



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE PAU DOS FERROS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

MARIA LILIANE DE QUEIROZ CHAVES

**DETERMINAÇÃO DE INDICADOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E
CORRELAÇÃO COM PATOLOGIAS FECO-ORAIS: DUAS REALIDADES
EM PAU DOS FERROS/RN**

PAU DOS FERROS – RN
JANEIRO, 2020

MARIA LILIANE DE QUEIROZ CHAVES

**DETERMINAÇÃO DE INDICADOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E
CORRELAÇÃO COM PATOLOGIAS FECO-ORAIS: DUAS REALIDADES
EM PAU DOS FERROS/RN**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros, como requisito para obtenção do título de Bacharela em Engenharia Ambiental e Sanitária

Orientadora: Profa. Dra. Joseane Dunga da Costa

Coorientadora: Profa. M.^a Gabriela Valones Rodrigues de Araújo

PAU DOS FERROS- RN
JANEIRO, 2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

C512d Chaves, Maria Liliane de Queiroz .
Determinação de Indicador de Esgotamento
Sanitário e correlação com patologias feco-orais:
duas realidades em Pau dos Ferros/RN / Maria
Liliane de Queiroz Chaves. - 2020.
68 f. : il.

Orientadora: Joseane Dunga da Costa.
Coorientadora: Gabriela Valones Rodrigues de
Araújo.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Ambiental e Sanitária, 2020.

1. saneamento. 2. meio-ambiente. 3.
salubridade. I. Costa, Joseane Dunga da , orient.
II. Araújo, Gabriela Valones Rodrigues de , co-
orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MARIA LILIANE DE QUEIROZ CHAVES

**DETERMINAÇÃO DE INDICADOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
E CORRELAÇÃO COM PATOLOGIAS FECO-ORAIS: DUAS
REALIDADES EM PAU DOS FERROS/RN**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Universidade Federal
Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharela em
Engenharia Ambiental e Sanitária.

Defendida em: 15 / 01 / 2 020.

BANCA EXAMINADORA

Joseane Dunga da Costa
Joseane Dunga da Costa, Prof^a. Dr^a. (UFERSA)
Presidente

Thaís Cristina de Souza Lopes
Thaís Cristina de Souza Lopes, Dr^a. (UFERSA)
Membro Examinadora

Lidiane Araújo Vieira dos Santos
Lidiane Araújo Vieira dos Santos, Prof^a. Me. (UFERSA)
Membro Examinadora

AGRADECIMENTOS

A Deus, onipresente, onisciente e onipotente que permitiu e abençoou minha caminhada com saúde e perseverança. A Ele devo honra e glória, todos os dias da minha vida.

Aos meus pais, Eliane e João, pela incrível capacidade de estarem presentes mesmo estando tão longe, obrigada por existirem e por serem o principal motivo da minha existência.

A minha irmã Ana Vitória, por ser meu anjo de luz.

Ao meu namorado Geremias, por nunca ter soltado minha mão durante essa caminhada, por acreditar no meu potencial, pela paciência de esperar e por me ajudar de todas as formas que estavam ao seu alcance.

A minha irmã do coração, minha dupla perfeita, minha outra metade, Lilian, obrigada por fazer esse sonho possível, obrigada por caminhar comigo, obrigada por me encontrar e obrigada por me presentear também com o amor de sua família.

Aos meus amigos, Valéria, Samuel, De Assis, Bruna, Tairine e Mãe pelas boas risadas para acalmar os dias estressantes, pelo apoio, pelos conselhos, por serem refúgio mesmo em dias que as coisas também pesavam para vocês.

A minha orientadora, Gabriela Valones, pela amizade, carinho, compreensão e sem sombra de dúvidas pela grande contribuição profissional na realização desse trabalho.

A minha coorientadora Joseane Dunga, pela indispensável contribuição e apoio na realização desta pesquisa.

Aos membros do grupo de pesquisa Estudos em Saneamento Ambiental no Semiárido (ESAS) e do projeto de pesquisa e extensão Empreendedorismo Social e Negócios de Impacto Social (ESNIS), em especial Heloísa e Lucas, que trabalharam muito junto a mim para que a obtenção dos principais dados desta pesquisa fossem coletados a tempo.

Ao Grupo de Oração Universitário da UFERSA, que tantas e tantas vezes trouxe paz nos dias de tribulação.

A todos e muitos que não foram citados aqui, mas que contribuíram direta ou indiretamente para conclusão dessa caminhada.

EPÍGRAFE

*“Um gênio é composto por 2% de talento e
98% de perseverante aplicação no trabalho
que faz.”*

Lwding van Beethoven

RESUMO

Inerente as questões de salubridade ambiental estão as várias doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado, dentre elas às de transmissão feco-oral. A constatação de tais patologias em determinada região se constitui como um indicativo de condições precárias de esgotamento sanitário, higiene pessoal e acesso à água potável. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo determinar um Indicador de Esgotamento Sanitário (Ies) da cidade de Pau dos Ferros – RN, e correlaciona-lo com a ocorrência de doenças feco-orais em dois bairros de realidades distintas da cidade, sendo eles o Manoel Deodato e o Princesinha do Oeste. O (Ies) é um subindicador do Índice de Salubridade Ambiental (ISA), usado nacional e internacionalmente como principal parâmetro indicativo das condições de saneamento ambiental, no que prediz o viés esgotamento sanitário. Deste modo, para obtenção dos dados necessários para identificação das condições ligadas ao esgotamento sanitário e ocorrência de doenças feco-orais dos bairros supracitados, recorreu-se a obtenção de informações por meio de ofício de solicitação de dados enviados a concessionária de serviços de água e esgoto do referente município para obtenção de dados secundários, bem como a aplicação de questionários estruturados aplicados na área de estudo para obtenção de dados primários, quantitativos e qualitativos referentes a condição socioeconômica, de esgotamento sanitário, ocorrência de doenças feco-orais na população estudada e cálculo do Ies. Obteve-se um cenário de contraste entre os bairros e a identificação de aspectos de vulnerabilidade social, ambiental e de saúde pública, refletidos tanto pelas questões avaliadas no questionário quanto pelo valor obtido pelo Indicador de Esgotamento Sanitário, o que demonstra a necessidade urgente de ações corretivas das instâncias responsáveis pelo setor de saneamento básico do referido município.

PALAVRAS – CHAVE: saneamento; meio ambiente; salubridade.

ABSTRACT

Inherent in environmental health issues are the various diseases related to inadequate basic sanitation, including those of fecooral transmission. The finding of such pathologies in a given region is an indication of precarious conditions of sanitary sewage, personal hygiene and access to drinking water. In this sense, the present study aims to determine an Indicator of Sanitary Sewage (Ies) of the city of Pau dos Ferros - RN, and correlates it with the occurrence of feco-oral diseases in two neighborhoods of distinct realities of the city, being they Manoel Deodato and the Little Princess of the West. The (Ies) is a subindicator of the Environmental Health Index (ISA), used nationally and internationally as the main parameter indicative of environmental sanitation conditions, in what predicts the sewage bias. Thus, in order to obtain the necessary data to identify the conditions related to sanitary exhaustion and occurrence of feco-oral diseases of the above-mentioned neighborhoods, information was used by means of a data request office sent to the concessionaria of water and sewage services of the referring municipality to obtain secondary data, as well as the application of structured questionnaires applied in the study area to obtain primary, quantitative and qualitative data, related to socioeconomic status, sanitary exhaustion, occurrence of feco-oral diseases in the population studied and calculus of the Ies. A contrast scenario was obtained between neighborhoods and the identification of aspects of social, environmental and public health vulnerability, reflected both by the questions evaluated in the questionnaire and the value obtained by the Sanitary Exhaustion Indicator, which demonstrates the urgent need for corrective actions of the bodies responsible for the basic sanitation sector of that municipality.

