



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CÂMPUS LARANJAL DO JARI
CURSO TECNÓLOGO EM GESTÃO AMBIENTAL**

GARDÊNIA ALVES DE ALMEIDA

**DESPEJO DE ESGOTO DOMÉSTICO A CÉU ABERTO E SEUS IMPACTOS
SÓCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO DO AGRESTE, NO MUNICÍPIO DE
LARANJAL DO JARI - AP**

**Laranjal do Jari
2018**

GARDÊNIA ALVES DE ALMEIDA

**DESPEJO DE ESGOTO DOMÉSTICO A CÉU ABERTO E SEUS IMPACTOS
SÓCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO DO AGRESTE, NO MUNICÍPIO DE
LARANJAL DO JARI – AP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental do Curso do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Laranjal do Jari.

Orientador: Prof. Dr. Diego Armando Silva da Silva.

Coorientadora: Prof. Esp. Jacklinne Matta Corrêa.

**Laranjal do Jari
2018**

A447c Almeida, Gardênia Alves de.

Despejo de esgoto doméstico a céu aberto e seus impactos sócioambientais no bairro do Agreste, no município de Laranjal do Jari-AP / Gardênia Alves de Almeida. – Laranjal do Jari, 2018.

xx f. : il. color. enc.

Monografia (Graduação)–Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, 2018.

Orientador: Diego Armando Silva da Silva.

Coorientador: Jacklinne Matta Corrêa

1.Saneamento básico. 2. Esgoto doméstico – Agreste – Laranjal do Jari-AP. 3. Esgoto doméstico – impactos sócio ambientais I. Silva, Diego Armando Silva (orient.) II. Corrêa, Jacklinne Matta (coorient.) . III. Título.

CDD 628.3098116 (21. ed.)

GARDÊNIA ALVES DE ALMEIDA

**DESPEJO DE ESGOTO DOMÉSTICO A CÉU ABERTO E SEUS IMPACTOS
SÓCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO DO AGRESTE, NO MUNICÍPIO DE
LARANJAL DO JARI – AP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental do Curso do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Laranjal do Jari.

Orientador: Prof. Dr. Diego Armando Silva da Silva.

Coorientadora: Prof. Esp. Jacklinne Matta Corrêa.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado e aprovado em ___/___/___, pela seguinte Banca Examinadora:

Prof. Dr. Diego Armando Silva da Silva (IFAP-AP)
Presidente/Orientador

Prof. Alessandro dos Santos Reis (IFAP-AP)
Titular 1

Prof. Carla Samara Campelo de Sousa (SEMA-AP)
Titular 2

Prof. Esp. Jamille de Fátima Aguiar de Almeida Cardoso (IFAP-AP)
Suplente

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, por ter me dado a graça de entrar em uma universidade, apesar de ter ficado por quase 15 anos longe das salas de aula. Ele me deu sabedoria e força para superar todas as dificuldades e alcançar este grande sonho.

Ao Instituto Federal do Amapá – IFAP, seu corpo docente, direção e administração por me ter aberto às portas e dado a oportunidade de imenso aprendizado no campus.

Agradeço também a minha família pelo suporte e por acreditarem em mim, que mesmo de forma indireta, me ajudaram muito ao longo do curso e na execução deste trabalho.

À minha companheira, que permaneceu sempre ao meu lado me apoiando, que por vezes enxugou minhas lágrimas nos momentos difíceis em que fraquejei, me dando forças para continuar. Ela que, em algumas situações, com simples opiniões me norteou quando me via perdida, e pela paciência que teve comigo nas minhas ausências.

Aos meus colegas de classe que permaneceram comigo durante os três anos de curso, mantendo-se firmes e unidos, apesar das diferenças e desavenças, mas que estavam sempre se ajudando mutuamente.

E, aos meus orientadores que tornaram a execução desse trabalho possível, e que, apesar do pouco tempo para a elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso, aceitaram o difícil papel de me orientar, e tiveram bastante paciência e me ensinaram muitas coisas que levarei ao longo de minha vida acadêmica.

Enfim, a todos que contribuíram direta e indiretamente para minha formação acadêmica e realização deste trabalho.

RESUMO

Muito tem se falado sobre as diversas formas de poluição em todo o planeta, e o Saneamento Básico possui um papel importantíssimo no controle da dispersão de diversos poluentes e agentes patógenos no ambiente, em especial os serviços de Esgoto Doméstico, incluindo sua coleta e tratamento. O estado do Amapá está entre os estados com menores índices de cobertura de água tratada e sistema de esgotamento doméstico no Brasil, e dentro desta estatística está Laranjal do Jari, município que se originou com habitações ribeirinhas em áreas de ressaca às margens do rio Jari, de forma desordenada e sem condições de higiene e saneamento. Com isso, historicamente, os habitantes do município habituaram-se a residir nessas habitações insalubres que perduram até os dias atuais. Diversos são os impactos que a ausência da coleta e tratamento de esgoto podem causar a sociedade e ao ambiente, que incluem: contaminação do solo e lençóis freáticos, emissão de gases tóxicos e, a disseminação de várias doenças, seja pela contaminação feco-oral ou, por mosquitos e animais peçonhentos como ratos e urubus que são atraídos a esse tipo de ambiente. Este trabalho tem por objetivo geral analisar a situação do Saneamento Básico no bairro do Agreste de Laranjal do Jari – AP assim como, inferir os principais impactos socioambientais que o despejo de esgoto a céu aberto pode trazer para a comunidade residente no bairro. Para isto, fez-se uma pesquisa *in loco* com análise qualitativa e quantitativa e aplicação de entrevista em forma de formulário aos moradores do bairro, onde também foram coletadas 4 (quatro) amostras de água de poços artesianos para análise de pH, turbidez e coliformes totais e E.coli. Foram também coletados dados em alguns órgãos oficiais da região como a Secretaria de Vigilância em Saúde de Laranjal do Jari (SVS) e a Secretaria de Infraestrutura de Laranjal do Jari (SEINF). Os resultados mostraram que o despejo de esgoto a céu aberto no bairro em estudo além de expor a população a diversas doenças, vem causando diversos transtornos à comunidade e, possivelmente contaminando o solo e lençóis freáticos. Tudo isso vem a desvalorizar os imóveis localizados nessas áreas, seja por questões estéticas ou pelo intenso odor característico de regiões onde o esgoto é disposto diretamente nas vias. O bairro do Agreste está localizado no centro urbano do município, porém não é assistido por obras básicas de infraestrutura como asfalto e sistema de esgoto, necessitando urgentemente de investimentos no setor. A correta disposição dos efluentes não tem só o objetivo de controlar doenças, mas, também é associado a qualidade de vida humana e proteção do meio ambiente.

Palavras chave: Saneamento Básico. Efluentes. Doenças. Meio Ambiente. Infraestrutura.

ABSTRACT

Much has been spoken about the various forms of pollution throughout the planet, and basic sanitation has an important role in controlling the spread of various pollutants and pathogens agents in the environment, in particular the services of domestic sewage, including your collection and treatment. The State of Amapá in Brazil is among the States with lower coverage rates of treated water and domestic sewage system in Brazil, and inside this statistic is Laranjal do Jari, municipality that originated with Riverside dwellings in areas of hangover the shores the rio Jari, disorderly and without conditions of hygiene and sanitation. With that, historically, the inhabitants of the municipality have got used to live in these unhealthy dwellings which persist to the present day. Several are the impacts that the absence of sewage collection and treatment can cause society and the environment, which include: contamination of soil and groundwater, emission of toxic gases and the spread of various diseases, whether by feco-oral contamination or, by mosquitoes and poisonous animals like rats and vultures that are attracted to this type of environment. This work has for objective to analyze the situation of Sanitation in the Rural District of Laranjal do Jari-AP as well as the main environmental impacts be inferred that the open sewer dump can bring to the community resident in the neighborhood . For this, there was an on-the-spot research with qualitative and quantitative analysis and application of shaped form to interview residents of the neighborhood, where also 4 (four) were collected samples of water from artesian wells for analysis of pH, turbidity and total coliforms and e. coli. Data were also collected in some official agencies of the region as the Secretary of health surveillance of Laranjal do Jari (SVS) and the Office of Infrastructure of Laranjal do Jari (SEINF). The results showed that the dump of open sewer in neighborhood in study in addition to exposing the population to various diseases, causing several community disorders and possibly contaminating soil and ground water. All this comes to devalue the real estate located within those areas, either for aesthetic or by intense odor characteristic of regions where the sewage is prepared directly in the process. The barrio of Agreste is located in the urban center of the municipality, but is assisted by basic infrastructure like asphalt works and sewer system, urgently needing to investments in the sector. Basic sanitation has not only the purpose of disease control, but is also associated with the well-being and quality of human life and environment protection.

Key words: Sanitation. Effluents. Diseases. Environment. Infrastructure.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Evolução da cobertura de Redes de Abastecimento de água e Redes de Esgotamento Sanitário durante o Planasa.....	15
Tabela 2: Média de Cobertura Urbana de Água e Esgoto nos estados da Amazônia Legal	17
Tabela 3: Principais agentes poluidores dos corpos hídricos	25
Tabela 4: Principais doenças relacionadas a ingestão de água contaminada e seus agentes causadores.....	27
Tabela 5: Composição dos Esgotos Domésticos	31
Tabela 6: Casos de confirmados de Chikungunya em Laranjal do Jari em 2017 e 2018.....	43
Tabela 7: Casos confirmados de doenças de veiculação hídrica segundo os entrevistados.....	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Níveis totais de atendimento de água tratada e coleta de esgoto no Brasil.....	16
Figura 2: Distribuição dos Serviços de Saneamento Básico no Amapá.....	19
Figura 3: Parcela de sólidos e água nos efluentes domésticos	30
Figura 4: Localização geográfica do município de Laranjal do Jari/AP	33
Figura 5: Vista aérea do Bairro Agreste (em destaque), Laranjal do Jari/AP	34
Figura 7: Medidor de pH MS TECNOPON	37
Figura 6: Turbidímetro Policontrol	37
Figura 8: Método alternativo COLItest®	37
Figura 9: Notificações de DDA em Laranjal do Jari – 2017	38
Figura 10: Análise Sazonal do índice de DDA em Laranjal do Jari em 2017.....	39
Figura 11: Notificações de DDA por faixa etária até a 1ª semana de abril de 2018	40
Figura 12: Média de casos de DDA por mês - 2018	40
Figura 13: Casos de dengue nos bairros de Laranjal do Jari - 2017.....	41
Figura 14: Casos de dengue em Laranjal do Jari - janeiro a abril de 2018	42
Figura 15: Casos confirmados de febre tifoide - 2017 e de janeiro a abril de 2018.....	44
Figura 16: Escolaridade dos entrevistados	45
Figura 17: Serviços que englobam o saneamento básico para os entrevistados.....	46
Figura 18: Esgoto lançado direto na rua Cultura.....	47
Figura 19: Esgoto lançado direto na rua Cultura.....	47
Figura 20: Poça de esgoto acumulado entre Rua Rio Jari e Rua Ipiranga.....	48
Figura 21: Urubus em vala de esgoto na Rua Alvorada.....	49
Figura 22: Criança andando de bicicleta entre poças de esgoto na Rua Primavera	49
Figura 23: Porcentagem de crianças que brincam ou não brincam na rua	50
Figura 24: pH dos Poços Artesianos	52
Figura 25: Turbidez dos Poços Artesianos (NTU)	54
Figura 26: Resultado da primeira fase do teste de Coliformes Totais e Escherichia coli	55

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Problema de Pesquisa	12
1.2 Justificativa	12
1.3 Hipótese	13
2. OBJETIVOS	13
2.1 Geral	13
2.2 Específicos	13
3. REVISÃO DA LITERATURA	14
3.1 Histórico do Saneamento Básico no Brasil	14
3.1.1 Saneamento Básico na Região Amazônica	16
3.2 Saneamento Básico no Amapá	18
3.3 Legislação sobre o Saneamento Básico no Brasil	21
3.3.1 Política Nacional de Saneamento Básico – PNSA	22
3.3.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS	23
3.3.3 Legislação Ambiental no Amapá	24
3.4 Impactos Ambientais oriundos da falta de Saneamento Básico	25
3.5 Impactos Sociais oriundos da falta de Saneamento Básico	29
4. MATERIAIS E MÉTODOS	33
4.1 Área de estudo	33
4.2 Coleta e obtenção de dados	35
4.2 Análise de dados	37
4.3 Resultados e Discussões	38
4.3.1 Casos de doenças de veiculação hídrica e de vetores em Laranjal do Jari	38
4.3.2 Entrevistas	45
4.3.2 Avaliação dos Padrões de Potabilidade das Águas dos Poços Artesianos	52
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICE 1	66
ANEXO 1	68

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o saneamento básico é um direito garantido pela Constituição, conforme definido pela Lei 11.445 de 2007. Nesta lei estão estabelecidas as diretrizes para o saneamento básico, definido como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais (BRASIL, 2007). Todos estes serviços, que juntos formam o sistema de saneamento básico, estão intimamente ligados à sadia qualidade de vida da população.

Para Lopes (2004), sanear é controlar os fatores do meio físico do homem, que exerçam ou possam exercer efeito prejudicial ao seu bem-estar físico, mental ou social. Quando se fala de sistema de esgotamento, os danos causados pela sua ausência nas cidades podem gerar grandes transtornos à população, podendo estender-se ao comércio, indústria e turismo. Isto porque, sem um sistema de rede coletora, o esgoto, na maioria dos casos, é despejado diretamente nas ruas, e a presença de esgoto a céu aberto influencia negativamente na estética das vias, além de exalar odores desagradáveis no ambiente, gerando com isso um grande desconforto a toda comunidade.

Diante disto, o Instituto Trata Brasil – ITB (2012, p. 30) fez a seguinte definição de esgoto:

Esgoto é o termo usado para as águas que, após a utilização humana, apresentam as suas características naturais alteradas. Conforme o uso predominante: comercial, industrial ou doméstico essas águas apresentarão características diferentes e são genericamente designadas de esgoto, ou águas servidas.

Deste modo, os serviços de coleta e tratamento de esgoto desempenham o importante papel de proteger o meio ambiente dos rejeitos e águas servidas advindas de ações antrópicas. A falta ou deficiência desse serviço pode acarretar danos irreparáveis ao solo e aos recursos hídricos como rios, lagos e lençóis freáticos, além de inúmeros problemas de saúde a população, causados por ingestão de alimentos provenientes das águas contaminadas ou pelo contato direto com estas, que podem veicular agentes nocivos químicos ou biológicos (OLIVEIRA et al., 2016).

A ausência de coleta e tratamento dos esgotos é um dos fatores que explicam a contaminação do meio ambiente. E ainda, na maioria dos sistemas de esgotos existentes nas cidades brasileiras limitam-se a despejar os resíduos brutos nos corpos de água, sendo responsáveis pelo agravamento dos problemas de poluição (Estudos Regionais da Baixada

Fluminense - ERBF, 2013). As consequências destes despejos são: poluição, doenças de veiculação hídrica, destruição da biodiversidade e redução da disponibilidade de água potável (BICUDO et al., 2010).

Diante deste pressuposto, a implantação de sistemas não somente de coleta, mas também de tratamento de esgotos é imprescindível, uma vez que o esgoto sem tratamento também impacta a sociedade, facilitando a disseminação e proliferação de doenças, interferindo na qualidade de vida das comunidades, especialmente aquelas que estão em pleno crescimento. Porém, este vem sendo um direito de poucos brasileiros e, apesar dos avanços na área do saneamento, muito ainda precisa ser feito, sobretudo com relação à coleta e disposição final de efluentes. Este direito está previsto no Art. 225 da Constituição Federal brasileira:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem 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 (BRASIL, 1988).

Apesar disso, o déficit de coleta e tratamento de esgotos nas cidades brasileiras vem em contrapartida com o que diz a Constituição, aonde, tanto a salubridade da população quanto equilíbrio ecológico do meio ambiente vem sendo diretamente ameaçados pelos impactos gerados pelos referidos efluentes, estes que, tem resultado em uma parcela significativa de carga poluidora chegando aos corpos d'água, causando implicações negativas aos usos múltiplos dos recursos hídricos (Agência Nacional das Águas - ANA, 2017).

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, (2017) destaca a desigualdade espacial no que diz respeito aos índices de atendimento urbano de esgoto, onde quase todos os estados do norte brasileiro possuem menos que 10% do serviço, enquanto que os estados do Sudeste possuem entre 40 a 70% da prestação deste serviço. Em se tratando da região norte, o estado do Pará, o mais populoso da região, apresenta os dados mais preocupantes, onde somente 9% da população é atendida com coleta de esgoto, e só 4% dos efluentes recebem o devido tratamento (ANA, 2017).

Não diferentes, os moradores de Laranjal do Jari, no estado do Amapá também sofrem com a deficiência de saneamento básico, ocasionado principalmente pela falta de política de planejamento, crescimento rápido e desordenado atrelado a falta de atitude por parte das autoridades em investir em obras de saneamento básico, que reflete o atual cenário nos bairros em expansão, como é o caso do bairro Agreste, considerado o centro comercial da cidade, concentra os maiores empreendimentos da região, além de possuir grande parte da população

do município. Dessa forma, o bairro necessita de atenção especial no que tange os serviços básicos de infraestrutura e de saneamento.

1.1 Problema de Pesquisa

Que impactos sociais e ambientais o despejo de esgoto doméstico a céu aberto pode trazer ao município de Laranjal do Jari?

1.2 Justificativa

É fundamental que a população humana esteja sempre avaliando o quanto os seus rejeitos estão afetando a biodiversidade e a si mesmos pois, somente tendo este conhecimento é possível que se tomem medidas mitigadoras e preventivas, para assim, o homem e o meio ambiente estejam em pleno equilíbrio. Este Trabalho de Conclusão de Curso foi executado no intuito de levantar dados relacionados a falta dos serviços de esgotamento doméstico, serviço este que, apesar de sua reconhecida importância ao bem-estar da sociedade e meio ambiente, o cidadão laranjalense habituou-se à ausência deste serviço básico. Este cenário estendeu-se em todo o país, onde a problemática da ausência de planejamento foi o início de futuras habitações insalubres, conforme cita o autor:

O Brasil apresentou, ao longo das últimas décadas, um crescimento significativo da população urbana. O processo de urbanização acelerado ocorreu depois da década de 60, gerando uma população urbana com uma infraestrutura inadequada. O planejamento da ocupação do espaço urbano não tem considerado aspectos fundamentais, que trazem grandes transtornos e custos para a sociedade e para o ambiente. O desenvolvimento urbano brasileiro tem produzido aumento significativo na frequência das inundações, na produção de sedimentos e na deterioração da qualidade da água (TUCCI, 1997, p. 3).

