração apenas os dados do SNIS teoricamente faltaria pouco para alcançar a universalização do abastecimento de água, mas para isso é necessário que haja um planejamento urbano que primeiramente impeça novas ocupações irregulares.

Em relação ao esgotamento sanitário o serviço é inegavelmente ineficiente. Existem dois sistemas, um integrado e outro isolado, divididos em 5 bacias (Educandos, São Raimundo, Gigante, Tarumã e Colônia Antônio Aleixo, formando um sistema de 38 (trinta e oito) subsistemas, compostos por 62 (sessenta e duas) ETE's ativas, três inativas e uma demolida. Mudar o sistema da forma como é hoje, integrado e isolado, para um sistema para um totalmente integrado teria um custo extremamente elevado e teria que contar com o auxílio do poder público. No momento em que a dissertação é escrita está sendo elaborado o novo Plano Diretor de Esgoto para Manaus, não sendo foi possível acessar as informações do novo plano, visto que o mesmo não foi ainda aprovado pelos órgãos reguladores e fiscalizadores.

O terceiro momento dos objetivos específicos tratou do alcance das metas estabelecidas no contrato de concessão, mesmo sendo avaliados apenas aquelas que tratam de aspectos relevantes do abastecimento de água e esgotamento sanitário é perceptível que não houve cuidados por parte da concedente (Governo) em definir critérios específicos para alcance da universalização. Diversos foram os problemas relatados tanto pela Manaus Ambiental e pela ARSAM sobre o contrato de concessão. Na tentativa de “resolver” os problemas, vários aditivos de contrato foram criados para amenizar problemas pontuais e deixar as metas mais factíveis para serem alcançadas pela prestadora dos serviços. Inegavelmente a cobertura do abastecimento de água é satisfatória, por outro lado, a cobertura do serviço de esgoto pouco evoluiu desde o ano 2000 (ano da concessão), como mostrado nesta pesquisa, onde esse índice pode ser comparado a países em extrema pobreza.

A questão dos investimentos é o ponto mais sensível das dificuldades em se atingir a universalização. Em Manaus, a gestão é privada e os investimentos são próprios, feita pela concessionária Manaus Ambiental, visto que é a detentora dos serviços. A concessionária tem

priorizado desde o ano 2000 os investimentos em abastecimento de água. A pesquisa revelou que em 2015 a concessionária investiu um total R\$ 20.443.125,30 em abastecimento de água e apenas R\$ 819.406,85 em esgotamento sanitário. Se forem somados os valores investidos desde o ano 2000 até o ano de 2015 o montante seria de R\$ 450.018.662,88 em abastecimento de água contra R\$ 47.345.996,19 investidos em esgotamento sanitário. Desta forma a questão não é quanto, mas de que forma deveria haver investimentos. Se a concessionária continuar mantendo o mesmo nível de investimentos em abastecimento de água talvez em uma década, é possível ter universalizado o abastecimento, mas em relação ao esgotamento mesmo que a concessionária investisse o mesmo montante anualmente que investe em abastecimento, não seria possível alcançar a universalização no mesmo prazo do término da concessão dos serviços em Manaus.

Em relação aos desafios enfrentados pela cidade Manaus para ampliação do acesso ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário elenca-se:

1. Econômico - são dois problemas, o primeiro se dá pela incapacidade de investimento do governo em obras de infraestrutura e também da prestadora de serviços e o segundo é pela dificuldade de pagamento aos serviços pelos usuários. A tarifa de esgoto equivale a 100% da tarifa de água e esta (a tarifa) é o único meio de remunerar o prestador de serviços. Adesão aos sistemas de água pelas grandes economias, como indústrias, repartições públicas, escolas, indústrias utilizam poços e muitas economias não remuneram a prestadora de serviços, isto é, não aderem ao sistema de abastecimento fornecido e, portanto, não pagam pelo serviço à empresa. Em relação à adesão ao sistema de esgotamento sanitário, mesmo com a presença da rede na porta da casa das pessoas, essas em muitas regiões não fazem a ligação ao sistema.
2. Social – ausência de uma política mais clara por parte do governo municipal para garantir que toda população tenha acesso aos SAE, mesmo aqueles que não possuem recursos para pagar, por meio da proteção da população aos serviços com tarifas socialmente justas. E também o descaso do governo municipal em facilitar o processo de ligação residencial à rede de esgotamento sanitário pelos usuários mais modestos.
3. Cultural – como o sistema passou por problemas de gestão por parte da COSAMA antes da privatização a população se acostumou a não querer se ligar de forma oficial às redes tanto de água quanto de esgoto em decorrência das tarifas e taxas

impostas, recorrendo aos “gatos” e isso por sua vez leva a perdas na distribuição e na qualidade da água.

4. As obras de infraestrutura da cidade são realizadas de acordo com a disponibilidade de verba e da política de cada ente. Acredita-se que as obras de saneamento (expansão, emergenciais ou de contingência) deveriam ser realizadas de forma integrada. O repasse de obras do Estado para o município e desse para a prestadora de serviços é um processo moroso e burocrático protelando a administração dessas obras.
5. A gestão compartilhada seria um modelo mais adequado para a cidade de Manaus, como questionado aqui nesta pesquisa, os dados quantitativos fornecidos pela ARSAM em seus relatórios de atividade não contemplam os dados do PROURBIS. Os dados do SNIS (fornecido pela Manaus Ambiental) contemplam os dados do PROSAMIM e PROURBIS, não ficando claro de fato qual é percentual de atendimento urbano de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Manaus.

Conclui-se que não haverá universalização se continuar a ausência de políticas públicas e de investimentos para promover a expansão da rede, sobretudo de esgotamento sanitário. No *ranking* do saneamento de 2013 Manaus ocupa a 92ª posição entre as 100 maiores cidades do País conforme pesquisa realizada pelo Instituto Trata Brasil, estando entre as 20 piores segundo o ranking publicado em abril de 2015. O novo estudo publicado em 2016 mostra que Manaus caiu no ranking e agora ocupa a 97ª posição entre as 100 maiores cidades e em resumo o estudo mostra que apesar dos avanços, a cidade não irá atingir a confrontando o disposto Plano Nacional de Saneamento Básico, que dentre outros prevê a universalização do abastecimento até 2023 e esgotamento sanitário em até 2033.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Bernardinho Cláudio José de; MUTIS, Martha Cecilia Suárez. **A malária no Amazonas**. In: ROJAS, Luisa Iñiguez; TOLEDO, Luciano Medeiros. (Orgs.) **Espaço e doenças um olha sobre o Amazonas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1998. 175p.

ALEIXO, Ana Eunice et. al. RECUPERAÇÃO DA BACIA URABANA DE MANAUS – PROSAMIM: ERROS E ACERTOS. Anais do XII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL. Maio de 2007.

ALMEIDA *et. al.* Os igarapés na Cidade de Manaus: uma dupla visão. Anais do 6º. Encontro Nacional do ANPPAS. 2012.

AMAZONAS, Governo do Estado. Histórico do Prosamim. Postado em 20 de Abril de 2012. Disponível em: <http://prosamim.am.gov.br/o-prosamim/historico-do-prosamim/> . Acesso em: 09/10/2016

ANDRADE; Rômulo de Paula; Hochman, GILBERTO. O plano de Saneamento da Amazônia (1940-1942). v.14, suplemento, p.257-277, dez. 2007.

ANDREAZZI, Marco Antonio Ratzsch; BARCELLOS, Christovam; HACON, Sandra. Velhos indicadores para novos problemas: a relação entre saneamento e saúde. Revista Panam Salud Publica. 2007;22(3):000–00.