KEY - WORDS: sanitation; environment; healthiness.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos bairros Princesinha do Oeste e Manoel Deodato na cidade de Pau dos Ferros - RN.....	25
Figura 2 - Renda familiar da população do bairro Manoel Deodato	32
Figura 3 - Adultos desempregados por residência no bairro Manoel Deodato	32
Figura 4 - Faixa etária de idade da população do bairro Manoel Deodato	32
Figura 5 – Escolaridade da população do bairro Manoel Deodato	32
Figura 6 – Renda familiar do bairro Princesinha do Oeste	34
Figura 7 – Escolaridade da população do bairro Princesinha do Oeste	34
Figura 8 - Residência ligada a rede pública de esgoto	35
Figura 9 - Residência possui fossa/sumidouro.....	35
Figura 10 - Presença de esgoto a céu aberto	37
Figura 11 - Esgoto a céu aberto interfere na saúde da população	37
Figura 12 – Esgoto a céu aberto em uma rua principal do Bairro Princesinha do Oeste	39
Figura 13 – Esgoto proveniente de residência no bairro Princesinha do Oeste sendo despejado a céu aberto.....	39
Figura 14 - Ocorrência de doenças feco-orais em adultos no bairro Manoel Deodato	41
Figura 15 - Frequência de ocorrência de doenças feco-orais em adultos no bairro Manoel Deodato	42
Figura 16 – Ocorrência de doenças feco-orais em adultos no bairro Princesinha do Oeste	42
Figura 17 - Frequência de ocorrência de doenças feco-orais em adultos no bairro Princesinha do Oeste	43
Figura 18 - Ocorrência de Gastroenterite em crianças menores de 5 anos para o bairro Princesinha do Oeste.....	47
Figura 19 - Frequência de ocorrência de Gastroenterite em crianças menores de 5 anos no bairro Princesinha do Oeste	47
Figura 20 - Ocorrência de Gastroenterite em crianças menores de 5 anos para o bairro Manoel Deodato	47
Figura 21 – Frequência de ocorrência de Gastroenterite em crianças menores de 5 anos para o bairro Manoel Deodato	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores terciários do Ies pertencentes ao ISA e seus objetivos	27
Tabela 2 – Indicadores secundários do Ies pertencente ao ISAB e seus objetivos.....	28
Tabela 3 - Dados sobre a população dos bairros Princesinha do Oeste e Manoel Deodato	29
Tabela 4 – Cálculo do Ies para os bairros Manoel Deodato e Princesinha do Oeste	51
Tabela 5 - Critério de classificação de salubridade	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1. Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN)
2. Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN)
3. Fundação Nacional da Saúde (FUNASA)
4. Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF)
5. Indicador de Cobertura de Esgoto e Tanque Séptico (Ice)
6. Indicador de Esgotamento Sanitário (Ies)
7. Indicador de Esgoto Tratado e Tanque Séptico (Ite)
8. Indicador de Saturação do Tratamento de Esgoto (Ise)
9. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)
10. Índice de Destino de Esgoto (Ide)
11. Índice de Esgoto a Céu Aberto (Ieb)
12. Índice de Salubridade Ambiental (ISA)
13. Índice de Salubridade Ambiental para Bairro (ISAB)
14. Organização Mundial da Saúde (OMS)
15. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)
16. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)
17. Produto Interno Bruto (PIB)
18. Secretaria Municipal de Assistência Social (SMAS)
19. Secretaria Municipal de Tributação (SEMUT)
20. Sociedade Brasileira de Infectologia (SBI)
21. *World Health Organization* (WHO)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 SANEAMENTO	14
3.1.1 Saneamento ambiental	14
3.1.2 Saneamento básico	15
3.2 RELAÇÃO ENTRE SANEAMENTO E SAÚDE	16
3.2.1 Mundo	17
3.2.2 Brasil	18
3.2.3 Semiárido	18
3.3 INDICADORES AMBIENTAIS	19
3.3.1 Índice de salubridade ambiental	19
3.3.2 Indicador socioeconômico	20
3.3.3 Indicador de esgotamento sanitário	21
3.4 DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA	23
3.4.1 Patologias feco-oriais	23
4. METODOLOGIA	25
4.1 ÁREA DE ESTUDO	25
4.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA	26
4.3 PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM	29
5.1 DIAGNÓSTICO SOCIOECONOMICO	31
5.1.2 O bairro Manoel Deodato	31
5.1.3 O bairro Princesinha do Oeste	33
5.2 CONDIÇÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIROS MANOEL DEODATO E PRINCESINHA DO OESTE	34
5.3 OCORRÊNCIA DE DOENÇAS FECO-ORAI NOS BAIROS MANOEL DEODATO E PRINCESINHA DO OESTE	40
5.4 INDICADOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA OS BAIROS MANOEL DEODATO E PRINCESINHA DO OESTE	49
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	55
ANEXO I – QUESTIONÁRIO DE APLICAÇÃO	66

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização atrelado ao crescimento populacional desordenado tem se tornado o principal motivo da geração de áreas insalubres que resultam no surgimento de doenças e epidemias diretamente relacionadas a falta de acesso da população a condições sanitárias adequadas, o que torna cada vez mais estreita a ligação entre os campos da saúde pública e meio ambiente (SOARES et al. 2014).

Neste contexto, ao fazer um apanhado histórico sobre as questões ambientais atreladas ao campo da saúde, de forma subjetiva as mesmas datam dos primórdios da humanidade, no entanto foi apenas na segunda metade do século XX que o termo “saúde ambiental” foi estruturado como área específica para tratar essa inter-relação (RIBEIRO, 2004).

É possível ainda perceber historicamente que as formas de se “melhorar o ambiente” para prevenir problemas de saúde humana, sempre envolveram majoritariamente as estruturas pertinentes ao saneamento, o que torna inerente a toda essa concepção o viés do saneamento ambiental tornando então as questões: “saúde-saneamento” e “saúde-ambiente” indissociáveis (HELLER, 1998).

Diante disto, surge a necessidade de mensurar de forma precisa e sintética as complexas variáveis que correlacionam os sistemas ambientais e de salubridade. Para isto, os indicadores ambientais se mostram como ferramentas eficazes no gerenciamento dessas questões principalmente pelos gestores na implementação de políticas adequadas (LOPES et al. 1999). Outra vantagem é que de acordo com BAGGIO (2013) esses indicadores são facilmente adaptáveis a realidades diferentes, desde grandes centros urbanos a aglomerados pequenos, de maneira que não se perde sua confiabilidade.

Dentro do campo dos indicadores ambientais, da saúde e saneamento ambiental está inserido o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), que avalia as condições de salubridade ambiental de uma determinada região, através dos serviços de saneamento. Este indicador tem papel de destaque em utilização no Brasil e foi formulado em 1999 pelo Conselho Estadual de Saneamento (Conesan) do Estado de São Paulo (TEIXEIRA; PRADO FILHO; SANTIAGO, 2018).

O ISA foi criado com o intuito de aplicação para cidade de São Paulo, uma grande metrópole, no entanto a adaptação do mesmo para cidades de pequeno porte apresenta significativa importância em virtude das problemáticas que envolvem o saneamento básico

nessas regiões, principalmente na esfera de oferta do esgotamento sanitário, o que prediz a necessidade de diagnósticos para implantação de medidas que favoreçam o setor (IBGE, 2011).

Neste contexto, insere-se o âmbito do saneamento ambiental e básico no Brasil que é extremamente vulnerável e comprometido, e apesar da meta de universalização de acesso aos serviços pertinentes a área fixada na Lei 11.445 de 2007, de acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) a evolução nas quatro instâncias do setor – água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais- é lenta, e ainda mais grave nas regiões Norte e Nordeste que na maioria das análises apresentam índices bem abaixo de todas as outras regiões (SUDENE, 2017).

Nessa conjuntura insere-se a cidade de Pau dos Ferros no interior do estado do Rio Grande do Norte, que se encontra em processo de expansão urbana em decorrência do seu caráter de “cidade polo” do Alto Oeste. No entanto essa expansão ocorre de forma desordenada atribuídas características desiguais aos bairros que a compõe, no que diz respeito a aspectos socioeconômicos e de infraestrutura, com destaque ao saneamento ambiental, presente em alguns bairros em detrimento a outros, configurando situações ambientais insalubres a população residente (PESSOA; GOMES, 2016).