É sabido que a produção de dejetos e rejeitos da sociedade urbana é indeclinável, porém Laranjal do Jari, que é um município relativamente jovem e em pleno crescimento demográfico e econômico, não é assistido por um planejamento urbano adequado e investimentos de infraestrutura que supram essa crescente produção de resíduos.

Laranjal do Jari é o 3º município mais populoso do estado e também é o 3º maior em número de internações por diarreia. Geralmente, este é um sintoma comum de uma infecção intestinal aguda causada por ingestão de água ou de alimentos contaminados. No Brasil, as doenças de transmissão feco-oral como: diarreias, febres entéricas e hepatite A são responsáveis por 87% das internações causadas pelo saneamento ambiental inadequado de 2000 a 2014 (ITB, 2017).

Por fim, ressalta-se mais uma vez a importância de pesquisas locais que objetivam avaliar que tipo de impacto a sociedade urbana de Laranjal do Jari está ocasionando aos seus corpos hídricos e ao bem-estar da população, aja em vista que, seus rejeitos são lançados em via pública *in natura*, fato que motivou a realização deste estudo.

1.3 Hipótese

Sendo assim, a hipótese testada foi:

- ✓ Em decorrência da carência de saneamento básico presenciado no município de Laranjal do Jari, o bairro Agreste manifesta diversos impactos socioambientais negativos relacionados com a falta de coleta e tratamento do esgoto doméstico, como contaminação de mananciais e solo, além de doenças de veiculação hídrica e proliferação de vetores.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar os impactos socioambientais relacionados com a presença de esgoto doméstico a céu aberto no bairro do Agreste em Laranjal do Jari/AP.

2.2 Específicos

- ✓ Identificar as doenças mais recorrentes no bairro Agreste e sua correlação aos níveis de saneamento básico no município de Laranjal do Jari;
- ✓ Apontar os principais impactos ambientais e tipos de poluição que a ausência da coleta e tratamento de esgoto doméstico pode causar ao meio ambiente;
- ✓ Relacionar a percepção dos moradores do Agreste quanto a importância do saneamento básico e relação entre esgoto com saúde pública e meio ambiente;
- ✓ Avaliar alguns padrões de potabilidade das águas de poços artesianos do bairro através de análise de parâmetros físico-químicos e biológicos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Histórico do Saneamento Básico no Brasil

A partir da colonização, o Brasil passou a crescer economicamente, porém, os serviços de saneamento não acompanharam o aumento populacional e econômico das cidades. Para Rezende, Heller e Queiroz (2009), a partir do século XVII, com a descoberta do ouro, vieram as primeiras massas migratórias ao Brasil. Com isso, surgiram as primeiras ações sanitárias coletivas nos povoados em torno dos garimpos como: chafarizes, poços, cisternas e aquedutos. Porém, essas ações isoladas foram insuficientes para a promoção das condições sanitárias do país.

Segundo Ribeiro e Rooke (2010), no século XIX, as instalações sanitárias eram inexistentes, até mesmo nas residências mais sofisticadas da época. Então, os despejos eram depositados em potes e, estes quando ficavam cheios, devido ao acúmulo de dejetos de vários dias, acarretavam intenso odor. Estes eram transportados pelos chamados “escravos tigreiros”, que despejavam os rejeitos nos rios, onde eram lavados para serem novamente utilizados. Este foi um costume que começou a preocupar as autoridades que buscaram regulamentar a prática, este fato é apenas um exemplo do tão complexo impasse entre homem - ambiente e Saneamento em todo Brasil.

A partir do final da década de 60, o crescimento populacional desordenado potencializou a poluição no Brasil, criando condições ambientais inadequadas, propiciando o desenvolvimento de doenças de veiculação hídrica, poluição do ar e sonora (TUCCI, 1997). O crescimento desordenado do qual o autor fala ocorre particularmente por moradias irregulares em invasões, praticadas principalmente por pessoas economicamente desfavorecidas. As invasões são um grande problema social, pois essas habitações não dispõem de qualquer sistema de infraestrutura, e uma vez instaladas, torna-se, na maioria dos casos, impossível a implantação de todos os sistemas de saneamento básico.

Os autores Rezende, Heller e Queiroz (2009) relatam que na época da ditadura, a partir de 1964, os serviços de saneamento tinham uma lógica fortemente empresarial com exclusividade as áreas urbanas, surgindo vários programas no intuito de ampliar os serviços. Diante da situação que o Brasil se encontrava, foi implantado pelo extinto Banco Nacional da Habitação - BNH, em 1968, o Plano Nacional de Saneamento Básico - Planasa, sendo efetivamente formulado em 1971, veio como estratégia de superar os inúmeros planos adotados no país anteriormente que se tornaram impotentes diante da demanda e expansão urbana (PIRES, 1979).

Segundo Nozaki (2007), o Planasa utilizava recursos do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço), com uma contribuição mensal de 8% sobre o salário dos trabalhadores, o que o tornou dos maiores planos de financiamento de Saneamento Básico do mundo. Porém, o Plano priorizou as áreas urbanas, e as tidas como irregulares, como as favelas, eram consideradas não saneáveis, como se houvesse um impedimento tecnológico, aprofundando assim uma estrutural desigualdade social brasileira (SOUZA et al., 2015).

Segundo Resende e Heller (2009) o Planasa tinha metas específicas iniciais: atingir uma cobertura de 80% da população urbana com abastecimento de água em 1980 e de 90% em 1990 e, elevar a cobertura de redes cloacas nas regiões metropolitanas, capitais e cidades de maior porte, em 1980, atingindo 65% da população urbana em 1990. O Plano elevou os números de ambos os serviços, conforme Tabela 1:

Tabela 1: Evolução da cobertura de Redes de Abastecimento de água e Redes de Esgotamento Sanitário durante o Planasa

Redes de Abastecimento de Água			Redes de Esgotamento Sanitário		
1970	1980	1990	1970	1980	1990
54%	78%	90%	22,3%	36%	44,6%

Fonte: Souza et al., 2015, adaptado pela autora, 2018.

Os dados mostram que as metas do Planasa foram parcialmente alcançadas, o abastecimento de água alcançou seus 90% em 1990, apresentando um aumento de 36% de sua cobertura em aproximadamente 20 anos. Por outro lado, as redes de esgoto ficaram longe da meta pré-estabelecida pelo Plano, apresentando um aumento de apenas 22,3%, neste serviço que já tinha sua disponibilidade bem menor em 1970.

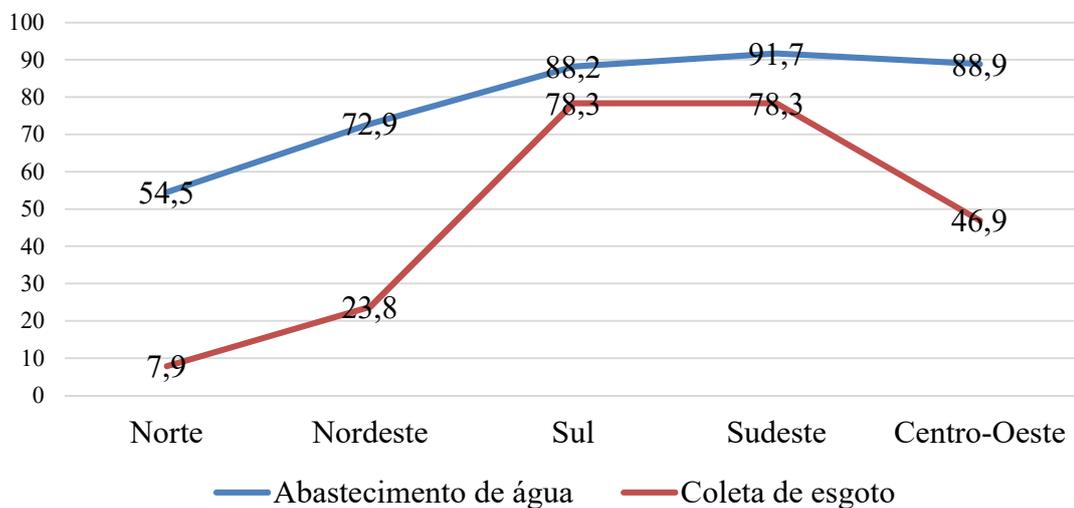
Em meados da década de 90 os investimentos em saneamento básico caíram substancialmente, e, com o fim do Planasa em 1990, a política de saneamento passou a ser coordenada por uma série de órgãos e ministérios distintos, o quadro que caracterizava o setor era de pulverização de recursos, superposição de competências no âmbito federal e ausência de uma política nacional coerente (FILHO, 2008). Somente no início de 2007 foi promulgada a lei nº 11.445/2007, chamada de Lei do Saneamento Básico, que estabelece as diretrizes onde foram definidos instrumentos e regras para o planejamento, fiscalização e diversos parâmetros voltados para o saneamento básico.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (Planasab) começou a ser elaborado em 2009 sendo aprovado em 2013 com vigência até 2033, compreendendo três grandes programas: saneamento básico integrado (para áreas urbanas); saneamento rural e saneamento

estruturante (apoio a gestão pública dos serviços, incluindo a qualificação da participação do controle social dos investimentos públicos) (SOUZA et al., 2015). Desta forma, a implantação do saneamento no Brasil passou por diversas fases ao longo dos últimos 50 anos, sendo o setor de abastecimento de água o melhor atendido, isto porque, tem efeito político melhor e mais reconhecido que a coleta e tratamento de esgoto (NOZAKI, 2007).

Isto reflete nos dados observados na figura 1, que mostra os contrastes dos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto atualmente no país.

Figura 1: Níveis totais de atendimento de água tratada e coleta de esgoto no Brasil



Fonte: Adaptado SNIS (2014)

Na figura observa-se que o processo de universalização do abastecimento de água e de redes coletoras de esgoto nas regiões sudeste, centro-oeste e sul estão próximos dos 100%. Por outro lado, muito ainda precisa ser feito principalmente na região norte do país, que possui pouco mais de 50% de abastecimento de água e menos de 10% de coleta de esgoto. Este dado alarmante mostra que a maior biodiversidade do país, esta que está compreendida na região norte, não vem sendo devidamente protegida dos rejeitos que a população vem gerando.

3.1.1 Saneamento Básico na Região Amazônica

Também chamada de Amazônia Legal, é globalmente reconhecida pela sua riqueza de recursos naturais, em particular seus recursos hídricos, e é constituída massivamente dos estados da região norte brasileira. São compreendidos nesta região o total de 9 estados: Acre,

Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e Maranhão. Na extensão destes estados estão concentradas a maior biodiversidade mundial e a maior bacia hidrográfica do planeta (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Revelando-se a amplitude das riquezas naturais existentes na região amazônica, toda essa exuberância, em especial os recursos hídricos, não vem sendo acompanhados de programas de manutenção adequadas, isto porque, os índices de serviços de saneamento básico, principalmente no setor de esgoto, os 9 estados correspondentes a Amazônia legal, estão entre os piores do país, conforme Tabela 2:

Tabela 2: Média de Cobertura Urbana de Água e Esgoto nos estados da Amazônia Legal

Estado	Distribuição de água	Rede coletora de esgoto
Acre	40 a 60%	10 a 20%
Amapá	< 40%	< 10%
Amazonas	40 a 60%	< 10%
Maranhão	60,1 a 80%	10 a 20%
Mato Grosso	>90%	20,1 a 40%
Pará	40 a 60%	< 10%
Rondônia	40 a 60%	< 10%
Roraima	>90%	20,1 a 40%
Tocantins	>90%	20,1 a 40%

Fonte: Adaptado SNIS (2014)

Observa-se que, as redes de distribuição de água nos estados elencados encontram-se relativamente bem distribuídos, com destaque ao estado de Tocantins, Roraima e Mato Grosso que possuem mais de 90% da região urbana abastecida por rede de água. O pior índice fica com o Amapá, possuindo menos de 40%. Vale ainda ressaltar que, no estado hajam altos índices de perda de recursos hídricos nas redes de distribuição, o Amapá é o estado que mais perde água nas redes de distribuição em toda região norte, chegando a mais de 78% de perda. Isto é, a cobertura real de água tratada no Amapá é ainda menor que 40% (SNIS, 2014).

Porém os números mais preocupantes ainda vêm com relação ao esgoto, os estados mais bem colocados não ultrapassam a média de 40% de cobertura total (SNIS, 2014). Os dados a respeito das condições de saneamento básico na região exibem a necessidade de investimentos, sobretudo pelos prejuízos impostos ao meio ambiente pelo destino inapropriado de dejetos e efluentes que são gerados ao longo dos estados.

No ano de 2014, o blog Amazônia Real fez uma reportagem intitulada: Despejo de Esgoto no Rio Negro é contestado por pesquisadores, em que alguns cientistas se mostraram preocupados com o volume de efluentes sanitários que vinham sendo despejados no rio Negro, em Manaus. Para eles, o rio não tinha capacidade de auto depurar os rejeitos que eram nele depositados, diferente da afirmativa oriunda de um grupo de especialistas do projeto do governo do Amazonas e da concessionária de abastecimento de água Manaus Ambiental. Em entrevista ao blog, o químico Bringel (2014) salientou:

“Se você pegar 100 litros de fezes de uma cisterna e jogar na bacia do rio Negro, evidentemente o rio vai dispersar. Mas é uma quantidade pequena. Agora imagine fazer isto constantemente, todos os dias. Multiplique essa quantidade por quase dois milhões de pessoas, que é a população de Manaus, e descubra as toneladas que serão jogadas no rio[...]”

Dessa forma, o estudioso enfatiza o quanto o despejo de rejeitos em excesso ser prejudicial a vida de um determinado corpo hídrico receptor, no caso, o rio Negro. Com isto, o químico tenta conscientizar as autoridades locais, estimulando-os a realizar estudos mais aprofundados no objetivo de cessar os impactos sofridos pelo rio Negro.

3.2 Saneamento Básico no Amapá

O órgão responsável pelo saneamento básico no estado é a Companhia de Água e Esgoto do Amapá - CAESA, que foi criada por meio do Decreto Lei nº 490, de 04 de março de 1969, atendendo teoricamente aos 16 municípios do Amapá, porém, como o estado dispõe de índices diminutos de redes de esgoto, fica a CAESA mais voltada para o abastecimento de água na região. É notório que a entidade sofre com a ausência de recursos técnicos e financeiro para a execução dos serviços, o que praticamente limita a companhia ao serviço de distribuição de água (MARINHO et al., 2014).

A infraestrutura e o saneamento são necessidades básicas de desenvolvimento, no entanto, assim como em Laranjal do Jari, o histórico das ocupações em todo o Amapá deu-se de forma desordenada muitas vezes iniciando em áreas de ressaca (BRITO et al., 2012). Essa espécie de ocupação tem ocasionado prejuízos ambientais provocados pela destruição da mata ciliar, obstruções de canais, construções de casas em meio a áreas alagadas (CUNHA, 2011).

Os autores Alves et al., (2004, p. 60) fizeram a seguinte análise da situação dos efluentes no Amapá:

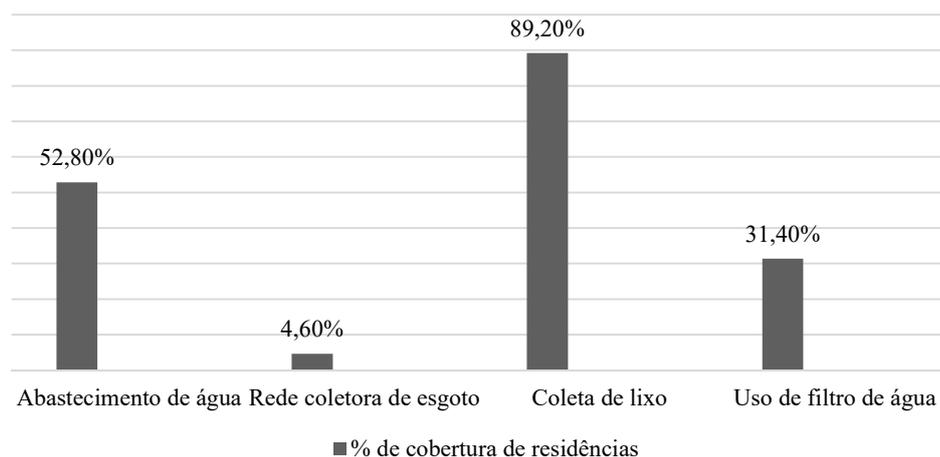
O sistema de esgoto sanitário e doméstico se resume aos localizados nas cidades de Macapá e Mazagão. Em Macapá a rede concentra-se no bairro central, não existe tratamento do efluente, há uma bacia de decantação para despejo do mesmo, mas

sem nenhum tipo de gerenciamento. A população em geral e, principalmente a da periferia utilizam-se de privadas de buraco seco ou úmido (fossa negra).

A Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) fez uma análise comparativa entre os anos de 2014/2015 baseados em dados da última Pesquisa Nacional por amostras de domicílios – PNAD, (2015), concluindo que, a atual situação do saneamento na região norte tem apresentado uma relativa melhora principalmente no abastecimento de água, neste setor houve um aumento de 3,0% nos domicílios abastecidos por rede geral. Por outro lado, a cobertura de redes de esgoto é a menor de todo país.

