

## **Análise da eficiência do sistema de saneamento básico com ênfase no esgotamento sanitário na cidade de Manaus**

MAYNA FERNANDA MAGALHÃES DA GAMA  
VITÓRIA OLIVEIRA FALCÃO  
WELISON NASCIMENTO E SILVA

Estudantes de Especialização em Gestão Pública  
Universidade do Estado do Amazonas / UEA  
Manaus, AM. Brasil

VIVIANE DA SILVA COSTA NOVO

Mestra em Desenvolvimento Regional |  
Universidade Federal do Amazonas /UFAM  
Administradora, Professora Assistente da UEA &  
Pesquisadora do Programa de Incubadoras FAPEAM na UNINORTE

### **Resumo**

*Este artigo pretende Analisar a Eficiência do Sistema de Saneamento Básico com Ênfase no Esgotamento Sanitário na Cidade de Manaus. Por meio de pesquisa e dados coletados sobre a atual situação do serviço prestado de esgotamento sanitário, comparando aos níveis nacionais pela Lei N°11. 445/2007 (Lei Federal do Saneamento Básico). O presente estudo investigou o seguinte problema de pesquisa: As estratégias de gestão de Manaus estão sendo eficientes no alcance das metas estabelecidas pela Lei N° 11.445/2007? Tem como objetivo geral Analisar a Eficiência do Sistema de Saneamento Básico com ênfase no esgotamento sanitário na cidade de Manaus. A metodologia quanto a sua natureza foi Quali-Quantitativa e Quanto aos Fins foi explicativa e descritiva. E quanto aos Meios de Investigação foi bibliográfica, documental e de campo. O Universo da pesquisa foi os dados referentes ao Esgotamento Sanitário na cidade de Manaus. Esta pesquisa atingiu os seguintes resultados: Identificou os índices de Saneamento existente no Brasil comparado ao mundo. Realizou uma análise da atual situação de saneamento na cidade de*

*Manaus. Apresentou propostas de melhoria voltadas ao esgotamento sanitário da cidade de Manaus.*

**Palavras-chave:** Eficiência; Esgotamento Sanitário;Estratégias.

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo desnecessário, a produção crescente e o lixo contribuem para um dos mais graves problemas ambientais no mundo atual: o esgotamento e a contaminação dos recursos naturais.Segundo Zacarias (2000), a sociedade contemporânea é uma sociedade de massas onde reinam a produção em série e a distribuição massiva de produtos e serviços. O aumento da demanda por água é consequência direta do crescimento populacional e da ampliação dos níveis de consumo per capita, e tais fatores aumentam a pressão sobre os mananciais de abastecimento.

Entre as situações que causam degradação das áreas de mananciais, podem ser destacadas: práticas inadequadas de uso do solo e da água; falta de infraestrutura de saneamento (precariedade nos sistemas de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos entre outras atividades0 (Ministério do Meio Ambiente, 2017).

O estado do Amazonas é um dos mais ricos em água do mundo, possuindo diversas bacias hidrográficas “A bacia hidrográfica do rio Amazonas é constituída pela mais extensa rede hidrográfica do globo terrestre, ocupando uma área total da ordem de 6.110.000 km<sup>2</sup>, desde suas nascentes nos Andes Peruanos até sua foz no oceano Atlântico, na região norte do Brasil. Esta bacia continental se estende sobre vários países da América do Sul: Brasil (63%), Peru (17%), Bolívia (11%), Colômbia (5,8%), Equador (2,2%), Venezuela (0,7%) e Guiana (0,2%).” (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017). Porém sua capital Manaus e seus diversos municípios atualmente vem sofrendo com um grave problema na gestão de seus recursos hídricos e em seu sistema de saneamento básico.Segundo o Jornal Acrítica, no Amazonas os dados apontam que 64,8% dos domicílios ainda não tem acesso á rede coletora de esgoto. A Lei Nº11. 445, de 5 de janeiro de 2007,estabelece Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico.

Dos princípios fundamentais que constituem a Lei Nº 11.445/2007 se encontram na Constituição Federal de 1988:

Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; (Redação dada pela Lei nº 13.308, de 2016)

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltada para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos. XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água. (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013).