ARAGÃO, Jefferson da Silva; BORGES, João Tito. O ACESSO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS. In: Anais do SICASA e ANPPAS Amazônia. Manaus (AM) UFAM/ANPPAS, 2016. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ivsicasa/33463-o-acesso-ao-abastecimento-de-agua-e-esgotamento-sanitario--um-estudo-de-caso-na-regiao-metropolitana-de-manaus>. Acesso em: 09/11/2016

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. Relatório de Atividade 2015. Manaus, 2015. Disponível em: <http://www.arsam.am.gov.br/wp/wp-content/uploads/Relat%C3%B3rio-de-atividades-ARSAM-2015.pdf>. Acesso em: 02/12/2016 .

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. Relatório de Atividade 2012. Manaus, 2012. Disponível em: http://www.arsam.am.gov.br/wp/wp-content/uploads/ri_2012.pdf. Acesso em: 10/05/2015.

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. Mapa da Rede de Adução e distribuição 2011. Disponível em: http://www.arsam.am.gov.br/wp/?page_id=267. Acesso em: 08/07/2015.

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. Relatório de Atividade 2010. Manaus, 2009. Disponível em: http://www.arsam.am.gov.br/wp/wp-content/uploads/ri_2010.pdf. Acesso em: 10/05/2015.

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. Relatório de Atividade 2009. Manaus, 2009. Disponível em: http://www.arsam.am.gov.br/wp/?page_id=674. Acesso em: 10/05/2015.

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. Geoprocessamento: Rede de Abastecimento de Água. Disponível em:

<http://www.arsam.am.gov.br/wp/wp-content/uploads/SiatemaRedeAgua...jpg> Acesso em: 08/07/2015.

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. População atendida pelo Proama Disponível em: http://www.arsam.am.gov.br/wp/?attachment_id=3458. Acesso em: 08/07/2015.

AZEVEDO, NETTO, J. M. Cronologia do abastecimento de água Rev. DAE, Vol. 44, n° 137 (julho de 1984).

AZEVEDO, Renildo Viana. Revitalização dos igarapés: Para quem. In: **Anais do XV Congresso Nacional do CONPEDI, Manaus**. 2006.

BARBIERI, José Carlos; CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. **Responsabilidade Social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

BARLOW, Maude. Água – Futuro Azul. Como proteger a água potável para o futuro das pessoas e do planeta para sempre. – M. Books do Brasil, São Paulo, 2015.

BARRAQUÉ, Bernard. **O desenvolvimento dos serviços na Europa, da diversidade para a convergência?** In: HELLER, Léo; CASTRO, José Esteban Castro (organizadores). Política pública e gestão de serviços de saneamento. – Ed. ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. 567 p.

BECKER, Bertha Koiffmann. Surto de Crescimento de Manaus. Espaço Aberto, PPGG – UFRJ, V.3, N.1, p. 19-44. 2013.

BENTES, Dorinthe. **Outras faces da história**: Manaus: 1910 – 1940. Manaus: Reggo Edições, 2012. 192p.

BERTOLLO, Adriana Bittencourt. Moradias clandestinas e o direito ao acesso à água potável - Artigo de opinião. ASSEMAE postado em 09 de agosto de 2016. Disponível em: : <http://www.assemae.org.br/artigos/item/1730moradiasclandestinaseodireitoaoacessoagua-potavel?tmpl=component&print=1> . Acesso em: 25/02/2017

Borges, João Tito. Saneamento e suas interfaces com os igarapés de Manaus-AM. Revista T&C Amazônia, V.9, 9.50-58, 2006.

BRASIL, Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental [SNSA], Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. SNIS Séries Histórica. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em 02/02/2017.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas (ANA). **CONJUNTURA DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL INFORME 2015**. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR). Brasília, 2015. Disponível em: http://www3.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura_informe_2015.pdf. Acesso em: 20/06/2016.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas (ANA). **ATLAS BRASIL – ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA DA CIDADE DE MANAUS**, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/VerCroqui.aspx?arq=181> . Acesso em: 11/05/2016.

BRASIL, Leis. Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o 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. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 03/10/2015.

BRASIL, Leis. Lei Federal nº 6938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre uma Política Nacional do Meio Ambiente, seus objetivos e mecanismos de formulação e aplicação. Legislação Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em: 03/10/2015

BRASIL, Leis. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 03/10/2015.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 24/08/2016

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 397, de 03 de abril de 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=563>. Acesso em: 24/08/2016

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 24/08/2016

BRASIL, Plano de Aceleração do Crescimento (PAC). PAC 2 completa quatro anos de investimentos estratégicos no País. Publicado por Portal Brasil em 05 de janeiro de 2015. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2015/01/pac-2-completa-quatro-anos-de-investimentos-estrategicos-no-pais>. Acesso em 26/11/2016.

BRASIL, Plano de Aceleração do Crescimento (PAC). PAC atendeu ‘uma Inglaterra’ com saneamento básico em oito anos. Publicado por Portal Brasil em 11 de fevereiro de 2016. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2016/02/brasil-atendeu-2018uma-inglesa-2019-com-saneamento-basico-entre-2007-e-2015>. Acesso em 26/11/2016.

BRASIL, Plano de Aceleração do Crescimento (PAC). PAC executa R\$ 364,6 bilhões em 18 meses. Publicado pelo Ministério do Planejamento em 30 de agosto de 2016. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/noticia/da83668a>. Acesso em: 26/11/2016.

BRASIL, Plano de Aceleração do Crescimento (PAC). PAC Amazonas 3º Balanço 2015-2018. [s.d]. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/487f7784964dda6f269bd66eeaa4d9aa.pdf>. Acesso em: 26/11/2016.

BRASIL, Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. - 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004. 408 p. Disponível em: http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/manual_saneamento_3ed_rev_pl.pdf. Acesso em 02/07/2016.

BRASIL, Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. - 4. ed. - Brasília: Funasa, 2015. 642 p. II. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/funasa-publica-a-4a-edicao-do-manual-de-saneamento/>. Acesso em: 11/03/2016.

BRITTO, Ana Lúcia. Política pública de saneamento básico: as bases do saneamento como direito de cidadania e dos debates sobre novos modelos de gestão - Artigo de opinião. Observatório das Metrópoles. Postado em 25 de agosto de 2016. Disponível em:

http://observatoriodasmetropoles.net/index.php?option=com_k2&view=item&id=1707:saneamento-b%C3%A1sico-como-direito-de-cidadania&Itemid=180 . Acesso em: 25/02/2007.

CAIRNCROSS, S., FEACHEM, R.G. *Environmental health engineering in the tropics: an introductory text*. 4.ed. Chichester: John Wiley & Sons, 1990. 283p.

CAMPANHA DA FRATERNIDADE 2016. Disponível em: <http://campanhas.cnbb.org.br/cf2016>. Acesso em: 05/03/2016.

CASTRO, Edna. GRUPO SUEZ EM MANAUS, PRIVATIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E IMPACTOS SOBRE AS MULHERES. PAPERS DO NAEA Nº 217. 2008. Disponível em: <http://www.naea.ufpa.br/naea/novosite/paper/358> . Acesso em: 08/06/2015.

CAZELLI, Wallace de Medeiro. INTEFACES DA ATENÇÃO BÁSICA À SAÚDE E O SANEAMENTO BÁSICO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO NOS ANOS DE 2001, 2006 E 2011. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Tecnológico, Vitória, 2013.