Uma recente pesquisa realizada pelo Instituto Trata Brasil (ITB) em fevereiro de 2018 sobre atendimento de água tratada e esgotos, dos 16 municípios do Amapá, somente oito se dispuseram a responder a pesquisa revelando a situação atual dos planos de saneamento. Para participar da pesquisa, as cidades de cada estado deveriam apresentar planos para o saneamento básico, mas nem todos responderam pesquisa, deixando uma grande dúvida sobre o futuro do saneamento básico deste estado. Dados da pesquisa do ITB (2017) revelaram Macapá como a 3ª pior cidade no setor do saneamento do país, ficando atrás apenas de Ananindeua/PA e da capital de Rondônia, Porto Velho. No Amapá, os serviços de Saneamento Básico estão distribuídos conforme a Figura 2:

Figura 2: Distribuição dos Serviços de Saneamento Básico no Amapá



Fonte: ABES (2015)

Analisando os dados, nota-se que a coleta de resíduos sólidos lidera os índices de cobertura, abrangendo quase 90% da área urbana do estado, embora a maior parte dos resíduos coletados sejam dispostos em lixões a céu aberto. Lima (2016), destaca que, no Amapá, em todos os municípios, o serviço de coleta, transporte e disposição dos resíduos

sólidos urbanos é precário, não há qualquer tipo de tratamento ou separação, esses resíduos são depositados, em sua maioria, em lixões sem nenhuma preocupação ambiental e sanitária.

Este é o caso de Laranjal do Jari, aonde ainda se faz uso de um lixão, e essa disposição incorreta dos resíduos sólidos do município acarreta diversos danos ao meio ambiente, aos recursos hídricos e ao ar, que tornam-se seriamente poluídos e os compostos tóxicos podem percorrer longas distâncias a partir da fonte geradora. Os lixões são vetores de doenças com propagação de infecções por roedores, aves e insetos (ISWA, 2017).

Ainda em análise aos dados expostos, em 2º lugar vem as redes de abastecimento de água, porém, o setor de esgotamento se encontra precário e preocupante, dos 16 municípios do estado, somente 7% da população possui coleta e tratamento de esgoto, ou seja, dos 658,8 mil habitantes da população urbana, somente 46,2 mil dispõe deste serviço (ANA, 2017).

Portanto, é explícito que o Amapá necessita de investimentos para suprir a tamanha carência do saneamento básico. O SNIS 2014 apontou que o estado do Amapá, juntamente com o Acre e Alagoas foram os estados que menos investiram no setor entre os anos de 2011, 2012 e 2013. O mesmo estudo indicou que no ano de 2014, o Amapá foi o estado que menos investiu em saneamento básico, somente 17,7 mil reais, investindo bem menos que o Maranhão, estado considerado o com maior índice de pobreza no país (EBC, 2017) aplicando cerca de 104, 2 mil reais. Os dados levam a conclusão de que mais de 90% das águas residuais geradas ao longo dos 16 municípios do Amapá são lançados nos rios, lagos, terrenos baldios ou nas próprias ruas, e estes efluentes por sua vez se acumulam e percolam no solo ou escoam até um corpo hídrico.

Segundo Silva (2018), recentemente, mais precisamente em abril de 2018, a Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) e a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) firmaram um Termo de Referência para capacitação e planos de saneamento em seis municípios do estado do Amapá, são eles: Amapá, Cutias do Araguari, Itaubal, Mazagão, Laranjal do Jari e Vitória do Jari.

Segundo a própria UNIFAP, são objetivos do Termo:

- Capacitar os municípios para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB); elaborar a minuta do plano municipal de saneamento básico (PMSB), bem como as minutas das respectivas Leis Municipais que deverão condicionar a sua validação e implementação, sob as condições específicas de cada município;

- Mobilizar e sensibilizar os gestores e técnicos municipais para importância e a necessidade da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), para que futuramente estejam habilitados para receberem financiamentos federais;
- Prestar assistência técnica especializada presencial e remota visando a elaboração dos PMSB nos municípios com população inferior a 50.000 habitantes e que estejam habilitados para tal.

Para o professor Cunha (2018), coordenador geral da proposta dos PMBS dos seis municípios no Amapá, o projeto é de grande relevância para o estado, ele afirma ainda que:

“[...] este projeto é uma excelente e rara oportunidade que o estado do Amapá dispõe para reverter o atual cenário de penúria no setor que alguns municípios do Estado do Amapá se encontram. Com o aporte de recursos, e com a participação da sociedade local, é possível efetivamente romper com o velho paradigma de profundo desequilíbrio de saneamento básico, auxiliando os municípios a superarem suas carências, projetando-os para uma condição de vida mais humana e sadia no futuro”.

Com isto, surge a expectativa de que os órgãos competentes dos municípios amapaenses façam uso de tal oportunidade e que realmente isto venha como motivação, pois é necessário que o estado, que até então permanece alheio a esta questão, já que até então não vem sendo identificadas atividades significativas no setor do saneamento, desperte para esta necessidade que a população e o meio ambiente tanto necessitam.

3.3 Legislação sobre o Saneamento Básico no Brasil

Com a grande expansão urbana houve o aumento na produção de sedimentos devido a desproteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos e, a deterioração da qualidade da água, devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial na produção de resíduos, houve a necessidade de avanços na área de saneamento para controle da poluição (TUCCI, 1997).

Abrangendo o cenário geral do que pode ser considerado uma perturbação ambiental, a Resolução do Conama nº 001/1986 constitui-se no parâmetro legal que indica como impacto ambiental:

Art. 1º Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam:

- I. A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II. As atividades sociais e econômicas;
- III. A biota;

- IV. As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. A qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Nota-se que, caso da ausência de esgotamento doméstico, a resolução acima mencionada prevê praticamente todas as consequências da inexistência do serviço, que vão desde a degradação da biota, saúde e bem-estar da população até as condições estéticas do ambiente.

Segue então algumas das principais peças que compõe o marco legal na área do Saneamento Básico no Brasil.

3.3.1 Política Nacional de Saneamento Básico – PNSA

Estabelecida pela Lei 11.445/07, a PNSA, também conhecida como a Lei do Saneamento, resultou de leis e decretos criados no período compreendido entre os anos de 1965 e 1969 e, posteriormente, mais especificamente em 1976, foi a base geradora do Programa de Saneamento Ambiental (BERTÉ, 2009).

A Lei abrange a conjuntura de todos os serviços de saneamento básico, estes vêm pré-estabelecidos no seu 2º Art. e III inciso: abastecimento público de água potável; coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, além da limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2007).

A PNSA institui diretrizes para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e efluentes como: o planejamento, a regulação e fiscalização, a prestação de serviços com regras, a exigência de contratos de viabilidade técnica e financeira e etc. Para tal, é preciso que os municípios elaborem seus Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), estes dados servirão como base para a PNSA identificar as deficiências de cada localidade.

Alguns dos objetivos da Lei 11.445/07 estão no seu Art. 49:

- I - contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;
- II - priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;
- III - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e outras populações tradicionais, com soluções compatíveis com suas características socioculturais;
- VI - incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;
- X - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico, e assegurar que

sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde (BRASIL, 2007)

A Lei do Saneamento Básico é a que engloba todos os quesitos do saneamento, e tem como principal objetivo assegurar a qualidade de vida e desenvolvimento social bem como proteção da biodiversidade e recursos hídricos, a lei é bem abrangente, mas para sua plena efetividade é preciso intensificar seus serviços.

3.3.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS

Instituída pela Lei 12.305 de 2010, a PNRS trata de todos os resíduos sólidos, sejam eles domésticos, industriais e eletroeletrônicos, nela estão contidos instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A Política institui a responsabilidade a todos os geradores de resíduos, incluindo: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, cidadãos e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo (BRASIL, 2010).

No seu Art. 1º a Lei institui a PNRS, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. No Art. 7º estão constituídos os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, alguns deles são:

- I - Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- V - Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados (BRASIL, 2007).

Em síntese, a lei propõe a redução dos resíduos gerados, assim como incentiva reciclagem e reutilização com técnicas como a compostagem e o biogás por digestão anaeróbia, para os resíduos orgânicos. Já os rejeitos devem ser destinados a locais adequados a fim de minimizar os impactos gerados ao meio ambiente e a saúde humana, para isso, uma das metas da PNRS é a eliminação dos lixões a céu aberto e substituí-los pelos aterros sanitários.

3.3.3 Legislação Ambiental no Amapá

No Amapá, foi instituído um projeto de lei em 18 de agosto de 1994 que instituiu o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Amapá. No seu capítulo I, Art. 2º o projeto estabelecia seus princípios e finalidades:

Art. 2º - A Política Estadual do Meio Ambiente compreende o conjunto de diretrizes administrativas e técnicas com a finalidade de orientar as ações governamentais para a utilização racional dos recursos ambientais, bem como para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no Estado, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança e a proteção da dignidade da vida humana (AMAPÁ, 1994).

A Política Estadual do Meio Ambiente (PEMA) tem como alguns dos seus objetivos: estabelecer critérios e padrões de qualidade ambiental e normas relativas ao uso e manejo de recursos naturais; compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico; definir áreas prioritárias de ação governamental relativas à proteção da qualidade ambiental e a manutenção do equilíbrio ecológico, atendendo as peculiaridades locais em benefício da coletividade envolvida, dentre outros (AMAPÁ, 1994).

Em síntese, este projeto de lei se deu de forma bastante abrangente, englobando todos os aspectos ambientais, desde mecanismos de avaliação de impactos como EIA/RIMA até diretrizes relacionadas aos espaços territoriais especialmente protegidos, as chamadas Unidades de Conservação (UC's).

De modo geral, todas as legislações mencionadas são bem completas e abrangentes, mas na prática pouco mudou após mais de 10 anos da implantação da lei mais imponente do saneamento básico, a lei 11.445/07. Esta é visivelmente preocupada com a universalização dos serviços, mas para isso é preciso estreitar o que está nas leis com a realidade, a questão é que a universalização requer amplo planejamento e muito investimento, principalmente no que tange a região amazônica, que no país, é onde todas estas leis menos funcionam:

Com muito pesar, importante salientar que tais leis, seja a federal, seja a estadual, embora denominadas de “políticas de recursos hídricos”, sequer beiram à utopia em relação ao contexto existente na Amazônia e, em especial, no Estado do Amazonas, expressando um sentimento de “letra de lei morta” devido à falta de efetividade pelas deficientes políticas quanto à gestão dos recursos hídricos, o que representa flagrante atentado socioambiental, porquanto segrega a presente geração, bem como as futuras gerações do acesso a um direito humano fundamental, sobretudo, à dignidade hídrica (QUADROS; COUTINHO, 2014, p. 379).

E, apesar de diretrizes bem claras, são enormes as dificuldades administrativas e financeiras que os municípios enfrentam na implantação dos serviços. Aparentemente, apenas os serviços de rede de água vêm sendo priorizados no país, com isso, a universalização do Saneamento Básico no Brasil ainda tem um longo caminho a percorrer.

3.4 Impactos Ambientais oriundos da falta de Saneamento Básico

O saneamento tem como principal objetivo controlar doenças infecto-parasitárias, estando associado à qualidade de vida, porém, além de ações de higiene e prevenção, sanear é sinônimo de conforto e bem-estar. Atrelado a isso, a Constituição Federal de 1988, no Art. 200, inciso IV deixa claro que, compete ao Sistema Único de Saúde (SUS), além de outras atribuições, assumir o saneamento como uma ação de saúde e afirma que o SUS é não apenas responsável por executar ações, mas também participar da formulação da política de saneamento, diante disto, o estado reconhece a dependência que a saúde pública tem dos serviços de saneamento básico.

Intimamente relacionado a isso, a água é essencial a existência da biodiversidade no planeta e a todos os aspectos da vida e ao desenvolvimento de diversas atividades humana como: dessedentação, higiene, lazer, transporte e etc., porém, os corpos hídricos necessitam de certos cuidados para manterem-se adequados aos seus variados usos. Das diversas utilizações da água, cerca de 80% resultam em esgoto, seja ele de origem doméstica, hospitalar, industrial, entre outros (BANCO DO NORDESTE, 1999). Por isso a importância do manejo adequado destes efluentes, pois, a intensa disposição de esgotos sem tratamento representam grande ameaça ao meio ambiente, particularmente aos corpos hídricos que os recebem.

A poluição de rios, lagos, zonas costeiras e baías tem causado degradação ambiental contínua por despejo de volumes crescentes de resíduos e dejetos industriais e orgânicos. O lançamento de esgotos não tratados aumentou dramaticamente nas últimas décadas, com impactos eutróficos severos sobre a fauna, a flora e os próprios seres humanos (RATTNER, 2009, p. 1969).

Desta forma, as águas residuais que são despejadas diretamente em corpos hídricos sem o devido tratamento, tendem a causar algum tipo de desequilíbrio a biodiversidade aquática. Atualmente a qualidade da água vem sendo um fator bastante preocupante para a sociedade, pois valores elevados de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), em trechos de rios ao longo do país apresentaram inconformidade quanto aos seus respectivos enquadramento (ANA, 2017). Quando a carga dos esgotos lançados excede a capacidade de autodepuração do corpo de água, este fica sem oxigênio, provocando além de problemas

estéticos, a liberação de odor, impedindo a existência de peixes e outros seres aquáticos, os peixes morrem não por toxicidade, mas por asfixia. Vale ressaltar que corpos hídricos com elevados valores de DBO, que indicam intensa decomposição de matéria orgânica, é uma característica dos efluentes domésticos (VALENTE et. al., 1997).

Este dado reforça a importância do tratamento de esgotos para a qualidade das águas superficiais brasileiras. A poluição das águas é gerada principalmente por:

- Efluentes domésticos e/ou industriais;
- Carga difusa urbana e agrícola;
- Poluentes advindos da drenagem dessas áreas, como fertilizantes, defensivos agrícolas, fezes de animais e materiais em suspensão (RIBEIRO et al., 2005).

Conclui-se então que todas essas fontes poluidoras ocasionam grande ameaça aos corpos hídricos além de contribuírem para escassez de água de qualidade, por isso, é de extrema necessidade que as autoridades públicas implantem sistemas de esgotamento sanitário que atenda 100% das residências, comércio e indústrias, culminando com um completo sistema de tratamento para águas residuárias (TELLES; COSTA, 2010).

Para Berté (2009), um dos mais graves problemas a serem solucionados é o das águas residuais, tanto de origem doméstica quanto industriais, que são quase que em sua totalidade lançados nos rios. No objetivo de mitigar os danos causados, é preciso identificar as fontes poluidoras, como sendo pontuais ou difusas. Esta fonte sendo identificada como pontual por exemplo, é de mais simples resolução, pois basta que se interrompa o despejo. Por outro lado, as fontes difusas, como a contaminação de mananciais subterrâneos com infiltração pelo solo, a solução se torna mais complexa e abrangente, onde a resolução só se torna possível com a implantação de redes de coleta e tratamento de esgoto eficientes. Os principais agentes poluidores das águas conforme tipos de efluentes estão descritos na Tabela 3:

Tabela 3: Principais agentes poluidores dos corpos hídricos

Poluentes	Principais parâmetros	Esgotos domésticos	Esgotos industriais	Possível efeito poluidor
Sólidos em suspensão	Sólidos em suspensão	xxx	~	Problemas estéticos, depósitos de iodo, adsorção de poluentes, proteção de patógenos.
Matéria orgânica biodegradável	Demanda bioquímica de oxigênio	xxx	~	Consumo de oxigênio, mortalidade de peixes, condições sépticas.

Nutrientes	Nitrogênio e fosforo	xxx	~	Crescimento excessivo de algas. Toxicidade aos peixes, doenças em recém-nascidos, poluição da água subterrânea.	
Patogênicos	Coliformes	xxx	~	Doenças de veiculação hídrica.	
		x: pouco	xx: médio	xxx: muito	~: variável

Telles e Costa (2010, p. 36)

Conforme já foi abordado anteriormente, águas residuais oriundas dos esgotos domésticos são muito ricas em matéria orgânica, o que ocasiona intensa atividade e decomposição biológica, estima-se que cerca de 70% dos sólidos no esgoto médio são de origem orgânica. Estes compostos são constituídos principalmente por proteínas, carboidratos, gordura e óleos, que alimenta bactérias multiplicando-as provocando alta da DBO, causando um desequilíbrio ao corpo receptor deste efluente pela carência de oxigênio (O₂) (JORDÃO; PESSOA, 1995). Durante tal processo de decomposição, são formados gases odoríferos, com semelhante odor de mofo, típico de esgoto fresco é razoavelmente suportável e o odor de ovo podre, insuportável, este é típico do esgoto velho ou séptico, em virtude da presença de gás sulfídrico (H₂S) (LILIAMTIS; MANCUSO, 2003; MELLO, 2007).

Segundo Barbosa e Kan (2015), assim como os compostos com enxofre, o H₂S apresenta as maiores faixas de percepção pelo olfato humano, gerando desta forma intenso incomodo as pessoas expostas a esse tipo de gás. O gás sulfídrico é tóxico, e por isso pode ser altamente prejudicial ao ser humano, dependendo do grau de concentração e tempo de exposição, afetando mucosas respiratórias e oculares, causando irritações e, dependendo da concentração, pode matar (MAINIER; VIOLA, 2005).

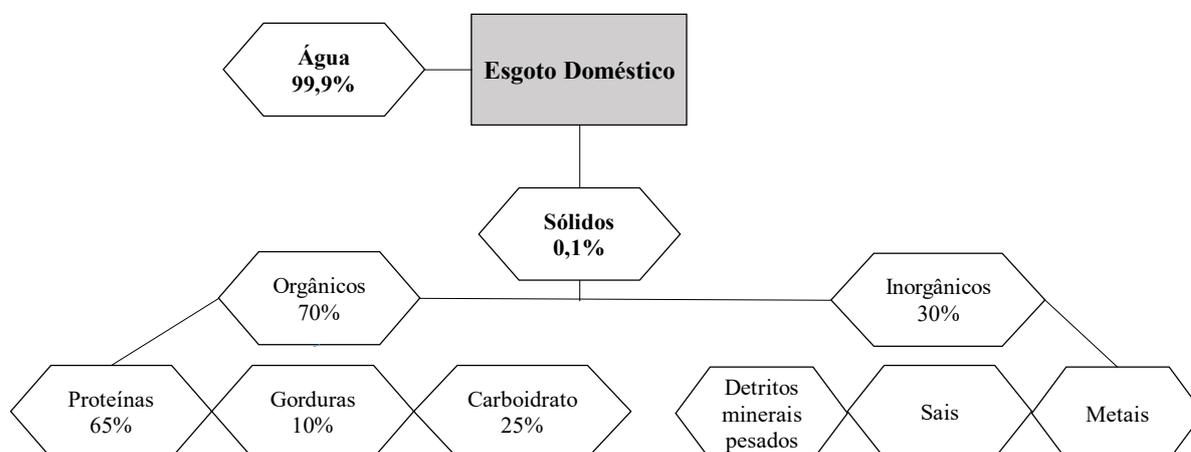
As águas subterrâneas também sofrem grande ameaça de contaminação quando existem efluentes lançados diretamente no solo. Segundo Tucci (1997), grande parte das cidades brasileiras utilizam fossas sépticas como destino final do esgoto, isso tende a contaminar a parte superior do aquífero e o solo, sendo assim, o lançamento de esgoto a céu aberto pode trazer semelhante ameaça. As águas subterrâneas, que apesar de encontrarem-se protegidas da poluição pelo solo, que age como meio filtrante, quando poluídas são bem mais difíceis de serem recuperadas, pois além de estarem confinadas, não estão sujeitos processos de autodepuração (ARAÚJO et al, 2011).