A Lei 11.445/2007 tem como foco principal a melhora do Saneamento Básico de acordo com os princípios acima mencionados que visa respectivamente à redução da falta de esgotamento sanitário que vem atingindo a cidade de Manaus por conta de um gerenciamento de baixa qualidade em seu sistema. Nos procedimentos metodológicos que se envolveram as pesquisas documentais, pesquisas de campo e consultas bibliográficas na qual houve a delimitação do assunto, situação do esgotamento sanitário da cidade de Manaus que necessita de melhorias.

Por meio de pesquisa e coleta de dados sobre a atual situação do esgotamento sanitário na cidade de Manaus detectou-se diversas falhas no serviço prestado, o qual foge dos princípios propostos na Lei Nº 11.445/2007, Artigo 2º. Neste sentido o presente estudo investigou a situação atual do esgotamento sanitário da cidade de Manaus e obteve o seguinte problema de pesquisa: As estratégias da atual Gestão estão sendo eficientes no alcance das metas estabelecidas pela Lei Nº 11.445/2007?

Este artigo teve como objetivo geral analisar a eficiência do Sistema de Saneamento Básico com ênfase no sistema de esgotamento sanitário na cidade de Manaus. E atingiu seus objetivos específicos ao: Identificar os índices de Saneamento existentes no Brasil comparado ao mundo; Realizar análise da atual situação de saneamento na cidade de Manaus; Apresentar propostas de melhorias voltadas para o sistema de esgotamento sanitário da cidade de Manaus, com base na Lei Nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Devido a uma série de fatores como, por exemplo, a distribuição de recursos e o comportamento da população com atitudes negativas referente ao Sistema de Saneamento vêm ocorrendo à degradação do sistema de saneamento básico e de seus componentes, prejudicando os usuários e conseqüentemente a qualidade de vida da população da cidade de Manaus.

A conscientização da importância dos recursos ambientais principalmente do Esgotamento Sanitário trouxe ao debate sobre a quantidade e a qualidade dos recursos disponíveis, considerando suas limitações e potencialidade frente as necessidades humanas. De acordo com Botelho e Silva (2007), a conscientização da sociedade acerca da importância da água aumentou a atenção ao saneamento

básico, impulsionou o desenvolvimento de estudos e criação de leis federais, estaduais e municipais. De acordo com o SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico – do Ministério das Cidades, apenas 9,9% da população tem acesso ao saneamento básico. O acesso à água tratada, coleta e tratamento de esgoto ainda são assuntos negligenciados, constatados não só nos bairros periféricos, onde ocorrem muitas invasões, mas também nas áreas nobres da capital, como em bairros da Zona Sul (Jornal A Critica, 2016). A Manaus Ambiental informou que desde 2012, a concessionária não tem medido esforços e investimentos para prestar serviços com qualidade, acompanhando o acelerado crescimento econômico e demográfico da cidade de Manaus da última década, tornando a informação pública no site da empresa.

Ainda Segundo a Manaus Ambiental (2016), na área de esgotamento sanitário, a concessionária possui infraestrutura disponível para atender quase 20% da população, cerca de 100 mil habitações (400.000 habitantes), entretanto, infelizmente, 50% ainda não aderiram ao sistema, mesmo tendo a rede de coleta disponível em frente às residências. Os dados da última Pesquisa Nacional por Amostra Domiciliar, divulgada recentemente pelo IBGE, mais do que comprovam que o saneamento foi deixado de lado pelos últimos governos: a sociedade hoje conta com mais acesso a tecnologia que a rede coletora de esgotos. Nota-se que a maior parte da população que não aderiu ao sistema está localizada nas regiões periféricas da cidade, não tendo assim condições financeiras para melhorar a estrutura física da casa e aderir ao sistema de esgotamento. Esta abordagem baseou-se na constatação de que muitos dos problemas de qualidade e quantidade da distribuição dos recursos hídricos são evitados ou resolvidos de maneira eficaz por meio de ações que focalizem a qualidade de vida e a preservação do meio ambiente.