CEDAE. Companhia de águas e esgotos do Rio de Janeiro - A história do tratamento do esgoto no RJ. Disponível em: <http://www.cedae.com.br/raiz/002002004.asp>. Acesso em: 17 de setembro de 2009.

CHARTRES, Colin; VARMA, Samyuktha. *Out of Water: From Abundance to Scarcity and How to Solve the World's Water Problems*. FT Press, 2010.

CONFALONIERI, Saúde na Amazônia: Um modelo conceitual para análise de paisagens e doenças. Estudos Avançados 19 (53), 2005. Pág. 221-236.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. BUROCRACIA E ENTREVES AO SETOR DE SANEAMENTO. Disponível em: http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2016/01/11/10388/1101-BurocraciaeEntravessaneamento.pdf . Acesso em: 20/04/2016.

CONLIN, Jonathan. História de duas cidades: Paris, Londres e o nascimento da cidade moderna; tradução: Márcia Soares Guimarães – 1. Ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

CRUZ, Oswaldo. **Considerações gerais sobre as condições sanitárias do rio Maderia**. In: CRUZ, Oswaldo; CHAGAS, Carlos & PEIXOTO, Afrânio. **Sobre o Saneamento da Amazônia**. Manaus: Philippe Daou, 1972.

DECLARAÇÃO DO RIO DE JANEIRO, 1992. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Revista *Estud. av.*, vol.6, n.15, pp.153-159. São Paulo, maio/agosto de 1992.

Declaração Universal Dos Direitos Humanos, ONU 1948. Disponível em: <http://unesdoc.Unesco.Org/images/0013/001394/139423por.pdf>. Acessado em: 28/09/2016

DEFRA - Department for Environment, Food and Rural Affairs. *Waste water treatment in the United Kingdom. Implementation of the European Union Urban Waste Water Treatment Directive* – 91/271/EEC.2012, 49p. Disponível em: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69592/pb13811-waste-water-2012.pdfhttps://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69592/pb13811-waste-water-2012.pdf . Acesso em: 13/08/2016.

DIAS, Edineia Mascarenhas. A Ilusão do Fausto – Manaus 1890 – 1920. 2ª edição – Manaus: Editora Valer, 2007.

EEA –European Environment Agency. *Urban waste water treatment, 2013*. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/urban-waste-water-treatment/urban-waste-water-treatment-assessment-3>. Acesso em: 15/04/2016.

EEA –European Environment Agency. Diretiva relativa ao tratamento de águas residuais urbanas, 2014. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/themes/water/water-pollution/prevention-strategies/urban-waste-water-treatment-directive>. Acesso em: 13/08/2016.

EPA - Environmental Protection Agency, Ireland. *Urban Waste Water Treatment in 2014*. Disponível em: http://www.epa.ie/pubs/reports/water/wastewater/2014%20waste%20water%20report_web.pdf. Acesso em: 07/06/2016.

FERRAZ, Francisco Manuel Teixeira; DOMINGUES, Maria João Monteiro. Notas sobre uma peste na cidade do Porto na segunda metade do século XV. *Revista da Faculdade de Letras. História*, n. 5, p. 155-166, 2004.

FERRIMAN, Annabel. *BMJ readers choose the “sanitary revolution” as greatest medical advance since 1840*. **BMJ: British Medical Journal**, v. 334, n. 7585, p. 111, 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1779856/?report=classic>. Acesso em: 31/10/2016.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 14. ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2013. 961 p.

GALVÃO JUNIOR, Alceu Castro. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. *Revista Panam Salud Publica*. 2009;25(6):548–56.

GERALDINE JR, JOSÉ R. Novos modelos de gestão para cidades: Concessões, Privatização e Parecerias. In; V Seminário nacional de História da cidade e do urbanismo, 1998, Campinas. Anais do V seminário de história da cidade e do urbanismo. PUCAMP: Campinas, 1998. Pág. 1-17.

GIATTI, Leandro Luiz. **Precariedades em saneamento básico, doenças de veiculação hídrica e demais moléstias associadas** pág. 24 – 58. In: GIATTI, Leandro Luiz (Org.). **Fundamentos de Saúde ambiental**. – Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2009.

_____. Reflexões sobre Águas de abastecimento e saúde pública: Um estudo de caso na Amazônia Brasileira. *Saúde e Sociedade*. V.16, n.1m p.134-144, Jan-abr. 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Gustavo Luz; SILVA, Solange Teles da. **POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE MANAUS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS**. Anais do XVIII Congresso Nacional do CONPEDI, São Paulo –SP 2009.

GIMENEZ, J. R.; Schneider, V. E. (Org.); TIEPPO, S. F. (Org.). **Planos Municipais de Saneamento Básico**. 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2013. 366p.

GLEICK, Peter H. The human right to water. **Water policy**, v. 1, n. 5, p. 487-503, 1998.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais – 10ª.ed.** – Rio de Janeiro: Record, 2007.

HALL, David; LOBINA, Emanuele. **POLITICAS PUBLICAS E FINANCIAMENTO DE SISTEMAS DE ESGOTO**. In: HELLER, Léo; CASTRO, José Esteban Castro

(organizadores). **Política pública e gestão de serviços de saneamento**. – Ed. ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. 567 p.

HELLER, Léo. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 3(2): 73-84, 1998.

_____. **Saneamento e Saúde**. Organização Pan-Americana da Saúde, Brasília. 1997, 104p.

HELLER, Léo. **Abastecimento de água, sociedade e ambiente**. In: Heller, Léo; Pádua, Valter Lúcio de (organizadores). **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: UFMG, 2006. 859p.

_____. O direito humano ao saneamento básico e os novos desafios - Artigo de opinião. ASSEMAE postado em 17 de novembro de 2016. Disponível em: <http://www.assemae.org.br/artigos/item/1840odireitohumanoaosaneamentobasicoeosnovos-desafios?tmpl=component&print=1> . Acesso em: 25/02/2017

HELLER, Léo; CASTRO, José Esteban Castro (organizadores). **Política pública e gestão de serviços de saneamento**. – Ed. ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. 567 p.

_____. **Política pública e gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e suas interfaces, a perspectiva da saúde pública**. In: HELLER, Léo; CASTRO, José Esteban Castro (organizadores). **Política pública e gestão de serviços de saneamento**. – Ed. ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. 567 p.

HOJAIJ, Aparecido. Saneamento e sua relação com o desenvolvimento urbano - Artigo de opinião. ASSEMAE postado em 04 de agosto de 2015. Disponível em: <http://www.assemae.org.br/artigos/item/650saneamentoesuarelacaocomodesenvolvimento-urbano?tmpl=component&print=1> . Acesso em: 25/02/2017

HUTTON, Guy et al. *Evaluation of the costs and benefits of water and sanitation improvements at the global level*. *Water, Sanitation, and Health, Protection of the Human Environment, World Health Organization*, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO. Rio de Janeiro. 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População Manaus, 2016. <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130260>. Acesso em 25/11/2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010 -População nos Censos Demográficos, segundo os municípios das capitais - 2000/2010 Disponível em:<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=6&uf=00>. Acesso em: 14/08/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Evolução Populacional e Pirâmide Etária 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=130260&search=amazonas|manaus|infogr%E1ficos:-evolu%E7%E3o-populacional-e-pir%E2mide-et%E1ria>. Acesso em: 14/08/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil cidade de Manaus-Amazonas 2014. Disponível: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=130260&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%E5es-completas>. Acesso em: 20/09/2015.