O lançamento de efluentes *in natura* pode resultar em impactos significativos sobre a vida aquática. Por exemplo, a matéria orgânica, amplamente presente nos efluentes

domésticos, leva a uma grande proliferação de bactérias aeróbicas provocando o consumo de oxigênio dissolvido, gerando impactos a vida aquática aeróbica. Além disso, são gerados outros impactos como a eutrofização, a disseminação de doenças de veiculação hídrica, desequilíbrio ecológico, entre outros (PIMENTA, 2002).

Os efluentes domésticos apresentam em sua constituição 99,9% de água e 0,1% de sólidos, parece pouco, mas esses sólidos representam uma parcela de compostos orgânicos e inorgânicos, podendo conter minerais pesados, sais e metais, todos esses compostos em grande quantidade podem gerar um desequilíbrio a toda biota aquática. O esquema abaixo (Figura 3) detalhará melhor essa composição.

Figura 3: Parcela de sólidos e água nos efluentes domésticos



Fonte: PIMENTA et. al., (2002), apud MENDONÇA, (1990).

Os sólidos em suspensão ou dissolvidos causam diversos danos ao corpo hídrico receptor, em especial, a fauna aquática presente no ambiente. Mota (1997) descreve que dentre os maiores impactos estão:

- Diminuição da vazão do rio e de volumes de armazenamento (Assoreamento) → inundações;
- Soterramento de animais e ovos de peixes;
- Aumento da turbidez da água → redução da transparência da água → diminuição da atividade fotossintética → redução do oxigênio dissolvido → impactos sobre a vida aquática.

Observados os impactos citados conclui-se que, os sólidos em suspensão geram uma série de problemas, atrapalhando todo o sistema fotossintético do corpo hídrico e até os ciclos reprodutivos dos peixes. Além dos sólidos em suspensão, o esgoto doméstico é composto por

diversas substâncias químicas e biológicas advindas de atividades domésticas e de higiene, conforme mostra Tabela 5.

Tabela 4: Composição dos Esgotos Domésticos

Tipos de substâncias	Origem	Observações
Sabões	Lavagem de roupas e louças	-
Detergentes (podem ser ou não biodegradáveis)	Lavagem de roupas e louças	Maioria dos detergentes contém o nutriente fósforo na forma de polifosfato.
Cloreto de sódio	Cozinhas e na urina humana	Cada ser humano elimina pela urina de 7 a 15 gramas/dia
Fosfatos	Detergentes e urina humana	Cada ser humano elimina em média, pela urina, 1,5 gramas/dia.
Sulfatos	Urina humana	-
Carbonatos	Urina humana	-
Ureia, amoníaco e ácido úrico	Urina humana	Cada ser humano elimina de 14 a 42 gramas de ureia por dia.
Gorduras	Cozinhas e fezes humanas	-
Substâncias córneas, ligamentos da carne e fibras vegetais não digeridas.	Fezes humanas	Vão se constituir na porção de matéria orgânica em decomposição encontrada nos esgotos.
Porções de amido (glicogênio, glicose) e de proteicos (aminoácidos, proteínas e abulmina)	Fezes humanas	Idem
Urobilina, pigmentos hepáticos etc.	Urina humana	Idem
Mucos, células de descamação epitelial	Fezes humanas	Idem
Vermes, bacterias, vírus, leveduras etc.	Fezes humanas	Idem
Outros materiais e substancias: areia, plásticos, cabelos, sementes, fetos, madeira, absorventes etc.	Areia: infiltrações nas redes de coleta, banhos em cidades litorâneas, parcela de águas pluviais etc. Demais substancias são indevidamente lançados nos vasos sanitários.	-

Fonte: Telles e Costa (2010, p. 42).

Observada a amplitude dos compostos contidos nos efluentes domésticos, nota-se o quanto ele pode ser prejudicial devido à variedade de impurezas que, quando combinadas podem causar grandes danos a um determinado corpo hídrico quando ele for fonte receptora do efluente *in natura*.

3.5 Impactos Sociais oriundos da falta de Saneamento Básico

No que tange neste quesito, o que pesa é a questão da salubridade da sociedade, pois onde este serviço é precário, existe alto índice de diversas doenças. Para o Centro de Vigilância Epidemiológica de São Paulo (CVE, 2009), há vários tipos de doenças que podem

ser causadas pela água, em locais com saneamento básico deficiente, e as doenças podem ocorrer devido à contaminação da água por esses dejetos ou pelo contato com esgoto despejado nas ruas ou nos córregos e rios.

As fontes de poluição podem ter variadas origens, conforme mostra a tabela 3, que são: os esgotos domésticos e os industriais. Estes por sua vez são despejados de forma voluntária ou não nos corpos hídricos, desta forma, ao mesmo tempo em que o homem usa os recursos hídricos como fonte de abastecimento, ele os usa para escoamento de águas residuais. Quando isso acontece, a água converte-se em veículo de diversos agentes poluidores, degradantes do meio ambiente e, além disto, agente disseminador de doenças onde a contaminação pode ser de forma direta ou indireta, por ingestão, por inalação ou pela derme.

Conforme visto na tabela 3, as doenças de veiculação hídrica transmitidas pelos coliformes, por exemplo, são originadas exclusivamente dos esgotos domésticos, mas este tipo de efluente pode também dar origem a outros agentes biológicos patogênicos (vírus, bactérias e parasitas) ou ainda, a insetos vetores que necessitam da água para seu ciclo biológico.

Confalonieri (2010, p. 26) destaca as principais doenças veiculadas pela água:

No Brasil, os principais problemas de saúde pública associados à água são: doenças diarreicas, doenças transmitidas por vetores (ex. malária e dengue), esquistossomose e outras helmintoses, leptospirose e intoxicação por cianotoxinas. Sugere-se para o Brasil o estabelecimento de metas quantitativas de redução na incidência de diarreia infantil e o desenvolvimento de indicadores integrados para utilização no monitoramento das condições de saúde relacionadas à água e ao saneamento.

Além de citar as principais doenças de veiculação hídrica, o autor também faz uma sugestão relacionada as diarreias infantis. Para ele é preciso monitorar para reduzir os casos da doença, por meio de análises das condições do saneamento básico no Brasil. Para D'Águila et al., (2000), as bactérias patogênicas, fontes de ambiente insalubre, encontradas na água e/ou alimentos, constituem uma das principais fontes de morbidade em nosso meio, e são responsáveis pelos numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças epidêmicas.

Com o aumento das populações e crescimento das cidades, o homem passou a produzir mais resíduos, consumir mais água, e com isso, gerar mais efluentes. Segundo Telles e Costa (2007), o uso doméstico de água no Brasil passou de 30 km³/ano em 1960 para 500 km³/ano em 2000. Fator extremamente preocupante porque, o aumento no consumo de água em mais de 1000% em 40 anos sugere que medidas urgentes quanto ao desperdício de água precisam ser tomadas. Em face disto, o homem passou a ter maior exposição a esgotos

domésticos e efluentes contaminados, colocando a saúde em risco pela possibilidade de contato ou ingestão de água com organismos infecciosos como bactérias, vírus e protozoários e helmintos (ÁGUA E SAÚDE, 2014). Quando o ser humano passa a consumir água sem tratamento adequado ou ingerir alimentos contaminados, algumas doenças podem ser desenvolvidas, como as apresentadas na Tabela 4:

Tabela 5: Principais doenças relacionadas a ingestão de água contaminada e seus agentes causadores

Grupo de doenças	Formas de transmissão	Principais doenças relacionadas	Formas de prevenção
Feco-orais (não bacterianas)	Contato de pessoa para pessoa, quando não se tem higiene pessoal e doméstica adequada.	Poliomielite Hepatite tipo A Giardíase Disenteria amebiana Diarreia por vírus	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar as moradias e as instalações sanitárias. • Implantar sistema de abastecimento de água. • Promover a educação sanitária.
Feco-orais (bacterianas)	Contato de pessoa para pessoa, ingestão e contato com alimentos contaminados e contato com fontes de águas contaminadas pelas fezes	Febre tifoide Febre paratifoide Diarreias e disenterias bacterianas, como a cólera	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar sistema adequado de disposição de esgotos melhorarem as moradias e as instalações sanitárias. • Implantar sistema de abastecimento de água. • Promover a educação sanitária
Helmintos transmitidos pelo solo	Ingestão de alimentos contaminados e contato da pele com o solo.	Ascariíase (lombriga) Tricuríase Ancilostomíase (amarelão)	<ul style="list-style-type: none"> • Construir e manter limpas as instalações sanitárias. • Tratar os esgotos antes da disposição no solo. • Evitar contato direto da pele com o solo (usar calçado)
Helmintos associados à água	Contato da pele com água contaminada	Esquistossomose	<ul style="list-style-type: none"> • Construir instalações sanitárias adequadas. • Tratar os esgotos antes do lançamento em curso d'água. • Controlar os caramujos. • Evitar o contato com água contaminada

Fonte: Oliveira et al. (2015, p. 25)

Visto que não somente em Laranjal do Jari, mas em toda região amazônica, estão compreendidos diversos corpos hídricos, muitos deles pertencentes a Unidades de Conservação, tornando o controle de despejos de efluentes ainda mais importante, pois há em toda a região a necessidade de se cuidar dos seus grandiosos recursos naturais, porém Quadros e Coutinho chamam atenção para a seguinte questão:

Desta forma, conforme se percebe, muito embora albergue a maior bacia hidrográfica do mundo e tenha significativa parte das suas áreas protegidas ambientalmente, a poluição hídrica decorrente da ausência de políticas públicas de

gestão dos recursos hídricos, produzida pelo modelo econômico e expansão demográfica desordenada nos quatro cantos da Amazônia, está comprometendo o direito à água de parte das comunidades urbanas, rurais e ribeirinhas amazônicas, as alijando do acesso à água potável e as deixando vulneráveis a doenças provenientes da contaminação hídrica (QUADROS; COUTINHO, 2014, p. 372).

Como resultado de tudo isso, em concordância com os autores, a região amazônica como um todo é amplamente suscetível as consequências que o saneamento precário pode acarretar a sociedade e ao meio ambiente. A variedade dos impactos é enorme, e juntamente com todos os problemas elencados, ocorre também intensa desvalorização imobiliária das áreas afetadas devido ao odor desagradável e a poluição visual que o despejo do esgoto a céu aberto ocasiona, gerando com isso grandes prejuízos à comunidade afetada.

3.5.1 A Importância do Controle de Insetos Vetores de Doenças

Existem diversas doenças transmitidas por vetores que iniciam seu ciclo de vida em ambientes que favorecem esse ciclo, são chamados de criadouros. As regiões carentes em saneamento básico, onde não há drenagem urbana nem disposição correta de esgotos, essas doenças se propagam facilmente. Estes insetos que nascem na água são portadores de doenças que representam grande risco à saúde pública. Segundo Confalonieri (2010), no Brasil, os principais problemas de saúde pública associados à água são doenças diarreicas e doenças cujos vetores são de vida aquática como a malária e a dengue.

As principais formas de prevenção são: eliminar condições que possam favorecer criadouros; combater os insetos transmissores; evitar o contato com criadouros e utilizar meios de proteção individual como uso de repelentes e telar portas e janelas. As doenças que mais preocupam as autoridades em saúde atualmente são:

- **Dengue:** é uma doença infecciosa aguda de curta duração, de gravidade variável, causada por um arbovírus, do gênero *Flavivirus*. A doença é transmitida, principalmente, pelo mosquito *Aedes aegypti* infectado. O contágio se dá pela picada do mosquito que ficou infectado após picar uma pessoa doente. Inicia-se com febre alta, podendo apresentar cefaleia (dor de cabeça), prostração, mialgia (dor muscular, dor ao redor dos olhos), náusea, vômito e dor abdominal. (COPASA p. 20)

- **Febre amarela:** é uma doença infecciosa, existem dois tipos de febre amarela: a silvestre, transmitida pela picada do mosquito *Haemagogus*, e a urbana, transmitida pela picada do *Aedes aegypti*. A transmissão do vírus ocorre quando o mosquito pica uma pessoa ou primata (macaco) infectados, normalmente em regiões de floresta e cerrado, e depois pica

uma pessoa saudável que não tenha tomado a vacina. Os principais sintomas são febre alta, mal-estar, dor de cabeça, dor muscular muito forte, cansaço, calafrios, vômito e diarreia. Dependendo da evolução, pode ser fatal. (COPASA p. 21)

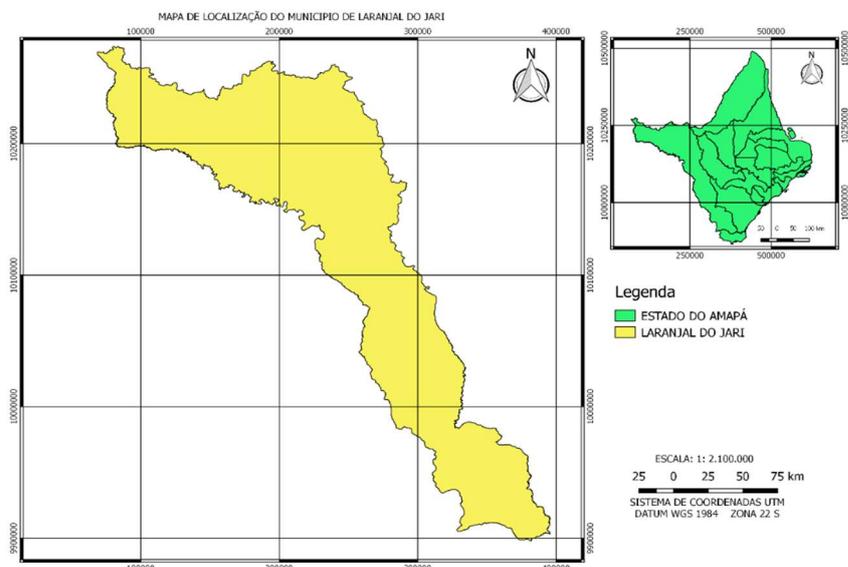
• **Chikungunya:** é uma doença febril aguda associada a dor intensa e frequente poliartralgia debilitante. O vírus da Chikungunya é um alfavírus pertencente à família *Togaviridae*, transmitido pela picada da fêmea infectada do mosquito *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Seus sintomas se apresentam em três fases: a aguda, subaguda e crônica. O sintoma persistente mais comum é a artrite nas mesmas articulações afetadas durante os estágios agudos, a doença pode perdurar por até três meses na fase crônica (CASTRO; LIMA e NASCIMENTO, 2016).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Laranjal do Jari, estado do Amapá. Este que foi criado pela Lei Federal nº 7.639, de 17 de dezembro de 1987, localiza-se na região sudoeste do estado, à margem esquerda do rio Jari, fazendo fronteira com Vitória do Jari, Mazagão, Pedra Branca do Amapari, Almeirim – Distrito de Monte Dourado - PA, Suriname e Guiana Francesa. Ocupa uma área total de 30.782,998 km² e possui 39.942 habitantes, sendo assim o terceiro município mais populoso do estado (IBGE, 2010). Segue (Figura 4) a imagem com a localização geográfica de Laranjal do Jari:

Figura 4: Localização geográfica do município de Laranjal do Jari/AP



Fonte: Autora (2018)

A ocupação de Laranjal do Jari iniciou-se ainda no século XVII devido ao seu potencial extrativista e exploração das “drogas do sertão” (cacau, canela, castanha, pimenta e etc.), e posteriormente, na borracha e castanha-do-brasil, este alcançando seu ápice no século XX. Na década de 70, com a implantação da empresa Jari Celulose, sediada em Monte Dourado; distrito de Almeirim que faz fronteira com a área urbana de Laranjal do Jari, iniciou-se uma intensa imigração de pessoas que foram se instalando pouco a pouco nessa região que ficou conhecida na época como "Vila do Beiradão", que logo transformou-se num centro comercial dinâmico (IEPA, 2004).

Todo esse processo imigratório que aconteceu em Laranjal do Jari deu-se de forma bastante desordenada, ocasionando em instalações sem qualquer tipo de infraestrutura. As moradias eram em forma de palafitas em áreas de várzea e os rejeitos despejados diretamente no rio Jari, resultando num ambiente precário de higiene. Os problemas socioambientais têm relação entre si, pois a precariedade das habitações associada a deficiência de saneamento tornam as condições de vida um desafio para os moradores ao mesmo tempo que provocam a degradação do ambiente (TOSTES, 2016). Essa realidade de habitações irregulares em áreas úmidas é presente até os dias de hoje em Laranjal do Jari. Visto esse breve histórico, fica exposto o ambiente desorganizado que o município se originou, resultando em bairros sem planejamento e infraestrutura.

A área de estudo é o bairro Agreste, situa-se exatamente ao centro da área urbana do município. Segue uma imagem da vista aérea de Laranjal do Jari e o bairro estudado em destaque (Figura 5):

Figura 5: Vista aérea do Bairro Agreste (em destaque), Laranjal do Jari/AP



Fonte: Autora (2018)

Devido sua localização central, no bairro ficam localizadas as maiores instituições da cidade e órgãos públicos como a Companhia de eletricidade do Amapá (CEA), CAESA, prefeitura municipal, fórum e diversas lojas e os maiores supermercados de Laranjal do Jari estão localizados no bairro. Pode-se notar na imagem a extensão territorial do bairro em estudo com relação aos demais, este que concentra grande parte da população urbana do município, reforçando ainda mais importância de um plano de implantação de sistemas de redes de esgoto.