Visto essa realidade, propõe-se no presente estudo a determinação de um Indicador de Esgotamento Sanitário para cidade de Pau dos Ferros bem como verificar a correlação com patologias feco-orais, a fim de contribuir com avanços no âmbito através de estudo piloto em dois bairros do município.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Determinar um Indicador de Esgotamento Sanitário da cidade de Pau dos Ferros – RN, e verificar a correlação com patologias feco-orais em estudo piloto a partir de dois bairros.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar a cobertura em coleta de esgoto sanitário;
- ✓ Investigar correlação entre a conjuntura socioeconômica e a condição do esgotamento sanitário nos dois bairros do estudo piloto;
- ✓ Avaliar a relação da situação do esgotamento sanitário e a ocorrência de doenças feco-orais;
- ✓ Verificar as patologias feco-orais de prevalência infantil;
- ✓ Identificar oportunidades de melhorias no âmbito do esgotamento sanitário a partir do indicador estudado;

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 SANEAMENTO

3.1.1 Saneamento ambiental

Muito se discute a respeito das dimensões físicas compreendidas pelo saneamento básico, isto é, as infraestruturas de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais que o competem, no entanto ao se falar de saneamento ambiental pode-se compreender uma abrangência além das obras de engenharia que o envolve. Esse termo é definido pelo Manual de Saneamento lançado pela Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) no ano de 2006:

É o conjunto de ações sócio-econômicas que têm por objetivo alcançar níveis de Salubridade Ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural (BRASIL, 2006, p. 14)

Este mesmo manual apresenta conceitos sobre salubridade ambiental e discussões amplas sobre sistemas ambientais. O primeiro conceito se refere as condições de higiene em que se vive uma determinada população e como isto se relaciona com sua capacidade prevenir e inibir doenças e epidemias, bem como promover a melhoria contínua de sua saúde e pleno bem-estar. Já as discussões voltadas aos sistemas ambientais, abordam principalmente a situação de poluição do meio ambiente em todos os seus compartimentos e como isso se relaciona diretamente com a salubridade e o saneamento ambiental (BRASIL, 2006).

Holgado - Silva et al. (2014) reforçam esse contexto ao afirmarem que a ausência de salubridade ambiental está relacionada a falta de condições sanitárias adequadas. Por sua vez Batista e Silva (2006), concluem, nessa mesma linha de pensamento, que salubridade e saneamento ambiental são assuntos indissociáveis, uma vez que o próprio conceito de salubridade ambiental compreende diversos parâmetros do saneamento ambiental.

No entanto, o entendimento a respeito do saneamento ambiental atual, passou por diversas modificações ao longo da história, a ponto de se poder afirmar que o saneamento ambiental é uma abordagem nova, uma vez que ações mais remotas priorizavam ações sanitárias que não englobassem o meio ambiente, ao passo que Soares, Bernardes e Cordeiro Netto (2002) observaram em suas pesquisas a nítida evolução do setor de saneamento no

período do século XIX ao XXI, destacando o fortalecimento das questões ambientais e como a incorporação das mesmas trouxeram impactos positivos e levantamentos novos até mesmo para questão do que se entendia por saúde pública e bem estar.

3.1.2 Saneamento básico

O saneamento básico consiste em um conjunto de infraestruturas, serviços e instalações operacionais que compreendem quatro grandes vertentes: o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo de águas pluviais (BRASIL, 2007).

A importância dessa ampla atividade pode ser visualizada através dos efeitos de sua ausência, que se refletem principalmente em impactos associados a saúde da população, uma vez constatado o aumento dos gastos do setor público e privado da saúde, em termos de tratamento de doenças, em localidades onde há déficit ou ausência de saneamento básico (SIQUEIRA et al. 2017).

As discussões a respeito da importância do saneamento datam das mais antigas culturas, no entanto o progresso das ações voltadas a essa prática ganharam descontinuidade no tempo em virtude da falta de comunicação e aporte de conhecimento, que era prerrogativa de poucas pessoas, de modo que atividades sanitárias de grande relevância foram esquecidas no tempo e só reinventadas anos depois, o que culminou em retrocessos históricos como a precariedade de condições de higiene nas idade média e epidemias devastadoras que se estenderam até pouco tempo atrás (GUIMARÃES; CARVALHO; SILVA, 2007).

Seguindo a perspectiva de evolução histórica, o saneamento “moderno”, data do século XV, onde em Paris o abastecimento de água era feito através de canalizações sob monitoria do poder municipal. Já no Brasil foi apenas em meados do século XVII a adoção de sistemas semelhantes a esse, que foi implantando logo após a colonização, no Rio de Janeiro, com a obra do aqueduto do Rio Carioca para abastecimento da cidade (MURTHA; CASTRO; HELLER, 2015).

No entanto o caminho percorrido pelo saneamento básico no Brasil seguiu passos lentos, visto que no século XXI prevalecem ainda índices precários de atendimento, principalmente as populações de menor poder aquisitivo, de modo que os investimentos e a legislação voltada a área emergem conforme as consequências da deficiência dos serviços refletem em outras instancias, como é o caso da poluição dos recursos hídricos (MURTHA; CASTRO; HELLER, 2015).

Nessa conjuntura os principais marcos legais indispensáveis a serem citados em escala nacional são em primeiro lugar a Constituição Federal de 1988 que assegura o direito a todos ao saneamento básico e a Lei nº 11.445 de 2007 que é específica para esse tipo de serviço, está ficou conhecida como “Lei do Saneamento”, e o Decreto nº 7.217 de 2010 a regulamenta, a mesma dispõe diretrizes voltadas ao setor e prevê diversas medidas a serem adotadas para evolução de tal.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é o instrumento fundamental imposto pela lei 11.445/2007, o mesmo consiste em um documento com responsabilidade de elaboração por meio dos titulares prestadores dos serviços, ou seja, o poder público municipal, nele deve conter como conteúdo mínimo: o diagnóstico da situação atual dos eixos do saneamento básico, bem como seus impactos; objetivos e metas de curto, médio e longo prazo; programas projetos e ações para cumprimento dos objetivos e metas; ações para emergências e contingências e mecanismos para avaliação da eficácia e eficiência do plano, a elaboração do mesmo é também obrigatória para contratação e concessão de serviços e pelo acesso aos recursos federais (BRASIL, 2007).

Tendo em vista as quatro vertentes englobadas no saneamento básico, faz-se pertinente citar outras bases legislatórias e normativas que regem esse setor no Brasil, como a nº Lei 12.305 de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei 9.433 de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e estabelece o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

A utilização de todas as bases relacionadas a cada eixo é também de suma importância para elaboração e cumprimento de um PMSB uma vez que sob efeito da lei 11.455/2007 o Decreto nº 7.217/2010 os mesmos devem ser compatíveis com os outros planos, inclusive os planos de bacias hidrográficas.

3.2 RELAÇÃO ENTRE SANEAMENTO E SAÚDE

O saneamento ambiental está diretamente relacionado a saúde pública, uma vez que a maioria dos problemas sanitários são inerentes ao meio ambiente. A diarreia por exemplo, doença que afeta mais de 4 bilhões de pessoas por ano, tem grande parte de suas causas relacionadas às condições sanitárias inadequadas. Nessa circunstância, o saneamento básico vem sendo utilizado como principal mecanismo de promoção da saúde no mundo todo, ainda que tenha de superar desafios, como a dificuldade de universalização, especialmente no que diz respeito a áreas rurais e de pequeno porte (BRASIL, 2007).

Nesse contexto torna-se nítido o caráter indissociável de saneamento saúde, uma vez que, se ausentes, todas as instâncias que envolvem esse setor podem provocar consequências significativas a condição salubre das pessoas, no entanto em especial a carência de um sistema esgotamento sanitário e abastecimento de água são capazes de atingir as populações gerando impactos acentuados em termos de saúde pública (VILAR; MORAIS, 2012).

3.2.1 Mundo

Mais de 1 bilhão de pessoas no mundo, não possuíam a habitação segura e serviços básicos, dentre eles saneamento, no ano de 2007 (BRASIL, 2007). No ano de 2014 mais de 700 milhões ainda não possuíam acesso a água limpa e segura para beber, mais de 2 bilhões não possuíam acesso a condições de saneamento ideais, e o valor citado inicialmente (de mais de 1 bilhão), continuam sem acesso a nenhum tipo de serviço sanitário, evidenciando-se assim a não evolução deste âmbito em esfera global (UN, s.d, 2014).