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Quanto a natureza da pesquisa foi Quali-Quantitativa. A pesquisa quantificou e percentualizou sobre o tema, submetendo os resultados a uma análise crítica qualitativa. A pesquisa analisou a eficiência das propostas de Saneamento Básico com ênfase no esgotamento sanitário na cidade de Manaus tomando-se como base a Lei N°11. 445/2007. A

pesquisa coletou dados estatísticos para mensurar índices de conhecimento da população junto às propostas de Saneamento Básico para a cidade.

Esta pesquisa foi classificada quanto aos fins e quanto aos meios de investigação. Quanto aos Fins: A pesquisa foi explicativa, onde foi realizado um estudo preliminar sobre saneamento básico com ênfase no esgotamento sanitário na cidade de Manaus e seus objetivos. Quanto aos Meios de Investigação: foi bibliográfica, documental e de campo. Para Gil (2002), é uma pesquisa bibliográfica quando é elaborada a partir de material já publicado. Foi documental, uma vez que realizou uma investigação em documentos conservados no interior da empresa e que diz respeito ao objeto de estudo. Por fim a Pesquisa de campo, onde procedeu à observação de fatos, à coleta de dados referentes aos mesmos e, à análise e interpretação desses dados, com base numa fundamentação teórica consistente, objetivando compreender e explicar o problema pesquisado.

### **3. COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO: MUNDIAIS, NACIONAIS E DE MANAUS.**

#### **3.1. Saneamento Básico Mundial: Como Desenvolver a Gestão Desse Setor no Brasil**

Segundo o Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento - SNIS (2017), atualmente o Brasil apresenta um elevado déficit no setor de saneamento que influencia também na perda de águas do país, as perdas consideráveis chegam a cerca de 37%, apresentando assim uma infraestrutura de saneamento ineficiente para o país.

Essa ineficiência na maior parte das vezes se dá pela empresa prestadora de serviços sendo pública ou privada. Há estudos que mostram a diferença significativa da qualidade do serviço prestado, sendo que em municípios com prestadores privados têm, em média, notas 10% maiores, segundo a Confederação Nacional da Indústria com o artigo: Uma agenda de soluções para os desafios do saneamento brasileiro (2017).

Em países com o índice positivo de desenvolvimento, como por exemplo: Alemanha, Japão, EUA, Chile, Canadá e Inglaterra nota-se que o alcance se deu através de Planejamento, Regulação e Gestão, em

que deve ser relevante a participação de empresas privadas para o desenvolvimento do setor.

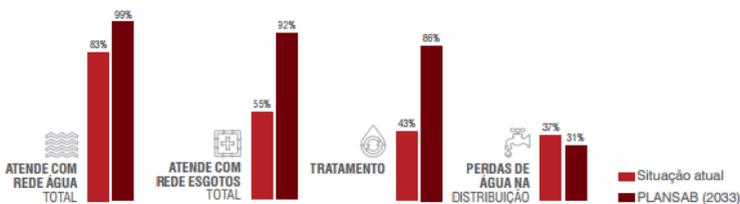
Há seis linhas de ação para o avanço do setor de saneamento no Brasil, que são:

- I. Melhoria do planejamento setorial tendo em vista os impactos da ausência da prestação adequada do serviço.
- II. Revisão e modificação dos mecanismos de financiamento atrelados a uma tributação mais racional e voltada a um setor com elevadas externalidades positivas.
- III. Inovação na gestão das companhias estaduais e municipais.
- IV. Atualização legal que fortaleça garantias e segurança jurídica, propiciando contratos mais robustos de maneira a mobilizar capital público e privado por meio de concessões e Parcerias Público-Privadas.
- V. Redução do risco regulatório com estruturação e fortalecimento institucional das agências reguladoras.
- VI. Adequação das formas de contratação para fomentar a inovação, a eficiência e estimular a cadeia produtiva. (CNI, 2017).

De acordo com as linhas de ação não há um modelo fixo a seguir, dependendo da realidade de cada município brasileiro e cada governo considerando as questões socioeconômicas e principalmente as condições hídricas.