INSTITUTO TRATA BRASIL. DE OLHO NO PAC. UM ANO DO PAC SANEAMENTO, 2010. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/util/pdf/olho_no_pac.pdf. Acesso em: 26/11/2016.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Instituto Trata Brasil coloca Manaus entre 20 piores no ranking do saneamento, postado em 24 de Abril de 2015. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/instituto-trata-brasil-coloca-manaus-entre-20-piores-no-ranking-do-saneamento>. Acesso em: 25/09/2015.

INSTITUTO TRATA BRASIL. RANKING DO SANEAMENTO 2016. Disponível em: <http://portaldoamazonas.com/wp-content/uploads/2016/04/relatorio-completo.pdf>. Acesso em 08/08/2016

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; MALHEIROS, Tadeu Fabrício. Saneamento e saúde pública: integrando homem e ambiente. In: **Coleção ambiental**. USP, 2005. p. 3-31. In: **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**/Arlindo Philippi Jr., editor. – Barueri, SP: Manole, 2005. – (Coleção Ambiental; 2)

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; MARTINS Getúlio. **Água de Abastecimento**. Pág. 117-180. In: Saneamento, saúde e ambiente: **fundamentos para um desenvolvimento sustentável**/Arlindo Philippi Jr., editor. – Barueri, SP: Manole, 2005. – (Coleção Ambiental; 2).

JUHÁSZ, E; KISS, K; PATZIGER, M; KOVÁCS, K. **History of Budapest Sanitation and Wastewater Treatment**. In: *12th IWA Specialised Conference on Design, Operation and Economics of Large Wastewater Treatment Plants*. Disponível em: http://www.lwwtp2015.org/files/LWWTP_2015-Final_programme-web.pdf. Acesso em 04/05/2016

JÚNIOR, Waldemir Rodrigues Costa; NOGUEIRA, Amélia Regina Batista. De Eduardo a Eduardo: A cidade sobre os Igarapés. Revista Eletrônica Aboré. Publicação da Escola Superior de Artes e Turismo Manaus-Edição, v. 5, 2010.

JÚNIOR, Waldemir Rodrigues Costa; NOGUEIRA, Amélia Regina Batista. A requalificação dos igarapés de Manaus (2005-2008): um contínuum das políticas de urbanização do século XIX? Caderno de Pesquisa Cdhis, Uberlândia, v.24, n.1, jan./jun. 2011.

LEE, Ellen J.; SCHWAB, Kellogg J. **Deficiencies in drinking water distribution systems in developing countries**. *Journal of water and health*, v. 3, n. 2, p. 109-127, 2005.

LIEBMANN, H. Terra, um planeta inabitável: **da antiguidade até os nossos dias, toda a trajetória poluidora da humanidade**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1979.

LIMA, Antônio Olavo de Almeida Fraga. **Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: as teias hídricas da vida**. In: Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. **Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico** / coord. Berenice de Souza Cordeiro. – Brasília: Editora, 2009. 193p. v.2.

LOPES, Alexandre. A oportunidade da parceria para universalizar o saneamento - Artigo de opinião, postado em 30 nov. 2016. Disponível em: <http://abconsindcon.com.br/opinioa-a-oportunidadeparceriaparauniversalizarosaneamento/>. Acesso em: 25/02/2017.

LOUREIRO, Antônio. A grande crise. / Antônio Loureiro. 2ª. ed. – Manaus: Editora Valer, 2008 338 p.

LUDWIG, Antônio Carlos Will. Fundamentos e prática de Metodologia Científica. 2.ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

MACKENBACH, Johan P. *Sanitation: pragmatism works*. **Bmj**, v. 334, n. suppl 1, p. s17-s17, 2007. Disponível em: http://www.bmj.com/content/334/suppl_1/s17. Acesso em 14/08/2015

MADEIRA, Rodrigo Ferreira. O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para a universalização do acesso. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, n. 33, p. 123-154, 2010.

MALVEZZI, Mariana. Sustentabilidade e Emancipação: a gestão de pessoas na atualidade. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2013.

MANAUS. **DECRETO Nº 3.910 DE 27 DE AGOSTO DE 1997. APROVA** o regulamento a que se refere o artigo 24 da Lei 392 de 27 de junho de 1997, que dispõe sobre normas da promoção, preservação e recuperação da saúde, no âmbito da cidade de Manaus, no campo de competência da Secretaria Municipal de Saúde e dá outras providências. Disponível em: http://www.mpam.mp.br/images/C%C3%B3digo-Sanit%C3%A1rio-do-Munic%C3%ADpio_lei_392-97_e_decreto_3910-97.pdf. Acesso em: 10/03/2017.

MANAUS AMBIENTAL. Centros de Produção de Águas Subterrâneas – CPAS. Disponível em: <http://www.manausambiental.com.br/centros-de-produ%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1guas-subterr%C3%A2neas-cpas>. Acesso em: 10/11/2016.

MANAUS AMBIENTAL. Complexo de produção ponta do Ismael. Disponível em: <http://www.manausambiental.com.br/complexo-de-producao-da-ponta-do-ismael>. Acesso em: 10/11/2016.

MANAUS AMBIENTAL. Complexo ponta de lajes ETA I e ETA II Disponível em: http://www.manausambiental.com.br/sites/default/files/IMG_4718_0.jpg. Acesso em: 10/11/2016.

MANAUS AMBIENTAL. Mauazinho. Disponível em: <http://www.manausambiental.com.br/mauazinho>. Acesso em: 10/11/2016.

MARA, D. D. & FEACHEM, R. G. A., 1999. *Water and excreta related diseases: Unitary environmental classification*. *Journal of Environmental Engineering*, 125:334-339.

MARMELSTEIN, George. **Curso de direitos fundamentais**. 5. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2014. xxiv, 536 p.

McJUNKIN, F.E. *Agua y salud humana*. México: Editorial Limusa, 1986. 231p.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 9 ed. revista e aprimorada. São Paulo: Hucitec, 2006. 406 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria 2.914 de 12.12.2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html . Acesso em 28/06/2016.

MONTEIRO, Mário Ypiranga. **Fundação de Manaus**. 3. ed. aum. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 1971. 206 p.

MOTA, Francisco Suetônio Bastos. Conhecimento para Promoção do Saneamento, Saúde e Ambiente. Pág. 809-832. In: Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um

desenvolvimento sustentável/Arlindo Philippi Jr., editor. – Barueri, SP: Manole, 2005. – (Coleção Ambiental; 2).

NAMAN, Julia Marie; GIBSON, Jacqueline MacDonald. *Disparities in Water and Sewer Services in North Carolina: An Analysis of the Decision-Making Process*. **Journal Information**, v. 105, n. 10, 2015.

NASCIMENTO, Elimar P. Sustentabilidade: **o campo de disputa de nosso futuro civilizacional**. LENA, Phillipp; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do (Orgs.). **Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade**. Rio de Janeiro, Garamond, 2012.

NAZARETH, Tayana; BRASIL, Marília; TEIXEIRA, Pery. Manaus: crescimento populacional e migrações nos anos 1990. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*. 2011, p.201-217.

NETO, Ramiro Fernandes Maia. Clima e Hidrologia. In: ROJAS, Luisa Iñiguez; TOLEDO, Luciano Medeiros. (Orgs.) *Espaço e doenças um olhar sobre o Amazonas*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1998. 175p.

OLIVEIRA, Cristiane Fernandes de. **ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO EM MANAUS, AMAZONAS – BRASIL: VALORAÇÃO ECONÔMICA EM SERVIÇOS DE UTILIDADE PÚBLICA**. *Revista Geografia em Questão*. V.04. N.02. 2011. p. 181-196.