O novo relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), apresenta dados ainda mais preocupantes, o mesmo prediz que a considerada condição de evolução em que as pessoas possuem acesso ao saneamento e água desde os anos 2000, não significa que esta água seja potável e o saneamento adequado. O relatório aponta que em 2017, 6 a cada 10 pessoas, o equivalente a 4,5 bilhões, não possuíam acesso ao saneamento seguro por exemplo. Prova disso é que todos os anos cerca de 362 mil crianças com menos de 5 anos morrem em decorrência da diarreia, e ainda são associadas a falta de saneamento e água contaminada, doenças como cólera, disenteria, hepatite A e febre tifoide (WORLD HEALTH ORGANIZATION; WHO UNICEF, 2017).

O esgotamento sanitário e o acesso a banheiros é outro grande problema, 600 milhões de pessoas ainda usam banheiros compartilhados com outras famílias e 892 milhões defecam ao ar livre, sobretudo em áreas rurais, em decorrência do aumento populacional e da falta de acesso a água, que culmina em ausência de higiene adequada e por fim na propagação de doenças. O relatório conclui que em cerca de 90 países o progresso com relação ao saneamento é bastante lento e a perspectiva é que em 2030 a meta de universalização dos serviços ainda não tenha sido atingida (WORLD HEALTH ORGANIZATION; WHO UNICEF, 2017).

Nessas circunstâncias torna-se notória que a falta desses serviços afeta diretamente as pessoas no campo da saúde, além de outras instancias como a educação e sobretudo o desenvolvimento de um país, seja ele econômico ou social (TRATA BRASIL, 2017).

3.2.2 Brasil

A maioria dos municípios da América Latina são deficitárias de serviços públicos de saneamento ambiental, o que acaba refletindo diretamente na saúde pública das pessoas, e decorre de fatores como falta de planejamento urbano e déficits de investimento do setor de saneamento básico (BRASIL, 2005).

Neste contexto se insere o Brasil, que embora apresente avanços no seu quadro de saneamento, ainda possui índices deficitários. De acordo com os diagnósticos da situação do saneamento no Brasil em 2017, publicados pela Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional (SNS/MDR) em parceria com o trabalho conduzido pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o Brasil possui um bom patamar no quesito abastecimento de água, onde 98% da população urbana, ou seja, 138 milhões de brasileiros possuem acesso a esse serviço. Em contrapartida, com relação ao esgotamento sanitário, 60,2% da população urbana conta com apenas com a etapa de coleta e 46% possui tratamento (BRASIL, 2017).

Diretamente ligada a esta realidade está a questão da saúde pública, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a falta ou deficiência de saneamento estão atrelados a transmissão de doenças como a diarreia, ao passo que todos os anos cerca de 362 mil crianças com menos de 5 anos morrem em decorrência da mesma no mundo (OMS, 2017).

No Brasil em 2013, foram registradas mais de 340 mil internações por doenças gastrointestinais sendo que maior parte destas ocorreram nas regiões Norte e Nordeste que são justamente as áreas com menor cobertura de esgoto comparadas a outras regiões do país (SIQUEIRA et al. 2017).

3.2.3 Semiárido

Os piores números relacionados ao saneamento ambiental no Brasil se concentram na região do semiárido, considerando-se que maior parte dele situa-se no Nordeste do país (IBGE, 2018). Essa região abrange no âmbito do esgotamento sanitário 34,8% de cobertura de coleta, porcentagem ínfima se comparada a região Sul que possui cerca de 83,2% (BRASIL, 2017).

Essas constatações estão relacionadas a baixa atenção atribuída ao setor de saneamento, que é uma característica nacional, porém enfática nessa localidade. Estima-se que cerca de 10,9 milhões de habitantes da região semiárida não possuam coleta de esgoto o que faz com que fossas, sumidouros e valas a céu aberto com lançamento direto nos corpos hídricos, sejam as

principais soluções adotadas pela população, expondo-a diretamente a doenças de veiculação hídrica, feco-orais e parasitárias (MEDEIROS et al. 2014).

3.3 INDICADORES AMBIENTAIS

Antes de mais nada se faz necessário discernir o conceito de indicadores ambientais ou indicadores de desempenho ambiental. De maneira geral Cole et al. (1998) definem indicadores como “medidas selecionadas para representar um fenômeno de interesse”. Desta forma para se construir um indicador de qualquer natureza é necessária a compreensão antecipada do fenômeno que se deseja representar, logo a construção do mesmo dependerá principalmente de três fatores: os dados primários que serão obtidos; dos cálculos realizados e acima de tudo da compreensão teórica dos fatores estudados (BARCELLOS, 2002).

Inserido nesta definição estão os Indicadores Ambientais, definidos pela Agência de Proteção Norte Americana (USEPA) como “medidas ou observações que possuem informações sobre padrões ou tendências no estado do ambiente, em atividades humanas que afetam ou são afetadas pelo ambiente”.

Neste contexto os indicadores ambientais representam importantes instrumentos aplicados a gestão e políticas públicas do meio urbano e rural, os mesmos possibilitam o melhor aproveitamento de recursos naturais de uma determinada região, prevendo medidas preventivas e de controle e impedindo gastos econômicos com a degradação ambiental. Eles ainda são aplicados como forma de monitorar parâmetros que permitem o acompanhamento de uma sociedade ou região, de forma a avaliar seu progresso (MATTAR NETO; KRÜGER; DZIEDZIC, 2009).

No entanto a tarefa de se chegar a escolha adequada de um indicador ambiental que melhor represente a realidade desejada não é tão simples. Para isto uma série de critérios devem ser atendidos dentre eles: ser representativo no contexto da realidade analisada; ser válido e objetivo; ser sensível a modificações do tempo e do próprio fenômeno analisado; ser facilmente mensurável; ser dependente de informações relativamente fáceis de serem obtidas e que não exijam grandes custos e por fim permitir afinidade com outros indicadores (DEPONTI; ECKERT; AZAMBUJA, 2002).

3.3.1 Índice de salubridade ambiental

O esclarecimento de termos torna-se importante no âmbito da escrita para que se facilite o entendimento do leitor evitando-se confusões no campo da semântica das palavras. Diante

disso, visto a definição do termo indicador na seção 3.3 deste documento, torna-se pertinente comentar a respeito do que seria um índice. Sobral et al. (2011) define índice como a integração de vários indicadores e é no geral representando por um número adimensional. Neste contexto Bernardes, Bernardes e Gunther (2018), reforçam que em um único estudo é possível utilizar ambos os termos de acordo com suas necessidades específicas.

Partindo desse pressuposto considera-se para este estudo que o termo índice representa um valor construído a partir de vários indicadores, como os que serão definidos posteriormente. No entanto para o conteúdo desta seção (3.3.1), as informações sobre o Índice de Salubridade Ambiental (ISA), serão baseados em informações da literatura em que alguns autores usam os termos índice e indicador como sinônimos.

No Brasil o ISA se apresenta como a ferramenta mais utilizada para medir a salubridade ambiental de uma determinada região do meio urbano, sendo, portanto, um tipo de indicador ambiental, o mesmo foi criado em 1999 pela Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN) do Estado de São Paulo (TEIXEIRA; PRADO FILHO; SANTIAGO, 2018).

Após ser formulado o ISA passou a ser utilizado em todo território nacional e não apenas na cidade de São Paulo, já foi utilizado em diversas cidades, bairros e comunidades. É um índice que varia de 0,0 a 1,0, de modo que quanto mais próximo de 1 melhor a situação de salubridade, ele é medido através de análises quantitativas e qualitativas sobre diversos indicadores socioeconômicos, especialmente os voltados a área do saneamento ambiental. Um de seus principais benefícios é a capacidade de indicar qual serviço de saneamento se encontra em situação mais favorável e qual necessita de atenção (TEIXEIRA; PRADO FILHO; SANTIAGO, 2018).

O ISA já foi adaptado para diversas realidades e embora tenha sido desenvolvido para aplicação em meio urbano já existem estudos com propostas eficientes de uso do mesmo também no meio rural como no trabalho de (BERNARDES; BERNARDES e GUNTHER, 2018). Com aplicação no meio urbano existe uma literatura vasta, como exemplo podem ser citados os trabalhos de (VALVASSORI e ALEXANDRE, 2012); (MORENO e MORAES, 2017); (XAVIER e ALMEIDA, 2018); (BATISTA e SILVA, 2006); (PINTO et al. 2014) entre outros.