O Quadro 1 mostra os principais percentuais de saneamento do Brasil:

**Gráfico 1 – Indicadores de Água e Esgoto no Brasil.**



Fonte: (SNIS, 2017).

### **3.2. Histórico da Relação do Sistema de Saneamento e a Cidade de Manaus**

Esta seção irá abordar a situação em que se encontra o saneamento da cidade de Manaus de acordo com o ranking de saneamento do Instituto Trata Brasil, primeiramente explicando o que é o ranking, assim como expor os índices da cidade de Manaus neste estudo.

#### **3.2.1. O ranking de Saneamento**

O ranking de Saneamento do Instituto Trata Brasil leva em consideração as 100 maiores cidades do país e é utilizado para que seja exposta a realidade com que são realizados os avanços no saneamento básico no Brasil, analisando os serviços de coleta, tratamento de esgotos e distribuição de água nas cidades. O estudo utiliza dados divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

#### **3.2.2. A cidade de Manaus**

De acordo com o Ranking de Saneamento do Instituto Trata Brasil feito em 2016, a capital do estado do Amazonas encontra-se em uma situação delicada se comparada com as demais capitais do país. O estudo mostrou que a cidade de Manaus está entre as dez piores cidades nos índices utilizados na pesquisa.

Um dos dados mais preocupantes obtidos pelo estudo é o que indica a porcentagem de atendimento de esgoto total na cidade, em que apresenta que apenas 9,90% da população da cidade de Manaus têm acesso a esse serviço, o que pode fazer com que a haja vários problemas de saúde já que “o descarte seguro das fezes humanas é um fator básico na luta contra muitas doenças infecciosas, e o esgoto seguro sem tratamento constitui um problema de saúde permanente” (Clarke e King, 2005, p. 50, apud VAZ, 2009).

Com a tecnologia podemos observar o crescimento da interação entre governo e população, através de diversos meios sejam por meio de notícias, leis, dados entre outras que compõe sistema de saneamento. A atual situação de a região norte estar em estado de alerta, precisamente a cidade de Manaus segundo estudos da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) apontam que 64,8% dos domicílios ainda não têm acesso á rede coletora de esgoto. E segundo indicadores do Sistema Nacional de

Informações sobre Saneamento (SNIS) a região Amazônica vem com valores não muito agradáveis.

**Tabela 1 – Indicadores de atendimento de água e esgotos,segundo os Estados, as Regiões Geográficas e Brasil**

Região	INDICADORES OPERACIONAIS - ÁGUA			INDICADORES OPERACIONAIS - ESGOTO	
	Índice de atendimento total de água	Índice de atendimento urbano de água	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	Índice de esgoto tratado referido à água consumida
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
	<b>IN055</b>	<b>IN023</b>	<b>IN056</b>	<b>IN024</b>	<b>IN046</b>
Acre	44,56	59,58	11,96	15,75	16,94
Amapá	34,38	37,48	3,86	4,31	5,76
Amazonas	73,90	83,18	6,99	8,21	24,28
Pará	45,33	58,76	5,35	6,77	2,03
Rondônia	41,01	53,76	3,53	4,57	4,24
Roraima	79,93	98,92	28,28	36,59	31,20
Tocantins	77,05	96,31	18,20	23,14	19,44
<b>TOTAL NORTE</b>	<b>54,51</b>	<b>67,83</b>	<b>7,88</b>	<b>9,92</b>	<b>14,36</b>
Alagoas	77,88	93,83	22,31	28,00	18,91
Bahia	78,63	95,23	32,82	43,84	46,22
Ceará	64,06	81,00	24,95	32,15	33,68
Maranhão	53,81	73,65	9,96	15,00	10,56
Paraíba	80,66	97,05	32,96	41,82	43,17
Pernambuco	74,54	87,50	21,75	25,85	26,36
Piauí	67,86	96,33	7,93	11,56	9,56
Rio Grande do Norte	82,73	95,84	21,74	27,62	20,66
Sergipe	85,11	94,42	15,84	20,92	22,99
<b>TOTAL NORDESTE</b>	<b>72,90</b>	<b>89,48</b>	<b>23,81</b>	<b>31,12</b>	<b>31,44</b>
Espírito Santo	80,82	92,33	44,96	52,16	31,04
Minas Gerais	87,11	99,11	75,22	85,83	35,03
Rio de Janeiro	89,30	90,51	64,21	66,02	34,66
São Paulo	95,77	98,61	88,05	91,11	56,24
<b>TOTAL SUDESTE</b>	<b>91,73</b>	<b>96,83</b>	<b>78,33</b>	<b>83,26</b>	<b>45,68</b>
Paraná	91,99	99,88	60,36	70,35	65,66
Rio Grande do Sul	85,07	94,96	28,57	32,97	15,51
Santa Catarina	86,58	96,43	17,03	19,99	21,88
<b>TOTAL SUL</b>	<b>88,18</b>	<b>97,30</b>	<b>38,14</b>	<b>44,40</b>	<b>36,89</b>
Distrito Federal	97,46	97,46	82,11	82,11	70,61
Goiás	86,81	95,47	45,38	49,86	44,73
Mato Grosso	88,32	96,77	22,69	27,06	21,26
Mato Grosso do Sul	85,28	98,87	39,53	45,93	36,58
<b>TOTAL CENTRO-OESTE</b>	<b>88,88</b>	<b>96,69</b>	<b>46,91</b>	<b>51,65</b>	<b>46,37</b>
<b>BRASIL</b>	<b>83,03</b>	<b>93,16</b>	<b>49,84</b>	<b>57,64</b>	<b>40,78</b>