OLIVEIRA, Elisandro. Saneamento em áreas urbanas irregulares: qual o caminho? - Artigo de opinião. ASSEMAE postado em 12 de maio de 2016. Disponível em: <http://www.assemae.org.br/artigos/item/1515saneamentoemareasirregularesqualocaminho?tmpl=component&print=1> . Acesso em: 25/02/2017.

OLIVEIRA, T. G.; REZENDE, Sonaly; HELLER, Léo. Privatização dos serviços de saneamento: uma análise qualitativa à luz do caso de Cachoeiro de Itapemirim (ES). **Revista Engenharia Sanitária**, v. 16, n. 4, p. 395, 2011.

PARLATORE, Antonio Carlos. Privatização do setor de saneamento no Brasil. **BNDES. A privatização no Brasil: O caso das utilidades públicas, Rio de Janeiro**, 2000. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/ocde/ocde08.pdf. Acesso em: 08/06/2015.

PATERSON, Charlotte; MARA, Duncan; CURTIS, Tom. *Pro-poor sanitation technologies*. **Geoforum**, v. 38, n. 5, p. 901-907, 2007.

PEREIRA, José Almir Rodrigues; SILVA, Jaqueline Maria Soares da. *Rede Coletora de esgoto sanitário: projeto, construção e operação*. 2. ed. rev. e ampl. _ Belém, 2010. 301 p.

PIETILÄ, Pekka et.al. **Serviços descentralizados, a experiência nórdica**. In: HELLER, Léo; CASTRO, José Esteban Castro (organizadores). *Política pública e gestão de serviços de saneamento*. – Ed. ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. 567 p.

PINHO, Rodrigo César Rebello. *Teoria geral da constituição e direitos fundamentais*. 4. ed. rev. São Paulo: Saraiva, 2003. XVIII, 200 p. (Sinopses jurídicas; v .17).

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico. 1ª Avaliação do plano 2015, disponível em: <http://www.assemae.org.br/noticias/item/1044-divulgado-1-relatorio-anual-do-plansab> . Acesso em: 03/01/2017.

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico. Plano consolidado 2014, disponível em: http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab_texto_editado_para_download.pdf . Acesso em: 03/01/2017.

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico. Proposta do plano 2011, disponível em: http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/Proposta_Plansab_11-08-01.pdf . Acesso em: 03/01/2017.

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico. Versão dos conselhos 2013, disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf. Acesso em: 03/01/2017.

PONTES, Carlos José de Farias. O PRIMEIRO CICLO DA BORRACHA NO ACRE: DA FORMAÇÃO DOS SERINGAIS AO GRANDE COLAPSO. Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre – Vol.1, n.1, p. 107-123, 2014.

PRESTON, S. H. y VAN DE WALLE, E. *Urban French mortality in the nineteenth century. Popul Stud*32(2):275-297, 1978. In: BRISCOE, J. *Abastecimiento de agua y servicios de saneamiento; su funcion en la revolucion de la supervivencia infantil. Boletin de la Oficina Sanitaria Panamericana*, v.103, n.4, p.325-339, oct. 1987.

RABELLO, Rebeca Perales; RODRIGUES, Zita Ana Lago. PLANEJAMENTO E SUSTENTABILIDADE URBANA: AÇÕES DE PROTEÇÃO DOS IGARAPÉS DE MANAUS. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, V. 3, N.2, p. 80-101. jan/jun. 2013.

RELATÓRIO DA ASSESSORIA À ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MANAUS. Prefeitura Municipal de Manaus. 2014. Disponível em: http://www2.manaus.am.gov.br/docs/portal/secretarias/casacivil/ugpm_agua/plano_mun_saneamento_1/24032014_Produto_11.pdf.

REPRESA CACHOEIRA GRANDE DE PORÇA. Autor: Lima, Corrêa [s.d]. Disponível em: <http://bv.cultura.am.gov.br/?m=arquivo-fotografias&id=132>. Acesso em: 08/11/2016
RESERVATÓRIO MOCÓ. Blog Báu Velho 2015. Disponível em: http://bauvelho.com.br/wp-content/uploads/2015/10/reservatoriomoco_05-8x6.jpg. Acesso em: 25/11/2016.

REVISTA SOLVÍ SOLUÇÕES PARA A VIDA. ANO VII. N. 20 Mai/Set. 2013. Disponível em: <http://www.solvi.com/wp-content/uploads/2015/03/revista-solvi-20-pt.pdf>. Acesso em: 10/07/2015.

RIBEIRO, Silvia. As faces da privatização da água - Artigo de opinião. ASSEMAE postado em 06 de junho de 2016. Disponível em: <http://www.assemae.org.br/artigos/item/1625as-facesdaprivatizacaodaagua?tmpl=component&print=1> . Acesso em: 25/02/2007

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. Colaboradores José Augusto de Souza Peres et. al. - 3. ed. – 16. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2015.

ROCHA, Júlio C. ROSA, André H. CARDOSO, Arnaldo A. **Introdução à Química Ambiental**. 2. Ed. São Paulo: Bookman. 2009.

ROSEN, George. **Uma história da saúde pública**. São Paulo, SP: Ed. da Universidade Estadual Paulista: Hucitec, 1994. 423 p.

ROSSIN, Antônio Carlos. *Prosamim: Um programa de melhoria ambiental com inclusão social no centro da Amazônia. Igarapés de Manaus.* – Amazonas, 2008. 19p.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento, crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

SANTOS, Lucimar Augusto dos; WAICHMAN, Andrea Viviana; BORGES, João Tito. Interface entre Saúde, Saneamento e Recursos Hídricos em Manaus – AM, no ano de 2000. CD ROM. Anais do I Simpósio de Recursos Hídricos da Amazônia. Manaus AM, 27 a 29 de agosto de 2003.

SÃO PAULO. Lei n.7.750, de 31 de março de 1992. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1992/lei-7750-31.03.1992.html>. Acesso em: 22/05/2016.

SCARAMUSSA, Solange Mara; HENKES, Jairo Afonso. A UTILIZAÇÃO DO SISTEMA CONDOMINIAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO COMO POLÍTICA PÚBLICA PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO COM REDES DE ESGOTOS: O EXEMPLO CLÁSSICO DO DISTRITO FEDERAL. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 310-339, 2014.

SCHAAF, Otto; LENZ, Jutta. *“Aqua Colonia” History of the Municipal Drainage In Cologne. In: 12th IWA Specialised Conference on Design, Operation and Economics of Large Wastewater Treatment Plants.* Disponível em: http://www.lwwtp2015.org/files/LWWTP_2015-Final_programme-web.pdf. Acesso em 04/05/2016

SCHERER, Elenise; FILHO, Ivanhoé Mendes. INJUSTIÇA AMBIENTAL EM MANAUS. Anais do IIº Encontro Nacional do ANPPAS. 2004.

SCHWEICKARDT, Júlio César; LIMA, Nísia Trindade. Do “inferno florido” à esperança do saneamento: ciência, natureza e saúde no estado do Amazonas durante a Primeira República (1890-1930). 2010.

SCHWEICKARDT, Júlio. **Ciência, Religião e Nação: as doenças tropicais e o saneamento no Estado do Amazonas, (1890-1930)**. – Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2011.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941 – **Metodologia do trabalho científico**. – 23. Ed. ver. E atualizada – São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, E. R. **O Curso da Água na História: Simbologia, Moralidade e a Gestão de Recursos Hídricos**. 1998. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública - Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 1998.