3.3.2 Indicador socioeconômico

Os indicadores socioeconômicos estão intrinsicamente ligados aos pilares da sustentabilidade e, portanto, aos indicadores ambientais, é importante ressaltar que dentre todos os indicadores, os econômicos e sociais são os considerados com história mais longa e por isso possuem bases mais consolidadas (TAYRA e RIBEIRO, 2006).

A importância de se falar a respeito deste indicador é a relação existente entre salubridade e desigualdades sociais, desta forma tem-se buscado ao longo dos anos estabelecer-se relação entre indicadores epidemiológicos e socioeconômicos, uma vez que muitos desses já apontam que pessoas em situações sociais e econômicas vulneráveis apresentam piores condições de saúde (BARCELLOS, 2002).

Os indicadores socioeconômicos estão diretamente ligados ao espaço e assim ao saneamento uma vez que áreas que compreendam pessoas de menor poder aquisitivo tendem a ser excluídas com relação a cobertura de serviços de saneamento básico, deste modo um indicador socioeconômico fortalece a tese de que os serviços de saneamento são desiguais perante classes sociais (BARCELLOS, 2002).

Deste modo é comprovada a influência dos serviços de saneamento em indicadores socioeconômicos, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e Produto Interno Bruto (PIB), já que serviços como água tratada e coleta e tratamento de esgoto elevam a qualidade de vida das pessoas refletindo na melhoria da educação, redução das taxas de mortalidade infantil, melhorias na renda do trabalhador, valorização de imóveis e outros atributos analisados dentro dos indicadores socioeconômicos anteriormente citados (BRASIL, 2017).

3.3.3 Indicador de esgotamento sanitário

O indicador de esgotamento sanitário é um componente do ISA utilizado em âmbito nacional e internacional, como um dos principais parâmetros indicativos do desempenho do saneamento (LOPES et al. 2016).

A utilização do indicador de esgotamento sanitário reforça o conceito de que o uso de um único indicador para compor a realidade de um fenômeno se torna complicado devido as características complexas do mesmo, assim justifica-se a utilização de vários subindicadores por fim agregados a um índice de modo a representar de forma mais objetiva cada aspecto analisado (MARANHÃO, 2007; OGATA, 2014).

É interessante apontar que em âmbito internacional os indicadores de desempenho são utilizados com maior ênfase na instância do esgotamento sanitário, desta forma diversas

entidades internacionais investem na construção de indicadores com parâmetros do esgotamento sanitário (VON SPERLING e VON SPERLING, 2013).

Como retrato da importância desse indicador Von Sperling e Von Sperling (2013), fizeram uma ampla pesquisa na literatura nacional e internacional com o objetivo de escolher entidades que trabalharam com índices de desempenho de saneamento a fim de analisar os tipos de indicadores abordados, os mesmos obtiveram que de 11 entidades escolhidas e 699 indicadores, 321 eram específicos de esgotamento sanitário.

No cálculo de um indicador diversos parâmetros devem ser considerados, estes que variam e podem ser adaptados a depender da realidade estudada (LOPES et al. 2016). No entanto com base em trabalhos existentes na literatura os parâmetros também entendidos como subindicadores ou indicadores secundários, são escolhidos por base na análise de indicadores amplamente utilizados em escala nacional e internacional ou adaptando-se metodologias já consagradas, como a proposta por Piza (2000), que propõe como subindicadores do indicador de esgotamento sanitário o Indicador de cobertura de rede de coleta de esgotos (Ice), Saturação do sistema do tratamento (Ise) e o Indicador de esgoto tratado (Iet).

Mais um exemplo da necessidade de adaptação do ISA, é a proposta de Duarte (2018), o mesmo desenvolveu o Indicador de Salubridade Ambiental para Bairros (ISAB), que apresentou resultados satisfatórios e refletiu a realidade dos bairros avaliados pelo autor. O ISAB foi baseado no ISA proposto pela Conesam (1999), e possui adaptações de seus subindicadores, inclusive do Ies, que passou a possuir dois indicadores terciários sendo eles: o Índice de Destinação de Esgoto (Ide) e o Índice de Esgoto a Céu Aberto (Ibe).

3.3.3.1 Índice de Destinação de Esgoto (Ide) e Índice de Esgoto a Céu Aberto (Ibe).

O Índice de Destinação de Esgoto (Ide), pode ser considerado um subindicador ou um indicador terciário e é um dos componentes do Ies proposto por Duarte (2018). Seu objetivo é identificar se a residência é ligada a rede pública de esgoto.

Já o Índice de Esgoto a Céu Aberto (Ibe), tem por finalidade verificar se há locais com a presença de esgoto a céu aberto.

Na metodologia proposta por Duarte (2018), a obtenção desses dois índices foi obtida a partir de dados primários, que se deram por meio da aplicação de questionários à população residente na área de estudo. As respostas pertinentes ao destino do esgoto a rede de coleta pública bem como a condição de esgoto a céu aberto, foram posteriormente tabuladas e os

índices se foram adotados como sendo as porcentagens adquiridas estatisticamente após essa etapa.

3.4 DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

Existe uma série de doenças relacionadas aos efeitos da água contaminada, que podem ser veiculadas por ela. Estas possuem diferentes vias de transmissão sendo que a principal é através da ingestão, onde o indivíduo saudável ingere água contaminada por fezes excretadas por indivíduos infectados pelo agente nocivo (BRASIL, 2006).

Tais doenças estão intrinsicamente relacionadas a falta de saneamento. Para Duarte, Baratella e Paiva (2015) o acesso ao tratamento de água e esgoto contribuem para diminuir ou até mesmo extinguir patologias que possuam como veículo transmissor a água.

Em locais com baixos níveis de saneamento a contaminação está passível de acontecer também pelo contato direto das pessoas ao esgoto despejado a céu aberto, assim como o impedimento do acesso a água inibe hábitos de higiene o que facilita o contágio. Geralmente os contaminantes são associados a microrganismos patógenos como bactérias e vírus, no entanto existem outros como metais pesados, toxinas naturais e outros produtos químicos. Incluem-se nessa lista também as doenças transmitidas por insetos que se desenvolvem na água (SÃO PAULO, 2009).

As doenças de veiculação hídrica atingem diferentes grupos etários, e são responsáveis por um elevado número de internações no Brasil (PAIVA e SOUZA, 2018). No ano de 2017 foram gastos cerca de 99 milhões de reais na saúde com internações para esse tipo de enfermidade, para casos específicos de dengue o número foi de 19.776 internações. Muitos casos resultam em mortalidade, só no ano de 2017 foram registrados 2.340 óbitos decorrentes de doenças de transmissão hídrica (BRASIL, 2019).

3.4.1 Patologias feco-orais

As patologias feco-orais são definidas por Heller (1997) como doenças relacionadas a fontes de água contaminada por excretas, lixos entre outros. De acordo com o Ministério da Saúde o termo feco-oral se refere a via de transmissão, ou seja, que acontece no contato pessoa a pessoa, ingestão de água e alimentos contaminados e contato com objetos infectados (BRASIL, 2019).

Esse tipo de doença é dividido por Heller (1997), como feco-orais não-bacterianas, feco-orais bacterianas, helmintos do solo, teníases, helmintos hídricos e doenças transmitidas por

insetos. O autor apresenta também algumas enfermidades mais comuns com vias de transmissão hídrica ou relacionadas a falta de higiene, sendo estas: Disenteria amebiana; Balantidíase; Enterite *campylobacteriana*; Cólera; Diarréia por *Escherichia coli*; Giardíase; Diarréia por rotavírus; Salmonelose; Disenteria bacilar; Febre tifoide; Febre paratifoide; Poliomielite; Hepatite A; Leptospirose; Ascaridíase e Tricuríase.

As crianças são os principais grupos de risco para essa classe de doenças, embora possam atingir qualquer tipo de pessoa. No Brasil por exemplo no período de 2000 a 2013 os casos de internações por doenças de transmissão feco-oral chegaram a 87% (IBGE, 2015). Em 2013 o Rotavírus, um dos principais agentes virais causadores de doenças diarreicas agudas, foi responsável por 37,3% das internações de crianças menores de 5 anos no mundo, o que prediz as consequências da falta de acesso a água potável e esgotamento sanitário adequado (TATE et al. 2016).