Fonte: (SNIS, 2014).

No Brasil o Sistema de Saneamento veio despertar no final da década de 80, quando o Brasil passava por um grande resultado negativo em relação Coleta e Tratamento de esgotos, por contas de políticas públicas as centralizadas. Eram centralizados aos estados os serviços e de responsabilidade das Companhias Estaduais de Saneamento. O

início da década de 1990 no Brasil foi marcado pela renegociação da dívida externa e pela discussão acerca da adequação do aparelho do Estado, ao discurso neoliberal que defendia a redução de responsabilidades do Estado, por meio da transferência das mesmas à iniciativa privada. Assim, as pressões externas e das agências multilaterais para a adoção do “Estado mínimo” como moeda de troca da possibilidade de renegociação da dívida, bem como as medidas internas adotadas de fechamento das possibilidades de financiamento do setor público, resultaram na privatização de inúmeras empresas públicas e na abertura da concessão privada para prestação de serviços na área do saneamento básico (OLIVEIRA, 2011).

Devido às mudanças ocasionadas por essa descentralização, uma delas atingiu o Sistema de Saneamento da cidade de Manaus que em 2000, a Companhia de Saneamento do Amazonas (COSAMA) que era a empresa responsável pelo sistema de saneamento da cidade foi desligada e começou a ser gerida pela “Águas do Amazonas” uma empresa do setor privado e que atualmente é conhecida como “Manaus Ambiental”.

### **3.3. A Situação Atual do Sistema de Saneamento na Cidade de Manaus**

O saneamento Básico é um dos fatores primordiais para uma cidade, pois a partir deste sistema é possível que a população tenha uma qualidade de vida estável e de um nível considerado bom de acordo com a Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico- LNSB.

Segundo o jornal A crítica (2017), Manaus ocupa o quinto lugar entre os piores municípios em coleta de esgoto, de acordo com uma pesquisa Brasil. O que antes eram pequenos casos isolados se generalizou por toda a cidade de diversos níveis, como podemos identificar ainda segundo a reportagem do jornal, obras não finalizadas, moradores sem acesso á água encanada e potável dentre outras situações.

Com a criação da Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007) estabelece um conjunto de princípios pelos quais os serviços de saneamento devem ser prestados, e de acordo com a LNSB compete ao município, titular dos serviços, a elaboração da política publica de saneamento básico, segundo o Art. 9º da LNSB:

O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

**I** - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

**II** - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

**III** - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento públicas, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

Do dia 22 a 25 de março foi realizada a Semana Mundial da Água, evento promovido pela Universidade do Estado do Amazonas – UEA e pelo curso de Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da UEA/Prof.Água. Nesse evento, foram promovidas palestras sobre as águas residuais e o tratamento do esgoto, além de ter visitas às estações de tratamentos de esgoto e a um sistema de tratamento de esgoto alternativo.