SILVA, Mário Yury Barros da; FERREIRA, Rúbia Silene Alegre. COMPORTAMENTO PÓS-ENCHENTE: UMA ANÁLISE QUANTO A SENSIBILIDADE RELACIONADA AOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS DOS RESIDENTES DO BAIRRO EDUCANDOS, EM MANAUS-AMAZONAS. Anais do XVII Encontro Nacional de Estudos Populacionais – ABEP. Setembro de 2010.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. Manual de direito ambiental. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2014. 984 p.

SOARES, Sérgio R.A; BERNARDES, Ricardo S.; NETTO, Oscar de M. Cordeiro. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 18(6): 1713-1724, nov-dez, 2002.

SOUSA, Ana Cristina Augusto de; COSTA, Nilson do Rosario. Ação coletiva e veto em política pública: o caso do saneamento no Brasil (1998-2002). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 8, p. 3541-3552, 2011.

SOUZA, Maria Salete de. MEIO AMBIENTE URBANO E SANEAMENTO BÁSICO. Mercator – Revista de Geografia da UFC, ano 01, n. 01, 2002.

SOUZA, Renilson Rehem de. Políticas e práticas de saúde e equidade. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 41, n. especial, p. 765-770, 2007.

Thaulow, Haakon; Grande, Sigurd. *The Cleanup of the Oslo fjord: from the past to the future*. In: *12th IWA Specialised Conference on Design, Operation and Economics of Large Wastewater Treatment Plants*. Disponível em: http://www.lwwtp2015.org/files/LWWTP_2015-Final_programme-web.pdf. Acesso em 04/05/2016.

The world resources institute. *World resource 1992-1993*. Nova york- oxford university press; 1992. 385p. Disponível em: http://www.wri.org/sites/default/files/pdf/worldresources1992-93_bw.pdf. Acesso em: 08/01/2017.

TONETO JÚNIOR, Rudinei; SAIANI, Carlos CS. Restrições à expansão dos investimentos sem saneamento básico brasileiro. Revista Econômica do Nordeste, v. 37, n. 4, 2006.

UNITED NATIONS Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. 16 June 1972
<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503&l=en>. Acesso em 19/08/2016.

UNITED NATIONS. General Assembly, Human Rights Council Texts Declaring Water, Sanitation Human Right ‘Breakthrough’. 25 de outubro de 2010. Disponível em: <https://www.un.org/press/en/2010/gashc3987.doc.htm> . Acesso em: 08/02/3017.

UNITED NATIONS. General Assembly Resolution 64/292. *The human right to water and sanitation*, 2010. Disponível em: http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292 .Acesso em: 25/06/2016.

UNITED NATIONS. Transforming our World: The 2030 agenda for sustainable development. 2015 Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf> .Acesso em 20/02/2016.

VALLE, Artemísia Souza do. *Os igarapés no contexto do espaço urbano de Manaus: uma visão ambiental*. 1999. 124p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

VALVASSORI, Morgana Levati; ALEXANDRE, NadjaZim. Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para áreas urbanas. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, nº. 25. setembro de 2012.

VIEIRA, A. F. S. G.; ABREU, N. R. P. HISTÓRICO DAS VOÇOROCAS EM MANAUS-AMAZONAS-BRASIL. REVISTA GEONORTE, Edição Especial 4, V.10, N.1, p.41 - 45, 2014.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. – 2. ed. – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243 p.

WAICHMAN, Andréa Viviana; TITO BORGES, J. Recursos Hídricos Urbanos–Proposta de um modelo de planejamento gestão integrada e participativa no Município de Manaus–AM. **Revista T& C Amazônia**. Dez, 2003.

WARTCHOW, Dieter. **Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: Compromisso com a universalização e a qualidade.** In. Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. **Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico** / coord. Berenice de Souza Cordeiro. – Brasília : Editora, 2009. 193p. v.2.

WHO – World Health Organization. *Constitution of the World Health Organization. Basic Documents.* WHO. Genebra: 1946. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/hist/official_records/constitution.pdf. Acesso em: 18/05/2016.

WHO/UNICEF *Joint Monitoring Programme. Progress on sanitation and drinking water – 2015 update and MDG assessment, 2015.* Disponível em: http://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/JMP-Update-report-2015_English.pdf. Acesso em: 25/06/2016.

World Bank. 2016. *The World Bank Annual Report 2016. Washington, DC.* Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/24985/9781464808524.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em 04/11/2016

World Bank. *DataBank - World Development Indicators.* (2012 a 2015) Disponível em: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=SH.STA.ACSN&country=#advancedDownloadOptions>. Acesso em: 04/11/2016

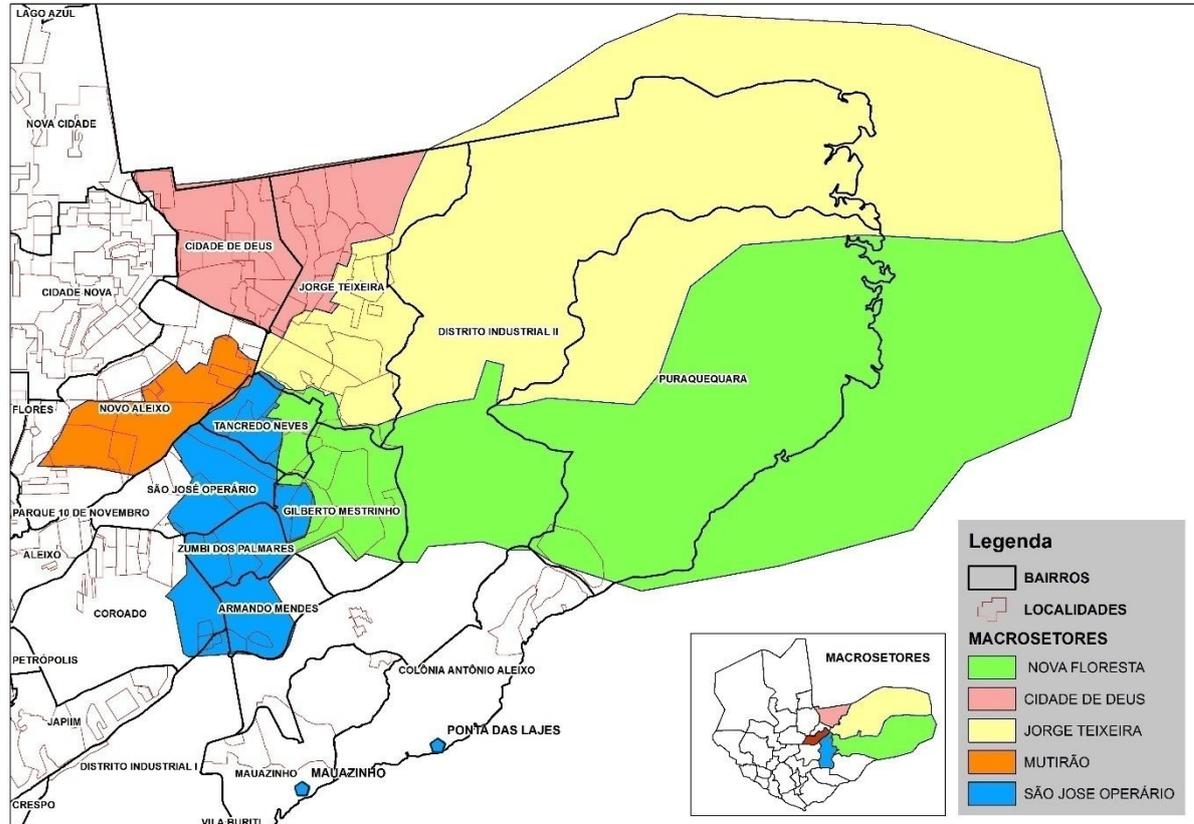
World Health Organization/ Unicef. *Progress on Drinking Water and Sanitation 2014 update.* Disponível em: http://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/JMP_report_2014_webEng.pdf. Acessado em: 07/07/2015.