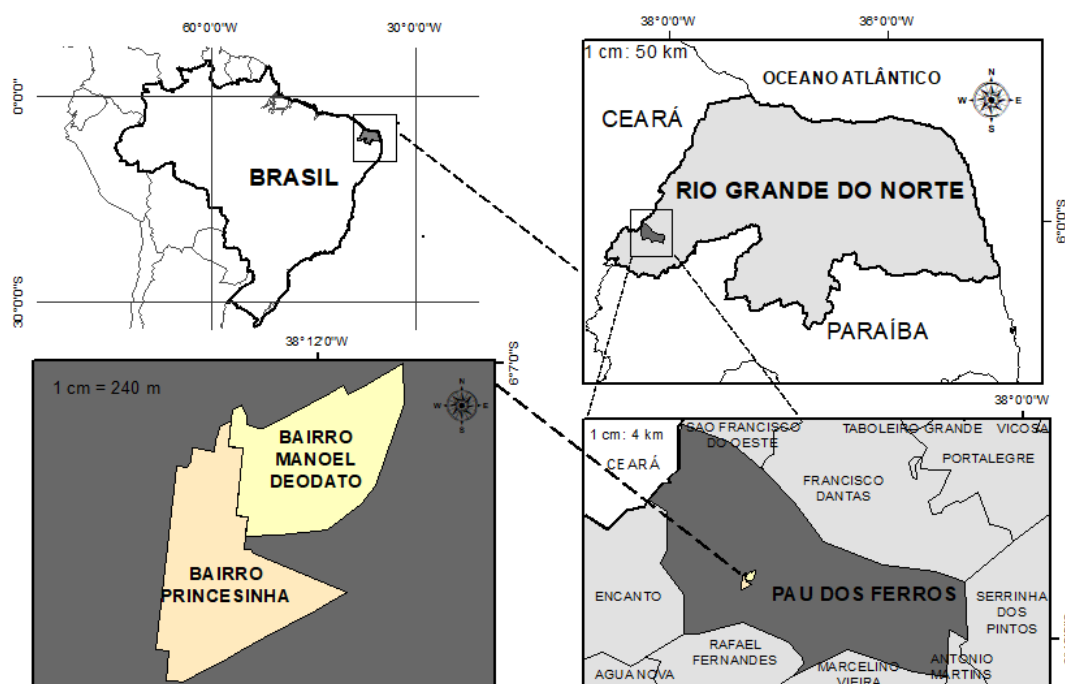
4. METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Pau dos Ferros localiza-se no interior do estado do Rio Grande do Norte (Figura 1), e faz parte da região do Alto Oeste Potiguar, considerada “cidade polo” da mesma por dar subsídios as cidades vizinhas com sua consolidada atividade comercial, de educação e saúde (MAIA; SILVA, 2013). O município possui cerca de 27.745 habitantes de acordo com o último censo do IBGE em 2010, sendo que 92% destes residem na malha urbana da cidade. Sobre os aspectos de saneamento e saúde, possui cerca de 57.5% de domicílios com esgotamento sanitário adequado e um índice de 10,6 internações por diarreia a cada mil habitantes (IBGE, 2010).

Dentro de sua divisão político territorial a cidade conta com 15 bairros, 7 conjuntos habitacionais e 3 núcleos habitacionais (PAU DOS FERROS, 2019). No entanto, estas imediações apresentam cenários de desigualdade no que tange aspectos socioeconômicos e ambientais, sendo os bairros Princesinha do Oeste e Manoel Deodato (Figura 1) principal exemplo desta configuração (PESSOA e GOMES, 2016), e que, portanto, serão objetos de estudo deste trabalho.

Figura 1 - Localização dos bairros Princesinha do Oeste e Manoel Deodato na cidade de Pau dos Ferros - RN



Fonte: MAGALHÃES; COSTA, 202

O bairro Princesinha do Oeste possui ruas planejadas, casas de alvenaria, estrutura de esgotamento sanitário, em contraste ao Manoel Deodato que possui ruas sem organização e ausência de saneamento básico adequado, possuindo inclusive pontos de esgoto a céu aberto (PESSOA e GOMES, 2016).

Além da discrepância de planejamento urbano e infraestrutura, investigou-se a respeito da situação socioeconômica da população, dos bairros em questão, com base no fator do poder aquisitivo. Obteve-se de acordo com informações cedidas pela Secretaria Municipal de Assistência Social (SMAS), da cidade de Pau dos Ferros, que os residentes do bairro Princesinha do Oeste possuem poder aquisitivo elevado em comparação aos moradores do Manoel Deodato.

A SMAS avalia a condição financeira a partir do cadastro dos beneficiários do programa social do governo federal, Bolsa Família, deste modo o Manoel Deodato possui 844 famílias favorecidas em contrapartida ao Princesinha do Oeste com apenas 206 (SMAS, 2019).

Diante do contraste socioeconômico e de infraestrutura do saneamento básico entre os dois bairros supracitados optou-se para o estudo em questão, calcular o indicador de esgotamento sanitário para os mesmos. Uma vez que, essa ferramenta permite mensurar os impactos causados por fatores como falta de planejamento urbano e suas consequências, inclusive a deficiência de serviços sanitários. Também foi executada a correlação entre o aspecto socioeconômico, a configuração de coleta e tratamento de esgotos e a ocorrência de doenças feco-orais.

4.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

O presente estudo baseia-se no uso do ISA (CONESAN, 1999), como também, de uma adaptação de sua versão original, o Indicador de Salubridade Ambiental para Bairro (ISAB) para avaliação da qualidade do meio em nível de bairro, proposta por Duarte (2018).

O ISA é composto pela média ponderada de indicadores específicos, também chamados de subindicadores, indicadores secundários ou de segunda ordem, dentre eles está o Indicador de Esgotamento Sanitário (Ies), que por sua vez é obtido por meio de formulação específica e índices ou indicadores terciários (BATISTA; SILVA, 2006).

De acordo com Pinto et al. (2014), originalmente o Ies possui três indicadores terciários, sendo eles: Indicador de cobertura em coleta de esgotos e tanques sépticos (Ice), Indicador de esgoto tratado e tanques sépticos (Ite) e Indicador de saturação do tratamento (Ise), os objetivos gerais de cada um são enunciados na Tabela 1:

Tabela 1 - Indicadores terciários do Ies pertencentes ao ISA e seus objetivos

Indicador	Objetivo
Indicador de cobertura em coleta de esgotos e tanques sépticos (Ice)	Mensurar o número de domicílios contemplados por sistema de esgoto e/ou tanques sépticos
Indicador de esgoto tratado e tanques sépticos (Ite)	Indicar a redução da carga poluidora
Indicador de saturação do tratamento (Ise)	Avaliar a oferta e demanda das instalações existentes com intuito de ampliar ou planejar novas instalações

Fonte: Adaptado de Santos (2012) e Conesan (1999)

No entanto, como já mencionado, o ISA já foi adaptado por diversas vezes, e sempre apresentou resultados satisfatórios. A mesma constatação se aplica aos seus subindicadores, como é o caso do Ies, que acompanha essas adaptações que também não interferem na confiabilidade dos seus resultados, tanto que essa evolução é considerada positiva pela comunidade técnica científica uma vez que possibilita a inserção de novos indicadores ao modelo original (DUARTE, 2018), além disso, a flexibilidade de construção do ISA faz com que o mesmo não se torne uma ferramenta estática, mas embora isso seja algo positivo, se deve ter atenção para identificar as limitações que essas modificações causam (TEIXEIRA; PRADO FILHO; SANTIAGO, 2017).

Considerando essas possibilidades, mais uma vez existe a necessidade de adaptar o cálculo do ISA, sobretudo o seu subindicador Ies objetivo principal do presente estudo, onde o intuito é calcular o mesmo para dois bairros da cidade de Pau dos Ferros – RN, e não para o município por inteiro, como de costume. Desta forma, optou-se por seguir os passos da metodologia utilizada por Duarte (2018), que desenvolveu o Indicador de Salubridade Ambiental para Bairros (ISAB), com base em adaptações do modelo original proposto pela Conesan (1999).

O ISAB proposto por Duarte (2018) é obtido pela interação de cinco subindicadores, sendo eles: Indicador de Abastecimento de Água (Iab); Indicador de Esgotamento Sanitário (Ies), Indicador de Resíduos Sólidos (Irs), Indicador de Controle de Vetores (Icv) e Indicador Socioeconomico (Ise).