4.2 Coleta e obtenção de dados

Executou-se pesquisa bibliográfica na literatura científica por meio de livros de autores que abordam o tema em questão, assim como artigos, revistas, dissertações e teses, com o objetivo de obter maiores informações sobre o assunto a ser estudado, pois de acordo com Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa bibliográfica tem por objetivo “colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa”. Fez-se ainda utilização de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Agência Nacional das Águas (ANA). Na concepção de Marconi e Lakatos (2011), a pesquisa bibliográfica, ou fontes secundárias, abrangem toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo.

Todos os dados obtidos foram tabulados, analisados e categorizados para serem submetidos a análises qualitativas e quantitativas. Também se fez uso de complementos para a análise descritiva, pois se busca expor os aspectos e características a respeito do tema.

Esta pesquisa constituiu-se de um estudo de caso, que se faz necessário de acordo com algumas circunstâncias, sendo uma delas: quando se utiliza o caso para determinar se as proposições de uma teoria são corretas, no caso, a hipótese de que as doenças de veiculação hídrica no bairro têm relação ou não com o despejo de esgoto a céu aberto (STAKE, 2000).

Utilizou-se ainda pesquisa documental, onde é feita a análise de documentos primários como arquivos, relatórios, banco de dados de instituições públicas ou privadas (GIL, 2008). Para isto, realizou-se uma visita na Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) para aquisição de dados documentais de histórico de doenças de veiculação hídrica de todo o ano de 2017 até a terceira semana do mês de março de 2018.

Foram disponibilizados dados das seguintes doenças: Doença Diarreica Aguda (DDA); Dengue; Chikungunya e Febre tifoide. Os dados obtidos pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) de Laranjal do Jari, foram dispostos de acordo com a incidência dos casos de

cada bairro, apenas os casos de DDA estão dispostos na totalidade do município, sendo assim, não existem dados a nível de bairro. Após obtidos os dados, foi realizado um levantamento comparativo por bairro, identificando qual deles tem maior incidência de determinada patogênese para assim, detectar as doenças mais recorrentes no Agreste.

Além disto, houve uma pesquisa *in loco*, executada da seguinte forma:

a) Aplicação de entrevista em forma de Formulário: Segundo Marconi e Lakatos (2011, p.100), o formulário é um dos instrumentos essenciais para a investigação social cujo sistema de coleta de dados consiste em obter informações diretamente do entrevistado.

b) Pesquisa de Campo: que para Marconi e Lakatos (2011, p.69) é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos a cerca de um problema para o qual se procura uma resposta.

c) Documentação Direta: segundo Marconi e Lakatos (2011, p. 69), a documentação direta constitui-se, em geral, no levantamento de dados no próprio local onde os fenômenos ocorrem. Esses dados podem ser obtidos de duas maneiras: por meio da pesquisa de campo ou da pesquisa de laboratório. Neste caso, no ato das visitas nas residências foram coletadas amostras de água dos poços artesianos de algumas residências para assim serem aplicadas análises laboratoriais de alguns padrões de potabilidade físico-químico e biológicos.

As visitas domiciliares ocorreram aleatoriamente ao longo das estimadas 1.374 residências do bairro, segundo a Secretaria de Infraestrutura de Laranjal do Jari (SEINF), com finalidade de obter informações sobre o esgotamento doméstico no bairro, e com isso, alcançar ferramentas suficientes para assim inferir a possível relação entre saúde pública e o contato direto e/ou indireto com os lançamentos de esgoto a céu aberto, bem como levantar os impactos sociais e ambientais dada pela falta de esgotamento doméstico e nível de conscientização tanto da comunidade quanto das autoridades do município.

Para tanto foram aplicadas entrevistas semiestruturadas com o uso de Formulários (Apêndice 1) aos moradores do bairro Agreste, posto que, as entrevistas foram realizadas somente com aqueles que aceitaram de forma voluntária participar da pesquisa, após o esclarecimento prévio do objetivo da mesma.

A quantidade de questionários aplicados foi definida a partir de uma confiança de 95%, por meio da seguinte equação:

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0}$$

Em que:

$$n_0 = \frac{z^2 \cdot \pi \cdot (1 - \pi)}{E_0^2}$$

Em que: N = tamanho da população (n entrevistados); z = intervalo de confiança (0,95); n = proporção na amostra (0,5); E 0 = erro amostral tolerável (0,05).

No corpo do formulário aplicado aos moradores do bairro Agreste havia uma questão que objetivava saber se a residência dispunha de poço artesiano ou não, isto para dar andamento a análise as águas subterrâneas do bairro. Nas residências que possuíam poço, foi solicitado uma amostra de aproximadamente 120 ml da água do poço para análise. Nas respectivas análises foram apontados:

- Coliformes totais e E.coli;
- pH;
- Turbidez.

Para tanto, fez-se uso dos seguintes instrumentos:

Figura 7: Medidor de pH MS
TECNOPON



Fonte: Autora (2018)

Figura 6: Turbidímetro
Policontrol



Fonte: Autora (2018)

Figura 8: Método alternativo COLItest®



Fonte: Autora (2018)

4.2 Análise de dados

Primeiramente foram coletados vários dados na Secretaria de Vigilância em Saúde de Laranjal do Jari (SVS) e foram analisados de modo a perceber a incidência de doenças de

veiculação hídrica que são relacionadas com a deficiência de saneamento básico em Laranjal do Jari. Os dados foram quantificados graficamente através do software *Excel*, para assim, melhor analisar a situação do Agreste com os demais bairros, isso para evidenciar qual doença relacionada a esgoto a céu aberto e suas consequências mais afeta os moradores do bairro e qual doença ainda não é motivo para preocupação.

Posteriormente foi feita uma análise das informações obtidas nos formulários, este que trazia uma a série de indagações no intuito de observar quais doenças de veiculação hídrica os moradores já contraíram após residir no Agreste; o quão vulnerável as crianças são pelo contato que elas têm com esgoto, perguntando se elas costumam brincar na rua, dentre outras.

Por fim, em posse dos resultados das análises das quatro amostras coletadas nos poços artesianos, análise esta realizada no laboratório de química do IFAP de Laranjal do Jari, foram analisadas, tabuladas e expostas em tabelas, através do software *Excel*, devidamente organizadas por número de amostra, apontando se as águas subterrâneas estão sofrendo algum tipo de alteração nos seus padrões e potabilidade ou não.

4.3 Resultados e Discussões

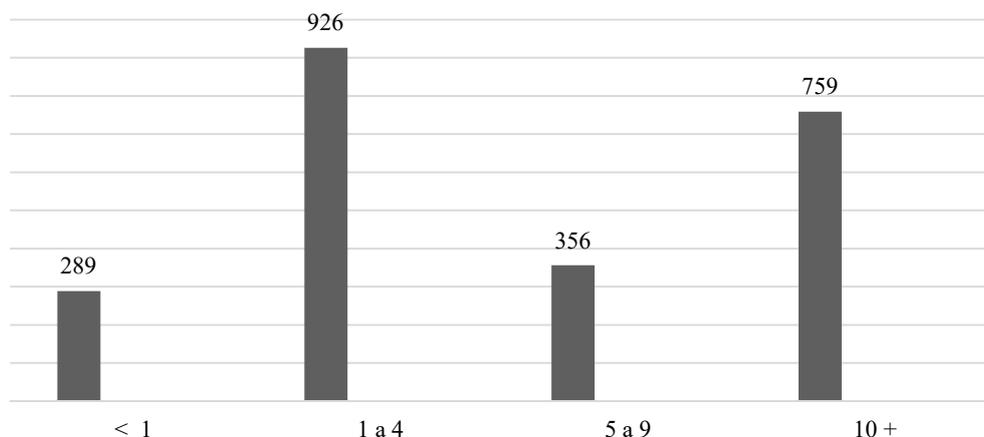
Os resultados expostos em seguida foram obtidos a partir de análise dos dados cedidos pela SVS sobre os índices de doenças de veiculação hídrica mais frequentes no bairro, e, no caso das Doenças Diarreicas Agudas (DDA), foi feito um comparativo com relação aos meses secos e chuvosos. Além disto, as informações coletadas dos moradores do Agreste através dos formulário e visita *in loco* e, por fim, o resultado da análise dos padrões de potabilidade das águas dos poços artesianos.

4.3.1 Casos de doenças de veiculação hídrica e de vetores em Laranjal do Jari

4.3.1.1 Doença Diarreica Aguda (DDA)

Nos referentes dados estão inclusos os casos de verminoses, amebíase e teníase, que tem entre seus principais sintomas a diarreia aguda.

Figura 9: Notificações de DDA em Laranjal do Jari – 2017

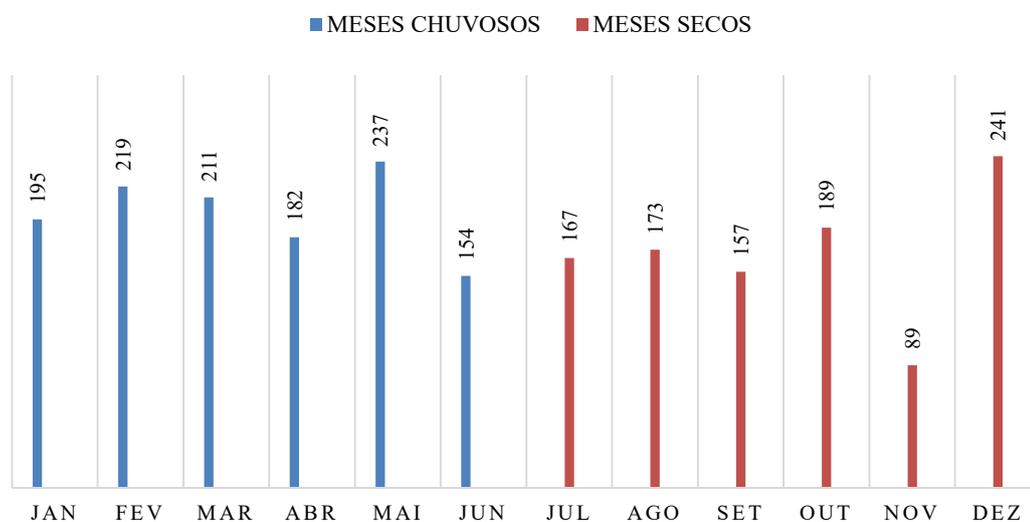


Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde de Laranjal do Jari (SVS), adaptado pela Autora (2018)

Observa-se um nível bastante elevado de crianças de 1 a 4 anos com DDA. Esses números reforçam uma grande fraqueza do município, e soam como um sinal de que muito ainda precisa ser feito relacionado ao saneamento ambiental, pois ele vem como elemento importante na prevenção das DDA, ressaltando que nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, envolve também aspectos ambientais, poucas vezes considerados em estudos epidemiológicos (RUFINO et al., 2013).

Para o *United Nations Children's Fund* (Unicef) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), alguns vírus, protozoários e agentes patógenos são responsáveis pela maioria dos casos de diarreia aguda em crianças, como o rotavírus, que responde por cerca de 40% das internações hospitalares em crianças menores de 5 anos no mundo (ITB, 2017). Segundo a *Pan American Health Organization* - PAHO, (2005), crianças que vivem em países de clima temperado estão mais expostas ao rotavírus no período de inverno e ainda, elas tendem a apresentar as infecções com maior incidência no primeiro ano de vida. A figura 10 mostra os níveis de DDA nos períodos chuvosos e não chuvosos na região no intuito de constatar se questões sazonais influenciam ou não na incidência dos casos de doenças que resultam em diarreias agudas.

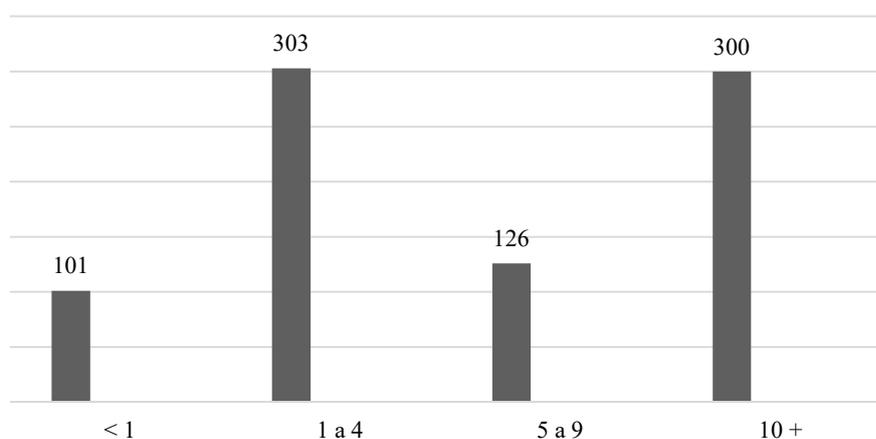
Figura 10: Análise Sazonal do índice de DDA em Laranjal do Jari em 2017



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde de Laranjal do Jari (SVS), adaptado pela Autora (2018)

Os dados revelam que no período mais chuvoso, geralmente entre os meses de janeiro a junho, foram registrados 1.198 casos de DDA, enquanto que no período mais quente, foram registrados 1.016 casos. Os casos de DDA mantiveram relativo equilíbrio ao longo do ano de 2017, ocorrendo pequenos picos, por exemplo, no mês de dezembro, que registrou o maior índice do ano, com cerca de 241 casos, e no mês de maio, que no geral é um dos meses mais chuvosos, foram registrados 237 casos de DDA. Em média os meses mais quentes registraram menores índices da doença, a exemplo disso fica o mês de junho, com 154 casos, e novembro, com apenas 89 casos. Em 2018 os casos de DDA vem mostrando relativo equilíbrio entre crianças de 1 a 4 anos e pessoas maiores de 10 anos (Figura 11):

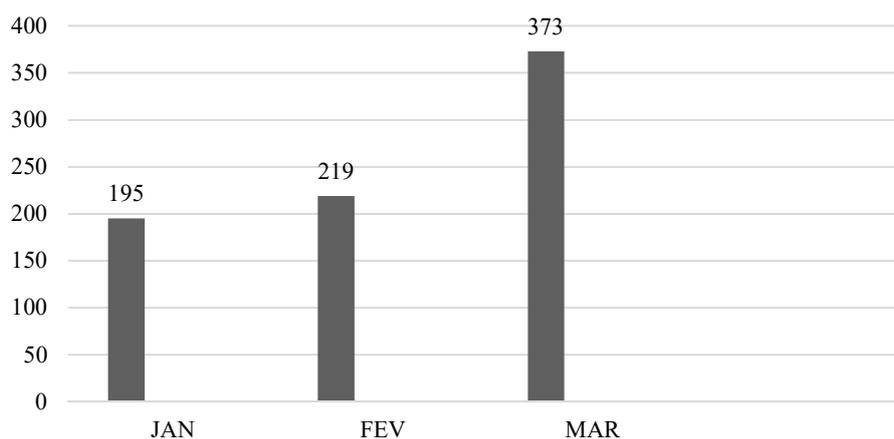
Figura 11: Notificações de DDA por faixa etária até a 1ª semana de abril de 2018



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde de Laranjal do Jari (SVS), adaptado pela Autora (2018)

Até o momento deste trabalho, em comparação ao ano anterior, este iniciou com a mesma média de casos de DDA que 2017, porém, a Figura 12 a seguir mostrará que no mês de março houve um aumento de quase 80% no número de casos em comparação ao mês de março de 2017.

Figura 12: Média de casos de DDA por mês - 2018



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde de Laranjal do Jari (SVS), adaptado pela Autora (2018)

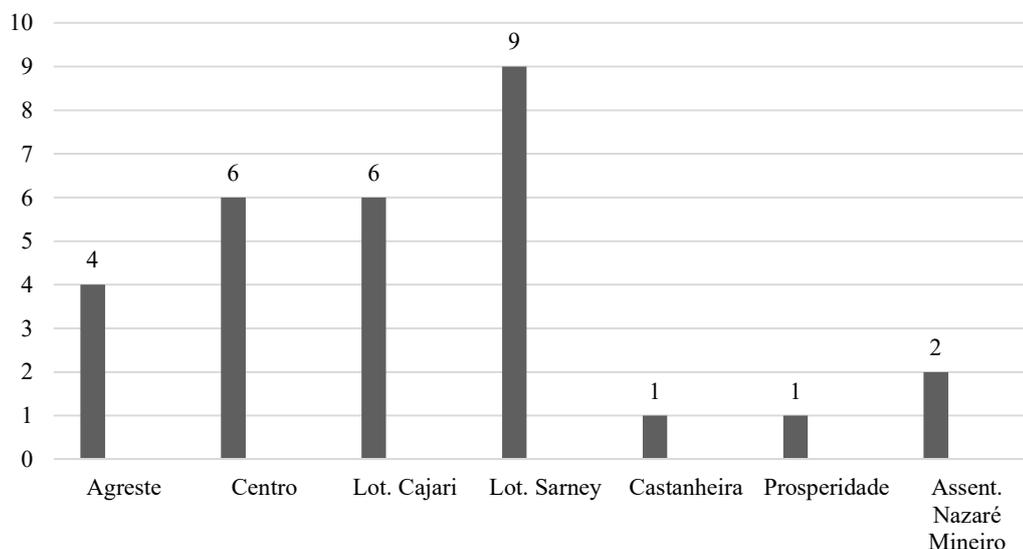
Este expressivo aumento nos casos de DDA pode ter ocorrido por conta intensidade das chuvas ocorridas principalmente no mês de março, isto porque, segundo Amaral et al., (2003) a contaminação bacteriológica de águas de poços ou águas superficiais estaria associada a potencialização do escoamento das águas da chuva contaminadas com excretas humanas ou animais, e em consequência, tem-se o aumento de casos de diarreia em períodos chuvosos, evidenciando assim a contaminação ambiental devido a insuficiência de saneamento básico.

Desta forma, no que se refere a qualidade de água consumida pela população, nota-se a necessidade da CAESA em implementar mecanismos mais eficazes que favoreçam a população no que diz respeito ao fornecimento de água de boa qualidade, visando diminuir ao máximo os riscos da exposição às doenças de veiculação hídrica principalmente nos períodos mais chuvosos, que é quando os riscos de contaminação aumentam.