Wright, Albert M. *Toward a strategic sanitation approach: improving the sustainability of urban sanitation in developing countries.* Water and sanitation program. Washington D.C.: World Bank Group, 1997. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaas/fulltext/toward.pdf>. Acesso em: 28/09/2016

YIN. Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Tradução: Cristhian Matheus Herrera. – 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

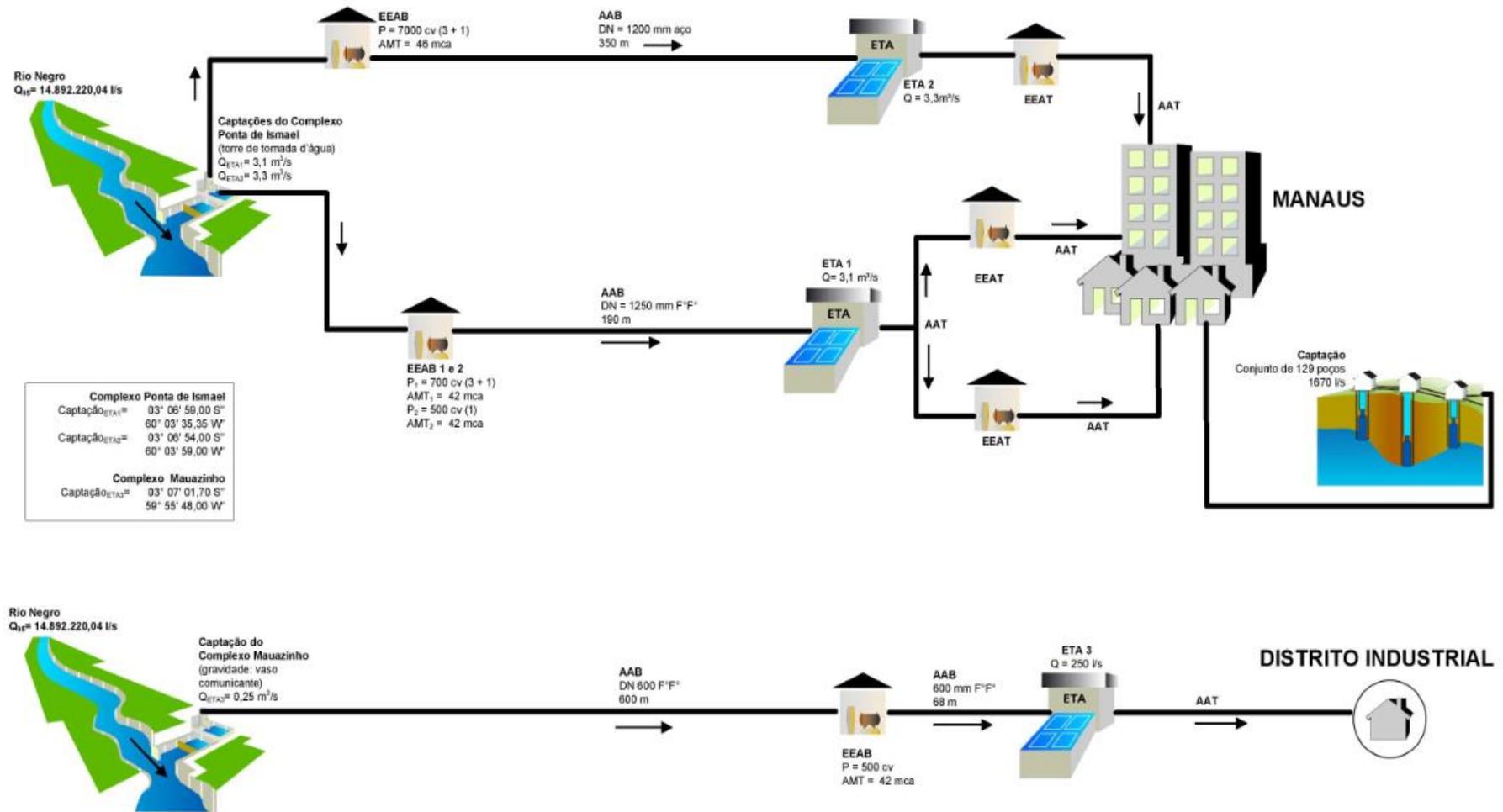
ANEXOS

ANEXO I
Bairros Atendidos pelo PROAMA



Fonte: ARSAM – Geoprocessamento: Programa águas para Manaus. Disponível em: http://www.arsam.am.gov.br/wp/?page_id=3453

ANEXO II Sistema de Funcionamento das ETA



Fonte: Atlas do Saneamento Ana (Agência Nacional de águas.), 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/VerCroqui.aspx?arq=181>

ANEXO III

Relação das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) – Sistema integrado e isolado

Sistema	Bacia	Nome do Subsistema
INTEGRADO	Educandos Centrais	Centro/Educandos/Dist. Industrial - Atílio Andreazza II
ISOLADO	Educandos	Eliza Miranda / Res. Petrópolis
	São Raimundo	Bombeamento
		Barra Bela
		Cidade Nova II
		Ozias Monteiro
		Déborah
		Dom Pedro/Kyssia/Tocantins
		Eldorado
		João Bosco
		Cj. João Bosco
		Jornalista/Vila do Sol Maior
		Ouro Verde/Canaã
		Parque dos Rios II
		Samambaia
		Sapolândia
		São Judas Tadeu/Vila Rica
		Vila Nova
		Nascente do Mindu
		PROURBIS
		Viver Melhor II - Cidadão XI
		Viver Melhor III - Cidadão XIII
	Gigante	Augusto Montenegro III /Jardim de Versalles/Vista Bela
	Tarumã	Nova cidade
		Cidadão XIII
		Galiléia
		Renato Souza Pinto II/ Ribeiro Júnior
		Vila Real/ Vila da Barra
	Viver Melhor I	
	Colônia	
		Cidadão IX - Etapa I

Fonte: Relatório anual de atividade Arsam 2015.

ANEXO IV

Relação das Estações Elevatórias de Esgoto – EEE's

Sistema	Bacia	Nome do Subsistema
INTEGRADO	Centrais	Centro-Educandos
ISOLADO	Educandos	Eliza Miranda
		Res. Petrópolis
	São Raimundo	Bombeamento
		Barra Bela
		Cidade Nova
		Ozias Monteiro
		Dom Pedro/Kyssia/Tocantins
		Sapolândia
		Eldorado
		João Bosco
		João Bosco II (Coroado)
		Jornalistas
		Samambaia
		Ouro Verde/Canaã
		Vila Nova
		Viver Melhor II - Cidadão XI
	Gigante	Vista Bela
	Tarumã	Nova cidade
		Viver Melhor
		Cidade Nova

Fonte: Relatório anual de atividade Arsam 2015.