Para o presente estudo o indicador a ser trabalhado é apenas o Ies, uma vez que é o que se relaciona diretamente com o esgotamento sanitário. Os indicadores de segunda ordem associados ao Ies estão expostos na Tabela 2 bem como seus respectivos objetivos.

Tabela 2 – Indicadores secundários do Ies pertencente ao ISAB e seus objetivos

Indicador	Objetivo
Ide = Índice de Destinação de Esgoto	Identificar se a residência é ligada a rede pública de esgoto
Ieb= Índice de Esgoto a Céu Aberto	Verificar se há locais com presença de esgoto a céu aberto

Fonte: Adaptado de DUARTE (2018)

Visto isto, é possível perceber que para construção de um ISA ou ISAB e de seus subindicadores, como o Ies objetivo da pesquisa em questão, são necessárias a avaliação e obtenção de atributos de ordem quantitativa e qualitativa (BATISTA; SILVA, 2006).

Para isso as informações para compor o indicador deveriam ser obtidas através de ofícios encaminhados a Companhia de Água e Esgoto do Rio Grande do Norte (CAERN)-concessionária responsável pela prestação dos serviços de água e esgoto da cidade de Pau os Ferros- RN para solicitar dados como o número de ligações de água encanada por bairro da cidade, número de domicílios atendidos por cobertura de esgoto e tanque séptico e volume de esgoto coletado e tratado, no entanto, a mesma optou pelo não fornecimento de algumas dessas informações¹, logo, decidiu-se realizar o cálculo do Ies a partir de dados primários obtidos diretamente em campo, replicando o feito na metodologia de Duarte (2018).

Para obtenção dos dados quantitativos e qualitativos primários utilizou-se como instrumento de pesquisa um questionário estruturado (Anexo I) que também foi baseado na metodologia aplicada por Duarte (2018), a fim de abordar questões relacionadas ao saneamento ambiental, saúde ambiental e saúde de cada morador entrevistado, como a ocorrência de doenças feco-orais em adultos e crianças menores de cinco anos, educação ambiental da população, concepções sobre os domicílios, condição socioeconômica e a situação atual do destino de efluentes.

A aplicação dos questionários se deu no período de 11 de outubro a 23 de novembro de 2019, a aplicação ocorreu de forma aleatória mas de modo a contemplar pelo menos um domicílio por rua, de modo a inserir o maior número de ruas possíveis, visando refletir com maior fidelidade a realidade cada bairro como um todo.

¹ As únicas informações cedidas pela CAERN foram sobre a situação de cobertura de esgoto para os bairros estudados, tal que para o Manoel Deodato a cobertura é parcial e para o Princesinha do Oeste é total, ambos possuem sistema de coleta através de ligações condominiais majoritariamente, no entanto apenas o Princesinha do Oeste possui ETE. Para nenhum dos dois bairros foram divulgados números exatos e oficiais de cobertura de coleta e tratamento.

Após a aplicação dos questionários as respostas foram organizadas no *software da Microsoft, o Excel 2013*, de modo a extrair os dados obtidos estatisticamente por meio de porcentagens, que posteriormente foram utilizados na análise qualitativa das condições de salubridade do bairro e também no cálculo do Ies, como descrito no tópico 5.4 dos resultados e discussões.

4.3 PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM

Para o processo de amostragem utilizou-se o tipo de amostra estratificada, ou seja, a população foi dividida em subgrupos mais homogêneos, denominados estratos, para retirada da amostra de tais, como via de diminuir o tamanho da amostra e custos sem perder a qualidade das informações (LIMA FILHO, 2013; ARANGO et al. 2008).

Neste sentido, cada bairro estudado foi considerado um estrato do município de Pau dos Ferros, o cálculo da amostra foi realizado com nível de confiança de 99% e margem de erro de 2% e a subdivisão de pesquisa foram os domicílios.

O cálculo da população estimada residente nos bairros objetos de estudo e da amostra estratificada foi realizado a partir das informações expostas na Tabela 3. A população estimada do Princesinha do Oeste e do Manoel Deodato foram obtidas através da multiplicação do número de domicílios de cada bairro e a média do número de pessoas residentes por domicílio para cidade de Pau dos Ferros, informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Tributação (SEMUT) e IBGE, respectivamente.

Tabela 3- Dados sobre a população dos bairros Princesinha do Oeste e Manoel Deodato

Bairro	Número de domicílios	Média do número de pessoas por domicílio	População residente
Princesinha do Oeste	603	3,44	2.074
Manoel Deodato	219	3,44	753

Fonte: SEMUT, 2019; IBGE, 2010.

Com base nestes dados utilizou-se a fórmula abaixo para cálculo da amostra estratificada, a partir da população que corresponde neste caso ao número de domicílios de cada bairro.

$$Tamanho da Amostra = \frac{\frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2}}{1 + \frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2 * N}} \quad (1)$$

Onde,

N = tamanho da população

e = Margem de erro

z = escore z

Substituindo as variáveis da fórmula 1 pelos valores supracitados, a amostra resultou na aplicação de 220 questionários nos domicílios do bairro Princesinha do Oeste e 80 no Manoel Deodato.

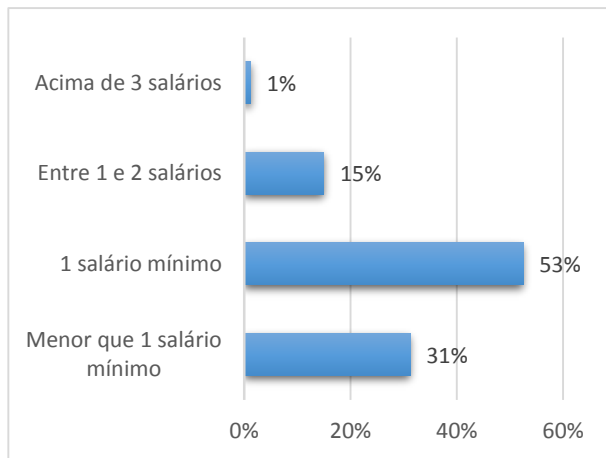
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 DIAGNÓSTICO SOCIOECONOMICO

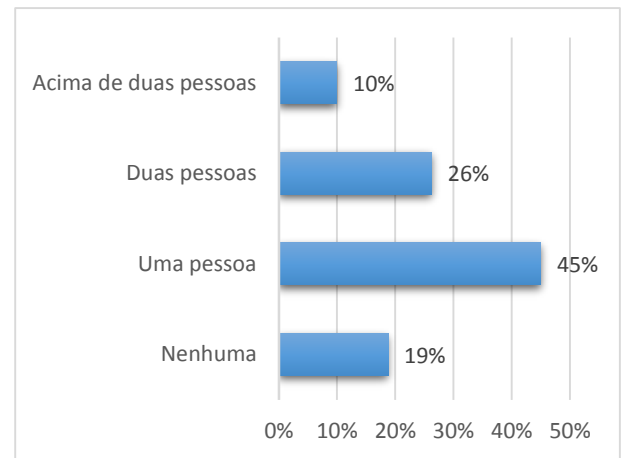
5.1.2 O bairro Manoel Deodato

O bairro Manoel Deodato localiza-se em uma região periférica da cidade de Pau dos Ferros, e seu processo de ocupação se deu por volta de 1899, com famílias em vulnerabilidade socioeconômica vindas de cidades circunvizinhas. Em virtude desse processo de formação, apesar de ter se consolidado, o bairro enfrenta problemas relacionados aos mais variados fatores, como infraestrutura habitacional e de equipamentos urbanos, uma vez que é apenas parcialmente pavimentado, possui sistema de esgotamento sanitário precário e ainda apresenta residências improvisadas e feitas de taipa, além disso, em virtude do seu sistema viário sem planejamento alguns serviços como coleta de lixo e acesso a rede de eletricidade são dificultados, o que induz a população recorrer a meios ilegais (SILVA et al. 2016).