Durante a Semana Mundial da Água, foi apresentada a palestra “Águas Residuais: desafio para o Saneamento Ambiental”, ministrada pelo professor mestre em Hidráulica e Saneamento, Paulo Rodrigues de Souza. Nesta palestra, foi apresentado o projeto da Organização das Nações Unidas (ONU) de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, focando na meta de número 6: “Reduzir a proporção de águas residuais não tratadas e aumentar a reciclagem de água e a reutilização segura”.

Mas o que seriam essas águas residuais? Segundo a NBR 9896/93: “Despejo ou resíduo líquido proveniente de atividades domésticas, industriais, comerciais, agrícolas e outras, bem como de sistemas de tratamento e de disposição de resíduos, inclusive sólidos, com potencial para causar poluição. O mesmo que esgoto.” Ou seja, as águas residuais são as águas que apresentam suas características naturais alteradas após a utilização humana.

Durante a palestra foi apresentada os dados obtidos pelo professor sobre o Amazonas. No estado do Amazonas, apenas 7,71% da população tem acesso à rede de esgoto e apenas 23,02% do esgoto é tratado, o que mostra que o nosso estado necessita de uma atenção maior ao saneamento que é ofertado à população.

Entre as causas expostas pelo professor foram mostradas as de aspecto sociológico: falta de motivação política para enfrentar o problema e falta de integração desses sistemas ao planejamento urbano nas cidades; e as de aspecto tecnológico e econômicos: elevados custos de implantação de sistemas convencionais de coleta e tratamento de esgoto após a urbanização, além das grandes distâncias dos grandes centros produtores de materiais, equipamentos e insumos.

Entre as soluções para os problemas de saneamento na cidade e no estado apresentadas pelo professor, estão a gestão adequada dos recursos (físicos e financeiros), é defendida também a gestão participativa e o desenvolvimento de tecnologias regionalizadas e viáveis.

Durante o evento, foi realizada uma visita à Comunidade do Ramal do Pau Rosa, situado no km 21 da BR-174 – dentro do perímetro da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Uatumã, no município de Presidente Figueiredo (a 117 km de Manaus) onde nosso grupo de pesquisa foi guiado pelos alunos do curso de Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da UEA/ProfÁgua a fim de conhecer o sistema de tratamento de esgoto alternativo desta comunidade. Nessa comunidade, foi utilizada a fossa séptica biodigestora desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (*Embrapa*).

Para se fazer a fossa séptica biodigestora são utilizadas, segundo Gustavo Laredo, em um artigo feito para a Revista Globo Rural em dezembro de 2013:

Três caixas-d'água conectadas entre si são enterradas para manter o isolamento térmico. A primeira delas é ligada ao sistema de esgoto e recebe, uma vez por mês, 20 litros de uma mistura com 50% de água e 50% de esterco bovino fresco. Este material, junto com as fezes humanas, fermenta. A alta temperatura e a vedação das duas primeiras caixas eliminam os patógenos. No final do processo, o líquido está sem micróbios e pode ser usado como adubo.

**Figura 1 – Estrutura Da Fossa Séptica Biodigestora**



- 1 – Válvula de retenção  
2 – Chaminé de alívio (suspiro)  
3 – Curva de 90°  
4 – “T” de inspeção  
5 e 6 – Caixas de 1.000 ml  
7 – Registro
- Fonte: Novaes, 2001

Fonte: (Novaes, 2001)

Desse modo, evita que os lençóis freáticos sejam contaminados e ainda produz um adubo orgânico líquido que pode ser utilizado em hortas e pomares.

A fossa séptica biodigestora é uma solução tecnológica que trata o esgoto do vaso sanitário, produzindo um efluente rico em nutrientes que pode ser utilizado no solo como fertilizante (ABC da Agricultura Familiar – Saneamento Básico Rural, 2014).