ANEXO V

Classificação ambiental unitária das infecções relacionadas com o saneamento (água e excretas)

Categoria	Estratégia de controle e exemplos (organismo ou doença)
A – Doença do tipo feco-oral (transmissão hídrica ou relacionada com a higiene)	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar da quantidade, disponibilidade e confiabilidade da água (abastecimento de água), no caso das doenças relacionadas com a higiene; • Melhor da qualidade da água (tratamento de água), para as doenças de transmissão hídrica; • Educação sanitária. Ex.: Hepatite A, E e F, Poliomielite, Cólera, Disenteria bacilar, Amebíase, Diarréia por <i>Escherichia coli</i> e rotavírus, Salmonelose, Febre tifóide e paratifóide, Leptospirose, Tricuríase, Balantidíase, Enterite <i>campylobacteriana</i>, Giardíase e Ascaridíase.
B – Doença do tipo não feco-oral (relacionadas com a higiene)	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar da quantidade, disponibilidade e confiabilidade da água (abastecimento de água); • Educação sanitária. Ex.: Doenças infecciosas da pele e dos olhos, Tifo e febre transmitidos por pulgas.
C – Helmintíases do solo	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento dos excretas ou esgotos antes da aplicação no solo; • Educação sanitária. Ex.: Ascaridíase e Ancilostomose.
D – Teníases	<ul style="list-style-type: none"> • Como na categoria C, mais cozimento e inspeção da carne. Ex.: Teníases
E – Doenças baseadas na água	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição do contato com águas contaminadas; • Melhora de instalações hidráulicas; • Sistema de coleta de esgotos e tratamento dos esgotos antes do lançamento ou reuso; • Educação sanitária. Ex.: Leptospirose, Esquistossomose, Difilobotríase e outras infecções por helmintos.
F – Doenças transmitidas por inseto vetor	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação e eliminação dos locais adequados para procriação; • Controle biológico e utilização de mosquiteiros • Melhora da drenagem de águas pluviais. Ex.: Arboviroses, Malária, Dengue, Doença do sono, Febre amarela, Dengue/ Chikungunya/ Zika, Leishmaniose, Filariose e infecção transmitidas por baratas e moscas relacionadas com excretas.
G – Doenças relacionadas com vetores roedores	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de roedores • Educação sanitária; • Diminuição do contato com águas contaminadas. Ex.: Leptospirose e doenças transmitidas por vetores roedores.

* Infecções excretas compreendem todas as doenças nas categorias A, C e D e as doenças por helmintos na Categoria E.

Fonte: Adaptado. Mara & Feachem (1999), Cairncross & Feachem (1990), Heller (1997).

ANEXO VI

Plano de metas e indicadores do contrato de concessão original

INDICADOR	UNID.	2000	2006	2011	2016	2021	2026	2029
Cobertura do serviço de água	%	91	95	98	98	98	98	98
Cobertura do serviço de esgoto	%	11	31	51	71	90	90	90
Índice de satisfação do cliente		-	4,7	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Tempo para atendimento a defeitos no sistema de água	h	-	14	12	12	12	12	12
Tempo para atendimento a defeitos no sistema de esgotos	h	-	16	12	12	12	12	12
Reclamações solucionadas	%	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Continuidade do serviço de água	h	-	20	24	24	24	24	24
Pressão mínima na rede de água	mca	-	10	10	10	10	10	10
Porcentagem de tratamento dos esgotos gerados	%	-	35	50	70	80	90	90
Volume total de reservação de água	m ³	76.000	100.000	115.000	128.000	142.000	154.000	165.000
Qualidade da água tratada		-	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
Coliforme fecais na água distribuída	NMP/100ml	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Contrato de Concessão de Prestação de Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Município de Manaus, ano 2000 p. 30.

ANEXO VII

Reclamações dos serviços solicitado

ÁGUA E ESGOTO			
QD023 - QUANTIDADE DE RECLAMAÇÕES OU SOLICITAÇÕES DE SERVIÇOS	QD024 - QUANTIDADE DE SERVIÇOS EXECUTADOS (RELATIVO AS REC. OU SOLIC. DE SERV)	VARIAÇÃO %	TOTAL DA VARIAÇÃO%
94.923	91.618	3,61%	96,39%
125.759	123.750	1,62%	98,38%
128.143	126.053	1,66%	98,34%
153.813	135.749	13,31%	86,69%
225.032	198.948	13,11%	86,89%
179.120	113.780	57,43%	42,57%
250.955	236.024	6,33%	93,67%
193.597	76.593	152,76%	-52,76%
161.054	74.705	115,59%	-15,59%
128.603	95.816	34,22%	65,78%
129.610	48.537	167,03%	-67,03%
67.181	41.926	60,24%	39,76%
79.365	51.117	55,26%	44,74%
0	0	0	0
0	0	0	0

Fonte: Série histórica do Sistema nacional sobre saneamento (Snis). Dados desagregados 2000 – 2015.

ANEXO VIII

Paralizações e interrupções no sistema de abastecimento

Ano	QD002 - PARALISAÇÕES NO SISTEMA DE DIST. DE ÁGUA	QD003 – PARALISAÇÕES MAIORES QUE 6 HORAS NO ANO)	QD004 - ECONOMIAS ATIVAS ATINGIDAS POR PARALISAÇÕES	QD021 - INTERRUPÇÕES SISTEMÁTICAS (POR ANO)	QD022 - INTERRUPÇÕES SISTEMÁTICAS (HORAS NO ANO)	QD015 - ECONOMIAS ATIVAS ATINGIDAS POR INTERRUPÇÕES SISTEMÁTICAS
2015	37	1.496	255.382	0	0	0
2014	16	63	172.597	2	8	166.803
2013	11	501	135.805	2	12,3	360.822
2012	6	6	282.502	0	0	0
2011	21	86	371.651	2	24	52.802
2010	5	38	94.000	2	12	188.000
2009	33	270	487.000	0	0	0
2008	0	0	0	9	113	270.500
2007	0	0	0	2	16	182.257
2006	2	19	231.250	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	0	0	0
2003	3	40	0	58	0	0
2002	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0

Fonte: O próprio autor com base na Série histórica do Sistema nacional sobre saneamento (Snis). Dados desagregados 2000 – 2015

ANEXO IX

IN009 - Índice de hidrometração (percentual)

Ano de Referência	MA
2015	84,14%
2014	83,77%
2013	82,15%
2012	80,57%
2011	81,33%
2010	76,09%
2009	68,89%
2008	64,66%
2007	63,06%
2006	60,74%
2005	61,17%
2004	62,16%
2003	58,35%
2002	49,87%
2001	-
2000	-

Fonte: Série histórica do Sistema nacional sobre saneamento (Snis). Dados agregados 2000 – 2015.

Anexo X

Cidades que não alcançaram a universalização do esgotamento sanitário na área urbana por tipo de operador

Posição no Ranking	Município	UF	Operador	Natureza Jurídica	Gestão	Resp. pela Gestão	Tipo de Contrato
91	Duque de Caxias	RJ	Cedae	Soc. de Econ. Mista	Público	Estado	-
92	Nova Iguaçu	RJ	Cedae	Soc. de Econ. Mista	Público	Estado	-
93	São João de Meriti	RJ	Cedae	Soc. de Econ. Mista	Público	Estado	-
94	Jaboatão dos Guar.	PE	Compesa	Soc. de Econ. Mista	Público	Estado	-
95	Juazeiro do Norte	CE	Cagece	Soc. de Econ. Mista	Público	Estado	-
96	Santarém	PA	Cosanpa	Soc. de Econ. Mista	Público	Município	-
97	Manaus	MA	Ma	Empresa Privada	Privado	Privado	Concessão
98	Macapá	AP	Caesa	Soc. de Econ. Mista	Público	Estado	-
99	Porto Velho	RO	Caerd	Soc. de Econ. Mista	Público	Estado	-
100	Ananindeua	PA	Cosanpa	Soc. de Econ. Mista	Público	Estado	-

Fonte: O próprio autor. Adaptado do Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil, 2016.