4.3.1.2 Dengue

Em 2017 os casos de dengue se mantiveram razoáveis no município, e no Agreste ocorreram poucos casos conforme Figura 13:

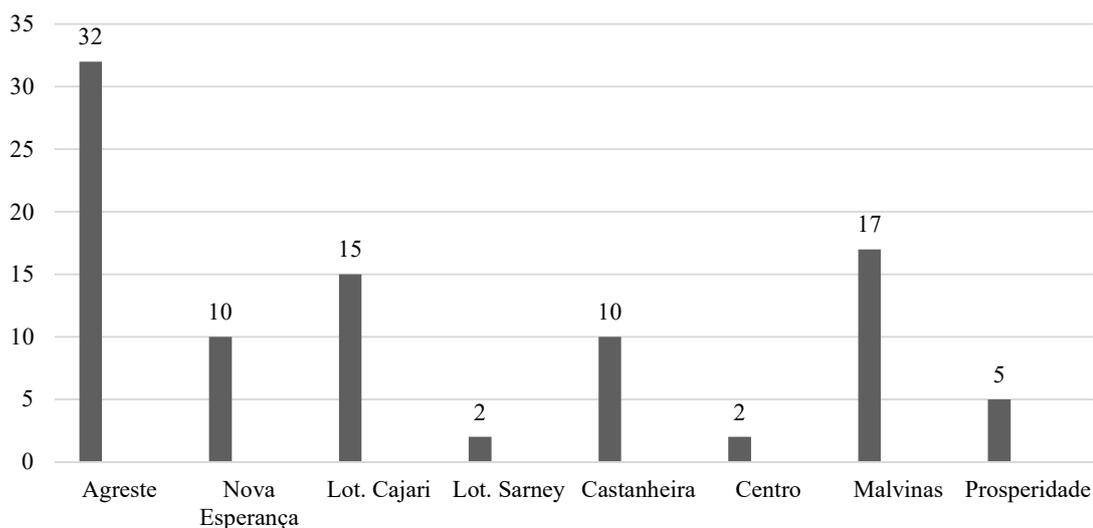
Figura 13: Casos de dengue nos bairros de Laranjal do Jari - 2017



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde de Laranjal do Jari (SVS), adaptado pela Autora (2018)

Observa-se que o Loteamento Sarney foi o bairro que apresentou maior incidência de dengue, o Agreste ficou em 3º lugar em número de casos no município. Entretanto, em 2018 esse quadro mudou significativamente, até o mês de abril foram confirmados 93 casos de dengue (Figura 14), e diante do intenso volume de precipitação que vem ocorrendo na região, a tendência é que os casos aumentem, pois, se amplificam os focos de vetores.

Figura 14: Casos de dengue em Laranjal do Jari - janeiro a abril de 2018



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde de Laranjal do Jari (SVS), adaptado pela Autora (2018)

Com relação a 2017, os casos de dengue em Laranjal do Jari aumentaram bastante em 2018, porém a situação do Agreste é preocupante, pois até o mês de abril era o bairro com maior incidência da doença em todo o município.

Para Mendonça et al., (2009), a atual situação da dengue no Brasil encontra-se preocupante, e reflete um complexo contexto no qual se interagem ineficácias gerais de atuação do poder público e da sociedade em geral. Os mesmos autores tentam explicar possíveis razões que influenciam nas epidemias das doenças transmitidas por vetores:

Vários fatores podem estar associados à expansão dos vetores destas doenças, dentre os quais destacam-se as alterações climáticas, mudanças nas paisagens e nos ecossistemas, estabelecimento de novos padrões e modos de vida da população, crescimento e concentração demográfica, debilidade dos serviços de saúde pública, além de aspectos atinentes à própria mutação de vírus e bactérias (MENDONÇA et al., 2009 p. 259).

As ineficácias mencionadas, combinadas ao aumento da temperatura, variações na pluviosidade, disposição do esgoto a céu aberto e a umidade relativa do ar favorecem o número de criadouros disponíveis e o desenvolvimento do vetor. Além disto, a falta de empenho de alguns moradores em combater focos em suas residências, podem ser a explicação para o expressivo aumento nos casos de dengue no Agreste (VIANA; IGNOTTI, 2013).

4.3.1.3 *Chikungunya*

Essa doença ainda se apresenta em poucos casos, e os casos estão distribuídos ao longo de todos os bairros.

Tabela 6: Casos de confirmados de Chikungunya em Laranjal do Jari em 2017 e 2018

Bairro	Casos em 2017	Casos até abril de 2018
Agreste	2	5
Assent. Nazaré Mineiro	3	0
Cachoeira	1	0
Loteamento Cajari	2	5
Loteamento Sarney	6	2
Centro	0	3
Malvinas	0	1

Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde de Laranjal do Jari (SVS), adaptado pela Autora (2018)

Os residentes do bairro Agreste devem ficar em alerta, isto porque, com relação ao ano passado, os casos de Chikungunya aumentaram.

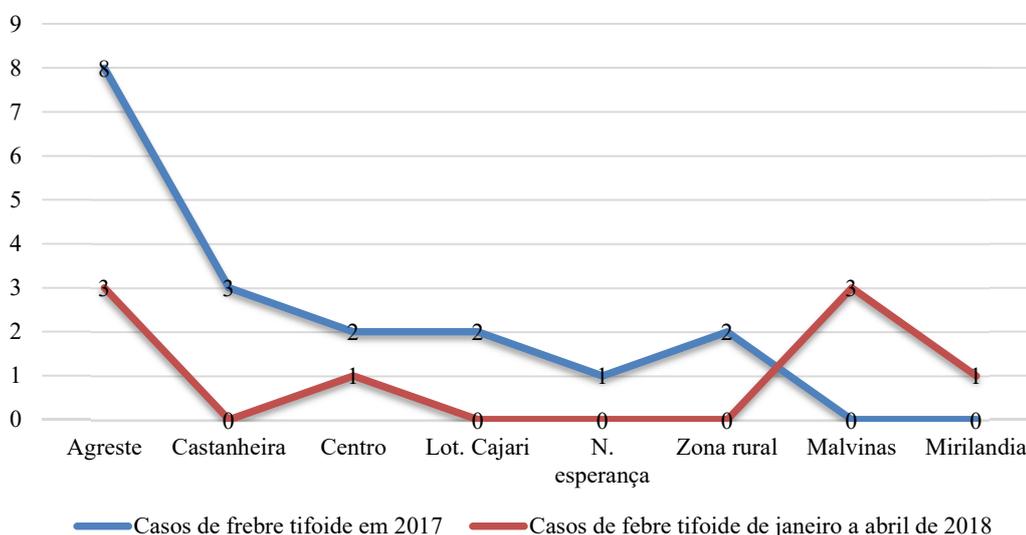
A inclusão da doença (chikungunya), entre os diagnósticos clínicos diferenciais de síndrome dengue-like (doenças próximas à dengue) implica em intensa divulgação do agravo entre as equipes de saúde em todo o Brasil. A ocorrência de epidemias simultâneas dificulta o manejo clínico em razão de peculiaridades da dengue e da febre do Chikungunya (DONALISIO; FREITAS 2015, p. 284).

Com isso, os autores expressam a dificuldade em diagnosticar-se a Chikungunya da doença “menos perigosa”, a dengue, isto por conta de suas similaridades, exigindo dos profissionais de saúde maior atenção no ato do diagnóstico.

4.3.1.4 Febre tifoide

Os casos de febre tifoide em Laranjal do Jari se mantiveram estáveis entre 2017 e de janeiro a abril de 2018. Fica o Agreste com o maior número dos casos de febre tifoide ao longo dos 2 anos (Figura 15):

Figura 15: Casos confirmados de febre tifoide - 2017 e de janeiro a abril de 2018



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde de Laranjal do Jari (SVS), adaptado pela Autora (2018)

Esta é uma das enfermidades transmitidas através da água e alimentos contaminados pela *Salmonella enterica* sorotipo *Typh*, e caracteriza-se como uma doença bacteriana aguda e está associada a regiões de baixos níveis socioeconômicos. Segundo o Ministério da Saúde (2008), como os ovos dessas bactérias são capazes de sobreviver por dias em poças d'água,

ter algum tipo de contato é a forma de contaminação, por isso, a ausência de serviços básicos e saneamento é a principal causa da manifestação desse tipo de doença.

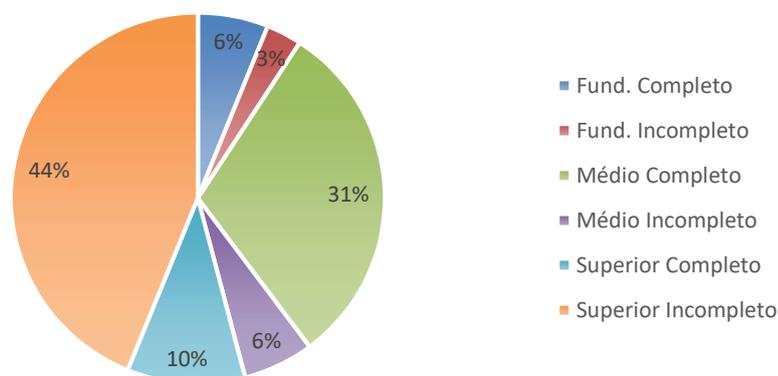
4.3.2 Entrevistas

Com base no cálculo de erro amostral utilizado, foram necessários a aplicação de 24 formulários. Para esta pesquisa foram aplicados o total de 30 formulários, que totalizaram 30 pessoas entrevistadas, estabelecendo um erro amostral abaixo de 20%.

O perfil dos entrevistados é bem diverso, porém os diversos impactos ocasionados pela disposição do esgoto a céu aberto na região não fazem distinção de classe social, pois ao sair de suas residências, todos se deparam com o mesmo cenário, por isso, observou-se relativa similaridade de respostas entre os entrevistados.

A maioria dos entrevistados tem o ensino médio completo ou estão cursando o ensino superior, mostrando assim mediano grau de escolaridade entre os trinta entrevistados, conforme mostra o gráfico:

Figura 16: Escolaridade dos entrevistados

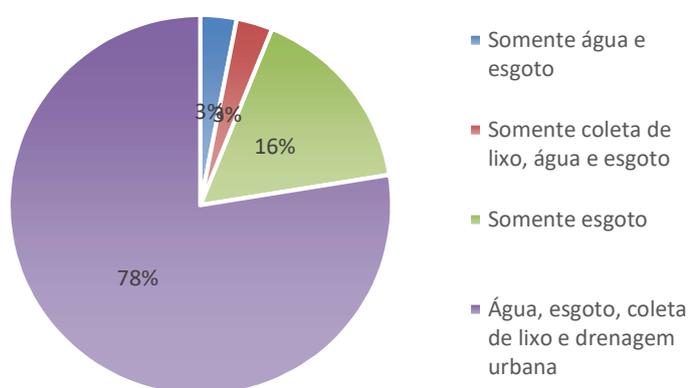


Fonte: Autora (2018)

Estes moradores por sua maioria residem no Agreste há bastante tempo, 34% moram entre 17 a 25 anos, 21% entre 6 a 11 anos e 20% entre 12 a 16 anos. A maioria relatou estar satisfeita em residir no bairro, principalmente quanto a sua localização. Alguns dos entrevistados relataram que residiam, segundo eles, “na parte baixa da cidade”, (bairros do município localizados às margens do rio Jari, caracterizados áreas de ponte e moradias em palafitas). A justificativa da evasão das pessoas foi quase sempre a mesma, as enchentes e incêndios que são recorrentes nas áreas de palafitas da cidade.

Quando perguntados se eles sabiam o que era saneamento básico, 90% dos entrevistados responderam que sabiam o seu significado, os outros 10% afirmaram que sabiam o que era, mas não sabiam como explicar. Quando foram indagados sobre quais eram os serviços que englobam os serviços de saneamento básico, (Apêndice 1, questão 8), alguns demonstraram certa dúvida em quais questões responder, contudo, 78% optou em responder que eram todas as opções dispostas, conforme figura 17.

Figura 17: Serviços que englobam o saneamento básico para os entrevistados



Fonte: Autora (2018)

Além de questões que buscavam analisar o grau de conhecimento do saneamento básico dos entrevistados, o formulário também procurou informações sobre algumas doenças de veiculação hídrica que os moradores adquiriram após residirem no Agreste. Estas doenças que por sua vez, conforme como já discutido, estão ligadas à precariedade dos serviços de saneamento básico. Foi constatado então ampla incidência de algumas dessas doenças no bairro, com exceção da: hepatite A; leptospirose e cólera, que, de acordo com as informações dadas pelos entrevistados, não tiveram incidência entre os moradores das residências.

Com relação as doenças mais recorrentes no bairro, somente 23% dos entrevistados relataram nunca terem contraído: diarreia aguda; dengue; febre tifoide ou chikungunya, em tempo de residência no Agreste. Os outros 77% estão distribuídos conforme Tabela 7:

Tabela 7: Casos confirmados de doenças de veiculação hídrica segundo informações dos entrevistados

Faixa etária atingida	Diarreia aguda	Dengue	Febre Tifoide	Chikungunya
0 a 1	1	1	0	0
1 a 4	1	0	0	0
5 a 9	1	1	1	0
10 a 19	1	3	1	0
20 a 49	5	15	4	1
50 anos ou mais	1	0	1	0

Fonte: Autora (2018)

Foi observado que, as pessoas entre 20 a 49 anos são as mais atingidas por essas doenças e, conforme mostraram os dados coletados na Secretaria de Vigilância em Saúde do município, a dengue é a doença mais recorrente no bairro. Entre os entrevistados, 20 relataram que algum morador da residência contraiu dengue, sendo que 75% dos casos ocorreram em adultos entre 20 a 49 anos. Independentemente da idade atingida, este dado reforça a urgência na implantação de serviços de saneamento, principalmente no setor da drenagem urbana e esgotamento doméstico para minimizar a incidência de criadouros no bairro.

A maioria dos moradores admitiram despejar suas águas servidas diretamente na rua, o que totalizaram 74% dos entrevistados, e somente 26% disseram despejar seu esgoto em fossas. Porém nenhum dos entrevistados soube explicar se o que eles tinham em suas residências era fossa séptica ou sumidouro. Com a inexistência de qualquer sistema receptor de esgoto nas vias, a população residente é obrigada a despejar seus efluentes diretamente nas vias, conforme mostra as figuras abaixo:

Figura 18: Esgoto lançado direto na Rua Cultura



Fonte: Autora (2018)

Figura 19: Esgoto lançado direto na Rua Cultura



Fonte: Autora (2018)

Figura 20: Poça de esgoto acumulado entre Rua Rio Jari e Rua Ipiranga



Fonte: Autora (2018)

Para quem dispõe de recursos financeiros, construir fossas sépticas ou sumidouros para destinação de seus efluentes é uma alternativa, porém, sabe-se que muitas dessas fossas são construídas de forma bastante rudimentar, que acabam extravasando e infiltrando o solo atingindo mananciais (ARCHELA et al., 2003). Este é um fator agravante em Laranjal do Jari pois, a maioria das residências são construídas sem a presença de um profissional da construção civil.

O resultado disso são obras sem planejamento, feitas por pessoas sem qualquer conhecimento técnico que simplesmente desconhecem um sistema de fossa séptica ou sumidouro por exemplo. Essa ausência de pessoal qualificado na região é um aspecto preocupante, tanto ao meio ambiente quanto a segurança dos próprios moradores.

Segundo os entrevistados o esgoto causa problemas, dentre os maiores incômodos citados estão: ter de transitar por valas formadas pelo esgoto; estética da rua; atração de

animais; odor e medo de contaminação. E com uma pequena diferença com relação as demais, o incômodo mais citado foi a “atração de animais.”

Em algumas ruas foram encontradas intenso despejo de esgoto que formaram uma lama de odor bastante desagradável com a presença de muitos insetos, urubus (Figura 21) e ratos. Quanto a presença desses animais, alguns dos entrevistados disseram que os urubus incomodam e assustam bastante, e quanto aos insetos, ninguém mencionou incômodo, mas o alto índice de dengue no bairro mostra que eles são uma grande ameaça.

Figura 21: Urubus em vala de esgoto na Rua Alvorada



Fonte: Autora (2018)

Das 30 residências visitadas, 17 residiam crianças, o que totalizou 56% das residências. De acordo com informações obtidas na Secretaria de Vigilância em Saúde, as crianças são as mais atingidas por DDA, o que pode se dar pelo fato delas terem algum contato com as águas residuais dos esgotos, conforme mostra figura 22:

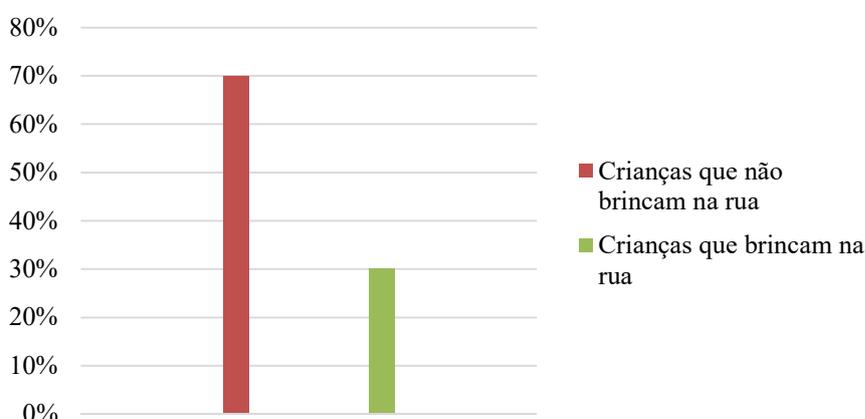
Figura 22: Criança andando de bicicleta entre poças de esgoto na Rua Primavera



Fonte: Autora (2018)

O registro foi feito no momento em que uma criança brincava de bicicleta e estava atravessando uma vala de esgoto, isso mostra o quão vulnerável a diversos agentes contaminantes ela está. Segundo Cavinatto (1992) quando alguém anda descalço no solo pode estar exposto a milhares de microrganismos ali presentes. Com isso, o autor mostra que, se houver a presença de microrganismos como verminoses no ambiente, eles são capazes que contaminar o indivíduo através da pele. A figura 23 a seguir exibe o percentual de crianças que brincam e quantas não brincam nas ruas segundo os entrevistados:

Figura 23: Porcentagem de crianças que brincam ou não brincam na rua



Fonte: Autora (2018)

Isso mostra que a maioria dos entrevistados possuem preocupação com suas crianças em não lhes permitirem brincar na rua, e as razões podem ser variadas. Quanto ao meio ambiente, todos os entrevistados disseram acreditar que ele pode ser prejudicado pelos despejos do esgoto a céu aberto. Apesar de não terem conhecimento técnico, os entrevistados acreditam que, assim como o esgoto traz para eles muitos problemas, o meio ambiente também pode estar sendo de alguma forma prejudicado.