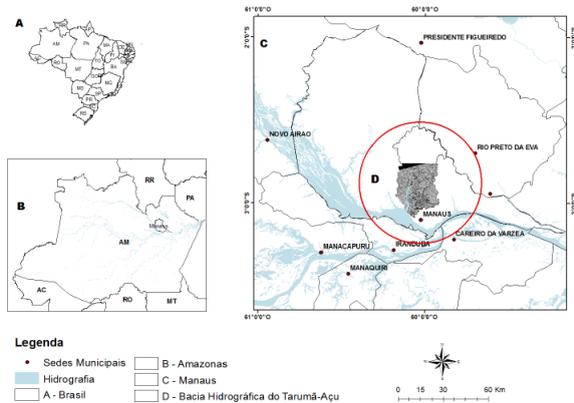
Esse sistema seria uma alternativa às comunidades mais distantes da cidade, em que não possui um saneamento adequado a fim de que se livre de doenças como diarreia, hepatite e cólera.

Segundo os estudos da Embrapa demonstraram que para cada R\$ 1,00 investidos em saneamento por meio da Fossa Séptica Biodigestora, é possível um retorno à sociedade de R\$ 4,60. Com a implantação da Fossa Séptica Biodigestora é possível colher benefícios tanto na área social quanto em aspectos econômicos, podemos citar a redução das doenças de veiculação hídrica de forma geral e um crescimento no trabalho rural assim gerando um movimento na economia daquela comunidade.

A outra visita realizada durante o evento ocorreu na Comunidade Nova Esperança – Igarapé do Tiú que está inserida no município do estado do Amazonas, e fica situada próxima da área urbana da cidade de Manaus e faz parte da área conhecida como Tarumã Açu, Rio Negro. Segundo Sergio Miranda o presidente da

Bacia, existem cerca de 70 famílias residindo nesta área, com estruturas precárias em seu sistema de saneamento básico.

**Figura 2 –Localização da área da Bacia Hidrográfica do Tarumã Açú**



Fonte: (INPE, 2015)

A comunidade do Tíu está localizada na área rural do município de Manaus, entre as bacias do Tarumã Mirim e Tarumã Açú. De acordo com o Diagnóstico Sócio-Econômico-Ambiental do INCRA/AM (1999:1), o assentamento foi implementado com o objetivo de promover a adequada ocupação da área por agricultores sem terra de Manaus, e possibilitar condições para a sua integração ao processo produtivo da região.

Durante a visita na comunidade pode-se constatar a total falta de um Sistema de Saneamento adequado, com o grupo dos alunos do Mestrado em Gestão de Saneamento e Regulação de Recursos Hídricos da UEA/Prof.Água houve uma palestra para conscientizar a residentes da comunidade sobre a semana da água, onde foi apresentado diversas informações sobre a Água e seus componentes, um dos dados apresentados foram sobre as Águas Residuais, ou seja, o esgoto, onde nos apresentaram os seguintes dados:

- Apenas 20% desses recursos passam por tratamento sanitário
- 80% voltam á natureza levando a poluição do uso humano, segundo a ONU

A visita nesta comunidade teve como objetivo conscientizar os residentes da comunidade da importância do cuidado da água e que

devemos ter e do sistema de saneamento adequado, e um sorteio onde como premio uma fossa séptica biodigestora e sua instalação, sendo beneficiado um morador da comunidade.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através desta pesquisa foi possível demonstrar o agravamento do quadro do Sistema de Saneamento na cidade de Manaus, aonde os municípios e a capital vem sofrendo por conta de uma gestão difícil.

Constatou-se que a atual situação do Sistema de Saneamento decorreu de uma tardia preocupação com a coleta e o tratamento de esgotos, por conta de políticas centralizadas que vigoravam em todo Brasil.

No decorrer da pesquisa averiguou-se que a cidade de Manaus encontra-se em uma situação delicada se comparada com as demais cidades do Brasil. Assim faz-se importante que os responsáveis por este Sistema de Saneamento reconheçam os sinais e indícios sugestivos dessa deficiência e possa atuar de forma rápida e eficaz para minimizar os possíveis agravos que este sistema pode causar para os cidadãos e principalmente para o meio ambiente.

Desta forma o Sistema de Saneamento devem rever suas estratégias de intervenção na atenção à população, ao meio ambiente e á diversos outros fatores que sofrem por conta de um sistema falho, ressaltando que a realidade do atendimento ao sistema e tratamento de esgoto é mais complexa, sendo necessária a capacitação dos profissionais que atuam gerenciando o sistema e a conscientização da população com o objetivo de garantir a implementação dos princípios fundamentais da Lei 11.445/2007 e assim promover uma qualidade do atendimento prestado.

Assim conclui-se que o Sistema de Saneamento é um problema de gestão, e que a gravidade desse quadro poderá desencadear um conflito entre meio saneamento e as diversas outra partes que compõe o mesmo serão atingidas mas que porem poderão ser controlada, através de da identificação um sistema efetivo, e assim realizar um atendimento determinante diante das alterações, minimizando complicações e agregando qualidade de vida diante do que foi proposta na Lei Nº 11.445/2007 – Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico.

Mayna Fernanda Magalhães da Gama, Vitória Oliveira Falcão, Welison Nascimento e Silva, Viviane da Silva Costa Novo– **Análise da eficiência do sistema de saneamento básico com ênfase no esgotamento sanitário na cidade de Manaus**

---

## REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - **Poluição das águas: Terminologia - NBR 9896**. Rio de Janeiro, 1987.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, 5 de janeiro de 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm)>. Acesso em: 12 dez. 2018.
- DE VASCONCELOS, Mônica Alves; DA COSTA, Lizit Alencar; DE OLIVEIRA, Maria Antônia Falcão. Estudo da paisagem da Bacia Hidrográfica do Tarumã-Açú, Manaus, Amazonas, utilizando imagens de radar. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. XVII. 2015. João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: INPE; 2015. p. 6459 – 6466. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p1403.pdf>>. Acesso em: 15 dez 2018.
- DOS SANTOS, Izaias Nascimento et al. Influência de um aterro sanitário e de efluentes domésticos nas águas superficiais do Rio Tarumã e afluentes-AM. **Acta Amazônia**, v. 36, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v36b2/v36n2a13.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2018.
- HELLER, Léo; CASTRO, José Esteban. Políticas pública de saneamento: apontadores teórico-conceituais. **Eng. sanit. ambient**, Rio de Janeiro, v.12, n.3, p. 284-295. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v12n3/a06v12n3>>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- HELLER, Léo; REZENDE, S. **Planejamento em saneamento básico**: aspectos teórico-metodológicos. Brasília: Fundação Vale, 2013. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002230/223068POR.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2018.
- INSTITUTO TRATA BRASIL. Saneamento e as eleições 2016. Brasil, 2016.
- LAREDO, Gustavo. **Como fazer fossa séptica biodigestora**, 2013. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-fazer/noticia/2013/12/como-fazer-fossa-septica-biodigestora.html>>. Acesso em: 10 maio 2018.
- PEREIRA JR, J. S. APLICABILIDADE DA LEI Nº 11.445/2007–. **Diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Brasília, 2008.
- ROCHA, Alzilene Teixeira da et al. **Gestão da água em Manaus: criação do comitê de Bacia hidrográfica do rio do Puraquequara**. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014. Disponível em: <<http://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3964/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Alzilene%20Teixeira%20da%20Rocha.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2018.
- SEIXAS, Evandro. **Quase 90% da capital de Manaus não tem saneamento básico**. Disponível em: <<https://www.saneamentobasico.com.br/portal/index.php/concessoes/quase-90-da-capital-de-manaus-nao-tem-saneamento-basico/>>. Acesso em: 10 dez. 2018.
- VALOIS, Isabelle. Apenas 20% de Manaus é atendida com serviço de esgotamento sanitário. **A Crítica**. 28 abr. 2016. Saneamento Básico. Disponível em: <<http://www.acritica.com/channels/manaus/news/manaus-ambiental-anunciou-que-ira-investir-r-104-milhoes-em-sistema-de-esgoto-na-capital>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mananciais**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/aguas-urbanas/mananciais>>. Acesso em: 12 maio 2018.