- ***Opinião dos moradores sobre qual seria a solução para atenuar a precariedade do saneamento básico na região:***

Algumas pessoas tiveram bastante dificuldade em responder a única questão aberta do formulário, esta que objetivava que os entrevistados apresentassem suas opiniões, onde foram feitas diversas críticas e sugestões, como a F.L.R., que disse para resolver esse problema era preciso “fazer tubulações de esgoto e pavimentar para criar um ambiente agradável para a

população...” segundo a entrevistada, esses investimentos trariam um ambiente mais agradável, reforçando a questão da sensação de bem-estar que o saneamento básico traz as populações, conforme salienta Nozaki (2007, p. 15), “o saneamento básico é um dos serviços de infraestrutura que geram externalidades, tanto nas áreas de saúde pública, meio ambiente, no bem estar da população e também no crescimento econômico.”

Outro entrevistado disse que “a solução seria a melhor utilização do dinheiro público em prol de utilizá-lo para proporcionar ao menos ‘o básico’ que a população necessita: saneamento básico, asfaltamento de vias e etc.” Enfatizando desta forma que estes serviços básicos deveriam ser dispostos se as autoridades fizessem melhor uso do dinheiro público. Os entrevistados têm em comum o anseio de que suas ruas sejam devidamente pavimentadas, conforme o depoimento das pessoas mencionadas anteriormente; pois, além dos transtornos ocasionados pelo despejo do esgoto diretamente nas vias, que geram imensas poças nas vias, há também a questão da intensa poeira que acontece principalmente nos meses mais quentes do ano, e a lama, nos meses chuvosos.

Por conta disso tudo, várias pessoas relataram que o asfalto melhoraria bastante a qualidade de vida no bairro. Muito embora os moradores desejem e acreditem que é preciso cobrar das autoridades, vários se mostraram um tanto quanto céticos e, não acreditam que suas ruas sejam devidamente asfaltadas, calçadas e amparadas com redes coletoras de esgoto algum dia.

Os entrevistados acreditam que, como o centro urbano do município situa-se no Agreste, este deveria ter sido mais bem planejado, visando no mínimo a estética do bairro. Eles acreditam também que é necessário educar os moradores e conscientizar o cidadão ambientalmente, pois com pequenas ações individuais é possível mitigar algumas questões como: evitar desperdício de água tratada; não lançar tudo e qualquer tipo de dejetos no esgoto; não permitir que crianças andem descalças nas vias e não jogar resíduos sólidos na rua. Segundo eles, medidas individuais, como construção de fossas sépticas nas residências também são de grande importância. Tudo isso para tentar adaptar-se a esse ambiente insalubre da melhor forma possível.

Na opinião dos entrevistados, é preciso que a administração pública se comprometa como saneamento básico, pois para eles, os governantes acreditam que oferecer água tratada e coletar resíduos é o suficiente, por isso alguns “sugeriram” que eles sigam as diretrizes das leis nacionais específicas de saneamento básico. Foi relatado também que se fosse feito um investimento na área, muitas das doenças hoje comuns no bairro, seriam reduzidas,

diminuindo assim os gastos com a saúde. A opinião dos moradores vai de encontro a de Guimarães et al., (2007 p.7), eles dizem que: “...o saneamento promove a saúde pública preventiva, reduzindo a necessidade de procura aos hospitais e postos de saúde, porque elimina a chance de contágio por diversas moléstias. ” Com isso, os autores afirmam que, onde não há saneamento básico de qualidade, as pessoas estão mais expostas a diversos tipos de doenças e conseqüentemente, mais propensos a altos índices de mortalidade, em especial a infantil.

Segundo Lisboa; Heller e Silveira (2013), para que o planejamento do saneamento avance, é necessária a ampliação da liberação das principais fontes de recursos: Fundação Nacional de Saúde e o Ministério das Cidades; por parte dos órgãos públicos para a elaboração do plano e a facilitação do acesso dos municípios. Mas para que isso aconteça e que o Amapá avance rumo a universalização do saneamento, é preciso o interesse e o comprometimento do Estado, e depois, a ação.

4.3.2 Avaliação dos Padrões de Potabilidade das Águas dos Poços Artesianos

Ao longo dos 30 domicílios onde foram aplicadas as entrevistas, 4 possuíam poço artesiano, os quais foram devidamente coletados para realização da análise dos padrões de potabilidade.

a) Parâmetros Físico-Químicos

pH (potencial Hidrogeniônico): Seus valores variam de 0 a 14, sendo que, valores de 0 a 7 são considerados ácidos, e valores em torno de 7 são neutros e valores acima de 7 são denominados básicos ou alcalinos. Quanto menor o pH de uma substância, maior a concentração de íons H⁺ e, portanto, mais acida é a substância (NETO e ARECO, 2012).

Os valores de pH para as águas destinadas para consumo humano precisam manter-se entre 6,0 a 9,5. Porém, todas as amostras apresentaram faixas inferiores a isso, portanto, estão fora dos parâmetros estabelecidos pela Portaria n° 2.914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

Figura 24: pH dos Poços Artesianos



Fonte: Autora (2018)

A análise mostrou que todos os poços possuem águas bastante são ácidas, pois todas as amostras mantiveram-se abaixo dos parâmetros estabelecidos pela Portaria n° 2.914 do Ministério da Saúde e, isto pode contribuir para a corrosão das estruturas de instalações hidráulicas, adicionando constituintes à água. A alteração do pH pode ser de origem natural: através da dissolução das rochas ou fotossíntese ou antropogênica: por despejo de resíduos domésticos e industriais. Entretanto, outras influencias naturais, como rios de cores intensas, decorrentes da decomposição de ácidos húmicos (decomposição de vegetação), acarretam em águas ácidas (entre 4 a 6) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Por isso, apesar de todos os valores de pH estarem abaixo do recomendado para consumo humano segundo o Ministério da Saúde, o resultado pode ter se dado em decorrência de ações antrópicas, porém o mais provável é o fato da acidez regional característica das águas amazônicas (ALMEIDA et al., 2004).

Porém Neto (2016, p. 5) faz o seguinte alerta sobre o consumo contínuo de águas ácidas:

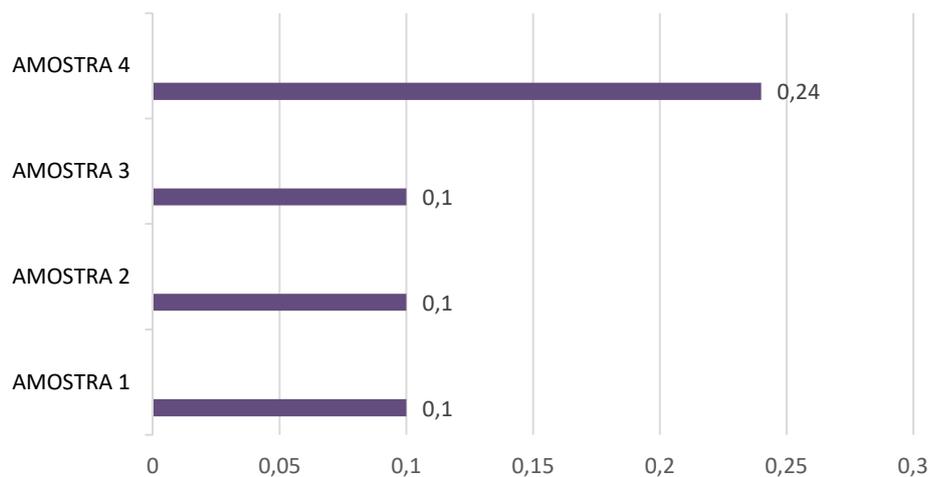
Quando o pH do corpo está baixo (ácido, menor que 7,0), o organismo sabiamente, rouba minerais disponíveis da medula óssea dos ossos do esqueleto para tentar elevar ao máximo esse pH, para um patamar menos ácido, tentando evitar assim a irrigação das células com ácido e fazendo com que o pH do sangue se aproxime ao máximo do ideal (7,45). Só que, quando ingerimos de forma contínua a água ácida, o organismo entra em fadiga e não consegue efetivar essa correção plenamente.

O autor cita ainda alguns sintomas da hiperacidez no corpo: azia, acidez digestiva, aftas, dores musculares, articulares e neurites, artrites, reumatismo, gastrite, esofagites, refluxo, cálculos renais e biliares, e etc. Com isso, fica o alerta de que os moradores do bairro que consomem água dos poços para beber precisam investir em algum equipamento, como

filtros de carvão ativado que alcalinize a água, para assim, garantir o consumo de uma água saudável e dentro dos parâmetros de potabilidade.

Turbidez: refere-se ao grau de interferência da passagem de luz através do líquido, e sua medida padrão é a unidade nefelométrica de turbidez (NTU). A interferência resulta num espalhamento devido as partículas em suspensão (areia, silte, argila, algas e detritos). Um dos principais agentes que alteram a turbidez é a erosão do solo, responsáveis por depositar uma grande quantidade de material sólido nos corpos d'água. A turbidez natural das águas está, geralmente, compreendida na faixa de 3 a 500 unidades. Para fins de potabilidade, a turbidez deve ser inferior a uma unidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006). Segue o resultado da análise de turbidez:

Figura 25: Turbidez dos Poços Artesianos (NTU)



Fonte: Autora (2018)

Para esse parâmetro de potabilidade da Portaria nº 2.914/2011, fica determinado o valor máximo de 5,0 NTU, com isso, a análise mostrou que as águas dos poços se encontram em conformidade com os parâmetros estabelecidos. Apenas a amostra 4 apresentou um número maior de turbidez, porém, ainda assim está dentro dos padrões.

b) Parâmetros Biológicos

Coliformes totais e *Escherichia coli*: estas bactérias habitam normalmente o intestino de homens e de animais, servindo, portanto, como indicadoras da contaminação de uma

amostra de água por fezes. Como a maior parte das doenças associadas com a água e transmitida por via fecal, isto é, os organismos patogênicos, ao serem eliminados pelas fezes, podem atingir o ambiente aquático, portanto, os coliformes podem ser usados como indicadores de contaminação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

A Portaria 2.914 de 2011 determina a ausência em 100ml de coliformes totais e *Escherichia coli*. Na figura 12 as amostras encontram-se em ordem crescente, de modo que fica visível que a Amostra 1 foi a que teve alteração de cor. “O teste será negativo (ausência de coliformes) quando não houver alteração na coloração (mantêm-se púrpura) após o período de incubação e positivo se houver a mudança da coloração púrpura para a amarela” (PONTELO; AGUIAR, 2012, p. 250). Baseado nesse conceito, a figura 26 mostra que uma das amostras deu positivo, pois houve alteração de cor, as demais mantiveram-se na cor púrpura.

Figura 26: Resultado da primeira fase do teste de Coliformes Totais e *Escherichia coli*



Fonte: Autora (2018)

O fabricante do método alternativo COLItest® para coliformes totais e *Escherichia coli* orienta que, no caso de algum resultado ser positivo, é preciso a execução de um segundo passo para a confirmação da presença de coliformes:

O tubo de ensaio deve ser exposto a luz ultra-violeta (365 nm), o ensaio será considerado positivo para *E. coli* se houver formação de fluorescência azul. Após a leitura da fluorescência, adicionar no mesmo tubo 0,2 mL do revelador de Indol. O teste será considerado positivo (presença de *E.coli*) se houver formação de anel vermelho (PONTELO; AGUIAR, 2012, p. 250).

Porém, o laboratório onde foi executada a análise infelizmente não dispunha da luz ultra-violeta 365 nm da qual o método exige para conclusão do teste, em virtude disso, não foi

possível inferir o resultado final da análise, de modo que, em relação a este parâmetro, o trabalho fica com o resultado parcial.

Ainda assim, mesmo com dados inconclusivos, foram encontrados indícios de coliformes em uma das amostras, e, na residência onde foi realizada a coleta da Amostra 1, o morador (a) informou que seu esgoto era despejado em fossa. A desconformidade parcialmente revelada na análise pode estar relacionada com a precariedade do ambiente onde ocorre a captação, a falta de uma proteção adequada ao poço ou acúmulo de resíduos orgânicos e inorgânicos (FAÇANHA, 2016). Logo, devido ao indicativo da presença de coliformes e E.coli, recomenda-se um estudo mais aprofundado para maior consistência de dados. Desta forma, fica o padrão de potabilidade da água do relativo poço comprometido com relação a este padrão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão de que todos os serviços que o saneamento básico possui equivalente importância e que somente juntos garantem a proteção do meio ambiente e qualidade de vida humana, é etapa inicial para reverter o cenário persistente de poluição que fere a dignidade humana e impacta a biodiversidade do país.

Em Laranjal do Jari entre os possíveis impactos ambientais gerados pelo despejo de esgoto a céu aberto no bairro Agreste são: poluição atmosférica por emissão de gás sulfídrico, devido ao intenso mau cheiro característico existente em algumas ruas onde foram aplicadas as entrevistas; poluição visual devido as ruas sujas, com intenso crescimento de vegetação em meio ao esgoto, o que torna o ambiente propício ao abrigo de animais peçonhentos observados. E por fim, uma possível contaminação de águas subterrâneas por meio de coliformes totais e *Escherichia coli*, presente em uma das amostras coletadas no bairro.

O município sofre com doenças características de regiões de saneamento básico precários, essas que, poderiam ser erradicadas se a região dispusesse de coleta e tratamento de esgotos, distribuição de água de qualidade em encanações protegidas, isto porque devido as ruas não serem pavimentadas, alguns canos de abastecimento são totalmente visíveis, tornando qualquer fissura uma fonte de contaminação em massa.

Isto pode explicar o alto número de Doenças Diarreicas Agudas (DDA) em Laranjal do Jari, que juntas atingiram cerca de 2.214 pessoas em 2017, o que dá aproximadamente 4,65% de toda população do município. Posteriormente a dengue, que até o mês de abril de 2018 tinham sido registrados 32 casos, sendo então o bairro com mais casos da doença no município. E por fim, a Chikungunya, onde tinham sido registrados 5 casos até abril de 2018. Essas últimas duas doenças têm ligação direta com o acúmulo de água parada, o que pode estar relacionado com os efluentes que se acumulam nas vias do bairro.

A população do bairro vem sendo diretamente atingida por estes impactos, pois a maioria dos moradores não tem condições econômicas de instalarem em suas residências sistemas particulares de coleta de esgoto como sumidouros, logo, são obrigados a lançarem seus efluentes diretamente nas vias, poluindo potencialmente o local em que habitam. Ambiente este que os próprios moradores reconhecem não ser saudável tanto para eles quanto para o meio ambiente.

Por fim, o bairro do Agreste necessita urgentemente de investimentos no setor, estes que até o momento foram baixíssimos e, particularmente concentraram-se no setor de abastecimento de água. A urgência em investimentos não vem somente por questões estéticas,

mas também de saúde pública e até econômica, porém o custeio para este tipo de obra é bastante elevado, o que exigiria dos governantes um grande planejamento e alto investimento. É preciso também que a comunidade se previna tomando medidas básicas de precaução e higiene, para assim evitar qualquer tipo de contato e conseqüentemente, contaminação com o esgoto.

REFERÊNCIAS

- ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Situação do Saneamento no Brasil**. 2015. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/pdf/Situacao.pdf>. Acesso em 13 de junho de 2018.
- ÁGUA E SAÚDE. Disponível em: http://www.resag.org.br/extranet/uploads/PublicacaoArquivo/resag_aguasaude_1403716030790.pdf. Acesso em: 13 de junho de 2018.
- ALVES, G. do P. L. R. AGUIAR, J. do S. ABDON, L. M. SANTOS, V. F. dos. **Infra-estrutura e saneamento**. IEPA. Cap. 5, 2004.
- ALMEIDA, F. M. de; MATTA, M. A. da S.; DIAS, E. R. F.; SILVA, D. P. B.; FIGUEIREDO, A. B. de. **Qualidade das Águas Subterrâneas do Sistema Aquífero Barreiras na Bacia Hidrográfica do Tucunduba - Belém/PA**. In: XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. São Paulo, 2004.
- AMAPÁ. **Código de proteção ao meio ambiente do estado do Amapá**. Lei nº 0001/94-GEA. Disponível em: http://www.al.ap.gov.br/ver_texto_lei.php?iddocumento=5632 Acesso em 19 de maio de 2018.
- ANA. **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017.
- AMARAL, L. A. DO; FILHO A. N.; JUNIOR O. D. R.; FERREIRA F. L. A; BARROS L. S. S. **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais**. Universidade Estadual Paulista. Rev Saúde Pública 2003;37(4):510-4. São Paulo, 2003.
- ARAÚJO, P. P.; OLIVEIRA, F. A.; CAVALCANTE, I. N.; QUEIROZ, J. C. B.; CARNEIRO, B. S.; TANCREDI, A. C. F. N. S. **Classificação hidroquímica e contaminação por nitrato no aquífero livre Barreiras na bacia do rio Capitão Pocinho região do médio rio Guamá na Amazônia oriental**. Revista Ambiente & Água, v. 6, n. 2, p. 266- 281, 2011. <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.199>.
- BANCO DO NORDESTE. **Manual de Impactos Ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Fortaleza, Banco do Nordeste, 1999.
- BARBOSA, I. A. A.; KAN, A. **Avaliação dos impactos dos gases sulfídrico e metil mercaptana emitidos pelo rio Belém em Curitiba-PR**. Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/admrevista/article/view/1279/852>. Acesso em 01 de julho de 2018.
- BERNHARDT, D. M. L. F.; OLIVEIRA, M. de L. de; BRAGA, T. C. **Normatização da coleta de dados sobre Sistemas municipais de Esgotamento Sanitário e Estações de Tratamento de Esgotos em auditorias de sistemas de gestão ambiental municipais**. PUC, 2008. Monografia (Especialização em Auditoria de Obras Públicas) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

BERTÉ, R. **Gestão Socioambiental no Brasil**. Edição especial. Curitiba: IBPEX, 2009.

BICUDO, C. E. de M.; TUNDISI, J. Z.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. **Livro Águas do Brasil: Análises Estratégicas**. São Paulo, Instituto de Botânica, 2010.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: http://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_atual/art_225_.asp. Acesso em 06 de abril de 2018.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Portaria Nº 518, de 25 de março de 2004. DOU. Nº 59. Seção 1. p.266. Brasília-DF, de 26 de março de 2004.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Resolução Conama, Lei nº 001/1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em 09 de junho de 2018.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS**. Lei nº 12.305/10. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm Acesso em 15 de abril de 2018.

BRASIL. **Política Nacional do Saneamento Básico – PNSB**. Lei nº 11.445/07. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm Acesso em 23 de maio de 2018.

BRINGEL, S. **Despejo de Esgoto no Rio Negro é contestado por pesquisadores: depoimento** [mar. de 2014]. Blog Amazônia Real. Entrevista concedida à Elaíze Farias. Disponível em: <http://amazoniareal.com.br/despejo-de-esgoto-no-rio-negro-e-contestado-por-pesquisadores/>. Acesso em 29 de junho de 2018.

BRITO, A. M.; SANTOS, G. R. V. dos; MACÊDO, P. C. M., et al. **Análise da legislação aplicável nas áreas de ressacas no Município de Macapá**. Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas Macapá, n. 4, p. 01-12, 2012.

CAESA – Companhia de água e esgoto do Amapá. **História da CAESA**. Disponível em: <http://www.caesa.ap.gov.br/pagina.php?a=163&b=174> Acesso em 19 de abril de 2018.

CONFALONIERI, U.; HELLER, L.; AZEVEDO, S. **Água e Saúde: Aspectos Globais Nacionais**. Cap. 2. São Paulo, Instituto de Botânica, 2010.

CASTRO, A. P. C. R. de; LIMA, R. A.; NASCIMENTO, J. dos S. **Chikungunya: a visão do clínico de dor**. Rev. Dor. São Paulo, out-dez;17(4) p. 299-302, 2016.

COPASA – Companhia de saneamento de Minas Gerais. **Água não tratada é porta aberta para várias doenças**. Disponível em: http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doem%C3%A7as.pdf Acesso em 08 de maio de 2018.

CUNHA, H. F. A.; LIMA, D. C. I.; BRITO, P. N. de F.; CUNHA, A. C. da; JÚNIOR, A. M. da S.; BRITO, D. C. **Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e**

padrões da legislação. Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 7, n.3, 2012.

CVE – Centro de Vigilância Epidemiológica de São Paulo. **Surtos de doenças transmitidas por água e alimentos:** perguntas e respostas e dados estatísticos, 2009. Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/2009/2009surto_dta_pergunta_resposta.pdf. Acesso em: 15 de setembro de 2018.

CUNHA, A. **Universidade e Funasa firmam Termo de Referência para capacitação e planos de Saneamento em seis municípios.** Depoimento [abr. de 2018]. Blog Universidade Federal do Amapá - UNIFAP. Entrevista concedida à Kleber Soares da Silva. Disponível em: <http://www.unifap.br/public/index/view/categoria/7/page/1/id/10057>. Acesso em 03 de julho de 2018.

SILVA, K. S. da. **Universidade e Funasa firmam Termo de Referência para capacitação e planos de Saneamento em seis municípios.** Blog Universidade Federal do Amapá - UNIFAP. Disponível em: <http://www.unifap.br/public/index/view/categoria/7/page/1/id/10057>. Acesso em 03 de julho de 2018.

D'ÁGUILA, P. S.; ROQUE, O. C. da C.; MIRANDA, C. A. S., et al. **Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu.** Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 16(3):791-798, jul-set, 2000.

DONALÍSIO, M. R.; FREITAS, A. R. R. **Chikungunya no Brasil: um desafio emergente.** Rev Bras Epidemiol Jan-Mar 2015; 18(1): 283-5. 2015.

EBC – Empresa Brasil de Comunicação. **IBGE: 50 milhões de brasileiros vivem na linha de pobreza.** OLIVEIRA, N. de. Repórter da Agência Brasil. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-12/ibge-brasil-tem-14-de-sua-populacao-vivendo-na-linha-de-pobreza> 06 de maio de 2018.

ERBF - **Estudos Regionais da Baixada Fluminense: Baía da Guanabara.** Governo do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://estudosregionaisbaixadabg.blogspot.com.br/2013/01/mapa-das-bacias-hidrograficas.html>. Acesso em 01 de maio de 2018.

FILHO, F. de A. **O Quadro Institucional do Setor de Saneamento Básico e a Estratégia Operacional do PAC: Possíveis Impactos Sobre o Perfil dos Investimentos e a Redução do Déficit.** Estudos Regionais e Urbanos do Ipea. 01 dez. 2008.

FREITAS, C. M. de; XIMENES, E. F. **Enchentes e saúde pública – uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação.** Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. Manguinhos. Rio de Janeiro RJ, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6. ed. - São Paulo. Atlas,

2008.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/loranjal-do-jari/panorama>. Acesso em 06 de abril de 2018.

ISWA – International Solid Waste Association. **Roteira para encerramento de lixões: os lugares mais poluídos do mundo**. Abrelpe. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/Panorama/iswa_web3.pdf. Acesso em 12 de setembro de 2018.

ITB - INSTITUTO TRATA BRASIL. **Manual do Saneamento Básico: entendendo o saneamento ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica**. Projeto Gráfico e Editoração: Agenilson Santana - MTb 32.070, 2012. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>. Acesso em 20 de abril de 2018.

ITB - INSTITUTO TRATA BRASIL. **A diarreia como problema da falta de Saneamento Básico**. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2017/08/29/diarreia-problema-da-falta-de-saneamento/> Acesso em 07 de abril de 2018.

ITB - INSTITUTO TRATA BRASIL. **Municípios do Amapá não apresentaram planos de saneamento básico**. Disponível em: <http://m.tratabrasil.org.br/municipios-do-amapa-nao-apresentaram-planos-de-saneamento-basico-destaque> Acesso em 19 de abril de 2018.

LILIAMTIS, T.B.; MANCUSO, P. C. S. **A geração de maus odores na rede coletora de esgotos no município de Pereira Barreto: um problema de saúde pública**. Saúde e Sociedade v.12, n.2, p.86-93, jul-dez 2003.

LIMA, J. D. de. **Os desafios da Gestão dos Resíduos Sólidos no Amapá: O Caso dos municípios de pequeno porte**. Dissertação de Mestrado – UFPA obtenção do Título de Mestre em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia. Universidade Federal do Pará. Macapá, 2016.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. **Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores**. Eng. Sanit. Ambient, v.18 n.4. P. 341-348. Out/dez 2013.

LOPES, D. M. dos S. **Saneamento do Meio**. Ge FAM/DVS/SÉS, fev.,2004.

MAINIER, F. B.; VIOLA, E. D. M. **O sulfeto de hidrogênio (H₂S) e o meio ambiente**. II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGGeT'2005.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARINHO, I. M. R. de S.; NASCIMENTO, I. G. do. **Avaliação do saneamento urbano de Macapá através do índice de qualidade do saneamento ambiental**. 2014. Trabalho de conclusão de curso - UNIFAP obtenção de título de Bacharelado em Ciências Ambientais. Universidade Federal do Amapá, 2014.

MENDONÇA, F. A.; SOUZA, A. V.; DUTRA, D. de A. **Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 21, n. 3, p. 257-269. 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual Integrado de Vigilância e Controle da Febre Tifóide**. Editora MS. 1.^a edição. Brasília – DF, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde Amazônia: Relato de processo, pressupostos, diretrizes e perspectivas de trabalho para 2004**. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigilância e Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos> Acesso em 05 maio de 2018.

MOTA, Suetônio. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro, ABES, 1997.

MELLO, E. J. R. de. **Tratamento de Esgoto Sanitário: Avaliação da Estação de Tratamento de Esgoto do bairro Novo Horizonte na Cidade de Araguari – MG**. Monografia pós-graduação lato sensu em Engenharia Sanitária – UNIMINAS. Uberlândia, 2007.

NETO, L. P.; ARECO, L. B. **Automação de Tratamento de Água de Poço Artesiano**. In: IX Simpósio de Excelência de Gestão e Tecnologia. Gestão, Inovação e Tecnologia para a Sustentabilidade. Rio de Janeiro, 2012.

NOZAKI, V. T. de. **Análise no Setor de Saneamento Básico no Brasil**. Ribeirão Preto: USP, 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) Universidade de São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, H. H. de; RODRIGUES, M. A. M.; SANTOS, I. S. dos; FRANCISCHETTI, C. N. **Perfil Epidemiológico e Socioeconômico da Ocorrência de Casos de Leptospirose em municípios da Baixada Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.23; p. 2016.

OLIVEIRA, J. P. M.; OLIVEIRA, J. M.; BARRETO, E. de S.; SILVA, S. S. da S.; SILVA, S. S. da; MARACAJÁ, P. B. **Saúde/doença: as consequências da falta de saneamento básico**. INTESA – Informativo Técnico do Semiárido (Pombal-PB), v.9, n 2, p 23-29, Jun –Dez , 2015.

PAHO – Pan American Health Organization. Documentos Técnicos del Programa Ampliado de Inmunizaciones, Serie 2: Vigilancia Epidemiológica N°2: **Protocolo para la Vigilancia Epidemiológica Centinela de Diarreas Causadas por Rotavirus y de la Invaginación Intestinal**, 2007. Disponível em: http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=immunizaciones&alias=611-protocolo-para-la-vigilancia-epidemiologica-hospitalaria-centinela-de-diarreas-causadas-por-rotavirus-1&Itemid=599 Acesso em 08 de maio de 2018.

- PIMENTA, H. C. D.; TORRES, F. R. M., RODRIGUES, B. S., et al. **O Esgoto: A Importância Do Tratamento E As Opções Tecnológicas**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR, 23 a 25 de outubro de 2002. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR104_0458.pdf Acesso em 19 de maio de 2018.
- PIRES, I. M. **PLANASA: Avaliação dos resultados e perspectivas**. Rev. DAE. X Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental (ABES), Manaus, janeiro, 1979.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- QUADROS, J. R. de; COUTINHO, H. R. M. **Direito de águas na Amazônia e as futuras gerações**. Constituição, Economia e Desenvolvimento: Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional. Curitiba, vol. 6, n. 11, Jul.-Dez. p. 362-390, 2014.
- RATTNER, H. **Meio ambiente e desenvolvimento sustentável**. Ciências & saúde coletiva. Associação Brasileira para Desenvolvimento de Lideranças. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v14n6/02.pdf>. Acesso em 19 de maio de 2018.
- REZENDE, S.; HELLER, L.; QUEIROZ, A. C. L. Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. **Água, saneamento e saúde no Brasil: interseções e desacordos**. Anuario de Estudios Americanos, 66, 2, julio-diciembre, 57-80, Sevilla (Espanña), 2009.
- RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. **Saneamento Básico e sua Relação com o Meio ambiente e a Saúde Pública**. Juiz de Fora: UFJF, 2010. 36 f. Especialista em Análise Ambiental. Faculdade de Engenharia da UFJF, Juiz de Fora, 2010.
- RIBEIRO, T. A. P.; AIROLDI, R. P. da S.; PATERNIANI, J. E. S.; SILVA, M. J. M. da. **Varição dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água em um sistema de irrigação localizada**. Rev. bras. eng. agríc. ambient. vol.9 no.3 Campina Grande July/Sept. 2005.
- RUFINO, R.; GRACIE, R.; SENA, A.; FREITAS, C. M. de. BARCELLOS, C. **Surtos de diarreia na região Nordeste do Brasil em 2013, segundo a mídia e sistemas de informação de saúde – Vigilância de situações climáticas de risco e emergências em saúde**. Disponível em: http://www.scielo.br/readcube/epdf.php?doi=10.1590/1413-81232015213.17002015&pid=S1413-81232016000300777&pdf_path=csc/v21n3/1413-8123-csc-21-03-0777.pdf&lang=pt. Acesso em: 01 de julho de 2018.
- SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnostico dos serviços de água e esgoto -2014**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016. 212 p.: il.
- SOUZA, C. M. N.; COSTA, A. M.; MORAES, L. R. S.; FREITAS, C. M. de. **Saneamento: Promoção da Saúde, Qualidade de Vida e Sustentabilidade Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2015.
- STAKE, R. **The case study method in social inquiry**. In Norman K. Denzin & Yvona Lincoln S. The American tradition in qualitative research. Vol. II. Thousand Oaks, California: Sage Publications, 2000.

TELLES, D. D.; COSTA, R. P. **Reuso da Água: conceitos, teorias e práticas**. 2ª Ed. São Paulo: Blucher, 2010.

TUCCI, C. E. M. **Água no meio urbano**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Capítulo 14 do Livro Água Doce, 1997.

VALENTE, J. P. S.; PADILHA, P. M.; SILVA, A. M. M. **Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés/Botucatu – SP**. Eclet. Quím. vol.22. São Paulo, 1997.

VIANA DV, IGNOTTI E. **A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática**. Rev. Bras. Epidemiol. 2013;16(2):240-56. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2013000200002>. Acesso em: 11 de setembro de 2018.

APÊNDICE 1

MODELO DO FORMULÁRIO UTILIZADO NAS ENTREVISTAS

FORMULÁRIO SOBRE DESPEJO DE ESGOTO “A CÉU ABERTO” E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO DO AGRESTE

Objetivo do formulário:

- Constatar quais incômodos a presença do esgoto a céu aberto gera aos moradores do bairro do Agreste;
- Analisar a percepção ambiental dos moradores quanto a importância do saneamento básico;
- Obter dados de histórico de doenças de veiculação hídrica nas imediações;
- Coletar amostras de água de poços artesianos das residências que os possuem para análise biológica a fim de identificar possíveis agentes contaminantes nos lençóis freáticos.

Público alvo: Moradores do bairro do Agreste, município de Laranjal do Jari, dispostos a participarem da pesquisa de forma voluntária.

1. **Nome:** _____
2. **Rua:** _____ **Nº:** _____
3. **Ocupação:** _____
4. **Escolaridade:** () Ensino fundamental () Ensino Médio () Ensino Superior
Outro, qual: _____
5. **Reside no bairro há quanto tempo?** _____
6. **Você sabe o que é Saneamento Básico?** () Sim () Não () Sim, mas não sei explicar
7. **Qual a importância do Saneamento Básico para você?**
() Muito importante () Pouco importante () Sem importância
8. **Quais dessas opções na sua opinião fazem parte do Saneamento Básico?**
() Coleta de lixo
() Fornecimento de água tratada
() Esgoto
() Drenagem urbana
9. **Quais dessas doenças algum morador da residência já adquiriu morando neste bairro?**
() Dengue () Leptospirose
() Febre tifoide (tifo) () Cólera
() Diarreias agudas () Chikungunya
() Hepatite A

10. **Se houve algum caso, qual a faixa etária?** *(Se houver mais de um caso, especificar a doença na linha ao lado).

- () 0 a 1 ano _____ () 10 a 19 anos _____
() 1 a 4 anos _____ () 20 a 49 anos _____
() 5 a 9 anos _____ () 50 anos ou mais _____

11. **Para onde são despejadas as águas residuais de pias da residência?**

- () Diretamente na rua () Fossa

12. **O que mais lhe incomoda com relação à ausência de coleta de esgoto no bairro?**

- () Odor
() Atração de animais como ratos e urubus
() Medo de contaminação
() Ter de transitar pela rua se desviando das águas residuais e valas que se formam
() Estética (visual da rua)

13. **Existem crianças na casa?** () Sim () Não

14. **Se sim, elas costumam brincar na rua?** () Sim () Não

15. **Você possui poço artesiano?** () Sim () Não

16. **Você acredita que o meio ambiente pode ser prejudicado pela ausência de esgotamento doméstico no seu bairro?**

- () Sim () Não () Talvez

17. **Em sua opinião, qual seria a solução para resolver o problema da precariedade do Saneamento Básico na região, em especial a ausência de esgotamento doméstico em toda a cidade?**

ANEXO 1**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, _____ R.G: _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em participar do trabalho de campo referente à pesquisa intitulada “**Despejo de esgoto doméstico a céu aberto e seus impactos socioambientais no bairro do Agreste, no município de Laranjal do Jari - AP**”, orientada pelo professor mestre DIEGO ARMANDO SILVA DA SILVA, e tendo como pesquisadora GARDÊNIA ALVES DE ALMEIDA, aluna do Curso Tecnólogo em Gestão Ambiental do Instituto Federal do Amapá - IFAP. Fui informado, ainda, que poderei contatar ao coordenador da pesquisa a qualquer momento que julgar necessário através do endereço eletrônico: diego.armando@ifap.edu.br.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado do objetivo estritamente acadêmico do estudo, que, cujo objetivo é *detectar doenças associadas a precariedade de saneamento básico, bem em especial ausência de coleta de esgoto no bairro assim como diagnosticar possíveis impactos ambientais*. Minha colaboração se fará por meio de participação como sujeito da pesquisa. Para os fins da pesquisa serão utilizados dados fornecidos voluntariamente durante a observação e entrevista. Declaro estar ciente que poderão ser feitas gravações de som e imagem com fins a facilitar o trabalho de transcrição e análise dos dados para a produção do Trabalho de Conclusão de Curso e possivelmente de artigos, a serem divulgados na comunidade científica. O acesso e as análises dos dados coletados se farão apenas pelo pesquisador. O anonimato do participante do estudo estará assegurado pela troca de nome do participante.

A pesquisadora me ofertou uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações **da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)**.

Laranjal do Jari, _____ de _____ de 2018.

Assinatura do Participante

Gardênia Alves de Almeida – Pesquisadora