Além do déficit espacial, o social e econômico é historicamente persistente, uma vez que a localidade concentra uma parcela significativa de classe baixa da cidade (DANTAS; SILVA, 2012) dado este, comprovado através da presente pesquisa, onde as porcentagens de renda para a população do bairro Manoel Deodato, apresentaram maiores índices para um salário mínimo (53 %) e menos de um salário mínimo (31%), e menores valores para as rendas entre um e dois salários mínimos (15%), sendo que apenas 1% afirmou receber mais de três salários por mês, e como agravante deste cenário a maioria das residências abriga acima de duas pessoas (68%), com altos apontamentos de desemprego, uma vez que cada domicílio possui pelo menos um residente adulto desempregado (45%) (Figura 3).

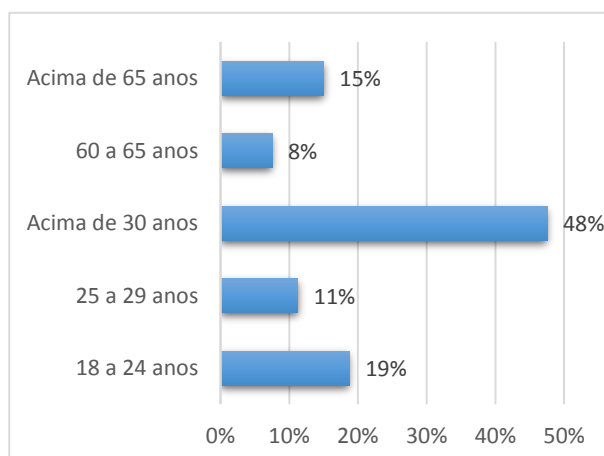
Figura 2 - Renda familiar da população do bairro Manoel Deodato

Fonte: Autora, 2020

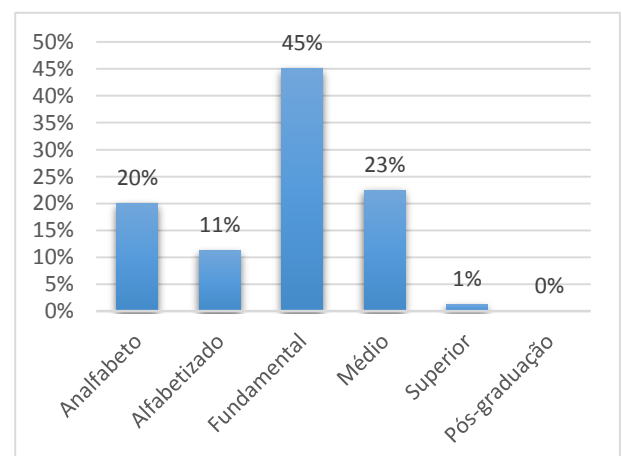
Figura 3 - Adultos desempregados por residência no bairro Manoel Deodato

Fonte: Autora, 2020

Apesar do alto índice de desemprego, a população é em geral jovem, uma vez que 48% dos entrevistados tem acima de 30 anos, 19% de 18 a 24 anos, 11% de 25 a 29 anos apenas 15% acima de 65 anos e 8% entre 60 e 65 anos (Figura 4), no entanto, apresenta baixos níveis de escolaridade onde 45% possui o ensino fundamental, 23% possui ensino médio, 20% são analfabetos, 11% alfabetizados, apenas 1% possui ensino superior e 0% pós graduação (Figura 5), além disso 74% da população é do sexo feminino e apenas 26% masculino.

Figura 4 - Faixa etária de idade da população do bairro Manoel Deodato

Fonte: Autora, 2020

Figura 5 - Escolaridade da população do bairro Manoel Deodato

Fonte: Autora, 2020

As características acima citadas também foram observadas por Lima (2014) no bairro Manoel Deodato, no entanto, além dos níveis de pobreza, desemprego, baixa escolaridade e infraestrutura precária, principalmente no que diz respeito ao saneamento básico, outros fatores

foram associados como altos índices de violência, principalmente contra a mulher, prostituição e uso de drogas ilícitas. Esses resultados demonstram a perpetuação da situação de vulnerabilidade do bairro Manoel Deodato, visto que, se nota a observância dos mesmos fatores na atual pesquisa, cinco anos depois.

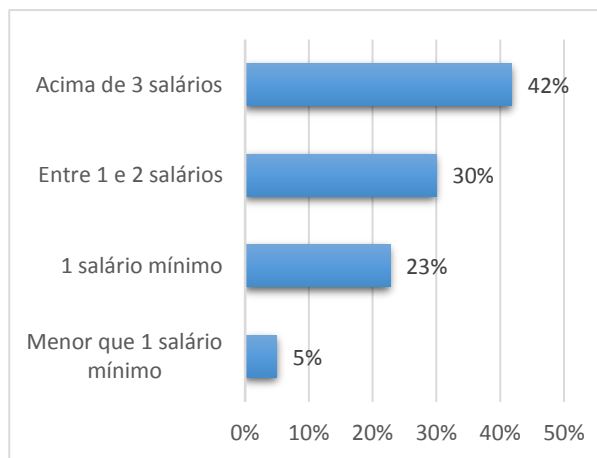
Neste sentido, Lima (2014) ainda afirma que a reprodução da pobreza no bairro Manoel Deodato se dá em virtude da combinação de múltiplos fatores, mas principalmente a falta de acesso da população a serviços básicos de educação, saúde e saneamento básico, que são negligenciados pelo poder público, que deixa a população isenta de políticas de apoio e desenvolvimento que modifique a situação de vulnerabilidade e riscos.

5.1.3 O bairro Princesinha do Oeste

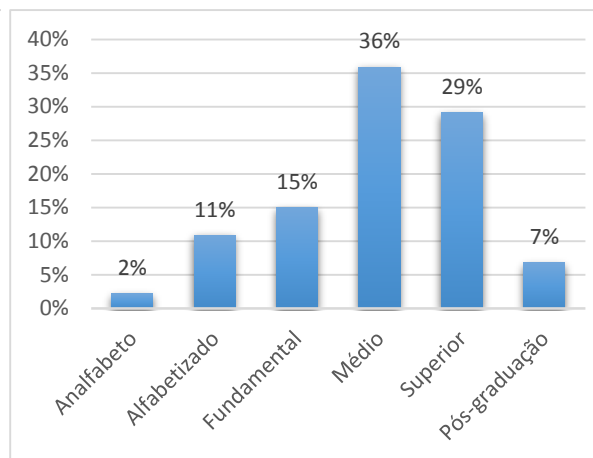
O bairro Princesinha do Oeste é considerado o oposto do Manoel Deodato no que tange o aspecto socioeconômico, uma vez que é conhecido por concentrar uma população de maior poder aquisitivo, possuir maior acesso a serviços de educação, saneamento e saúde e atuação expressiva do poder público local. Essa característica pode estar associada ao próprio processo de formação do bairro que se constituiu a partir da expansão da cidade de Pau dos Ferros com a migração das pessoas de poder aquisitivo elevado para os bairros mais afastados do centro (DANTAS; SILVA, 2012), sendo, portanto, hoje considerada uma área de caráter residencial (BEZERRA, 2016).

Nesta conjuntura, averiguou-se a respeito da variável renda da população do bairro Princesinha do Oeste, e obteve-se que grande parte recebe acima de três salários mínimos por mês (42%), 30% recebe entre um e dois salários mínimos, 23% um salário mínimo e apenas 5% declarou receber menos de um salário mínimo por mês (Figura 6), em concordância obteve-se um menor índice de desemprego, já que, 55% dos representantes dos domicílios declararam não possuir nenhum adulto desempregado em casa, 32% afirmou possuir pelo menos uma pessoa, 10% duas pessoas e apenas 3% acima de duas pessoas, sendo importante ressaltar que o número de residentes por moradia é semelhante ao do Manoel Deodato, com a maioria possuindo acima de duas pessoas (63%).

A renda familiar e o fator desemprego, também pode ser associado ao nível de escolaridade da população, que apresentou índices mais elevados para o bairro Princesinha do Oeste, 35% da população possui ensino médio completo, 29% ensino superior, 7% pós graduação, com índice de analfabetismo de apenas 2% realidade está totalmente oposta ao cenário do Manoel Deodato, observada anteriormente (Figura 7).

Figura 6 – Renda familiar do bairro Princesinha do Oeste

Fonte: Autora, 2020

Figura 7 – Escolaridade da população do bairro Princesinha do Oeste

Fonte: Autora, 2020

A faixa etária da população apresentou-se em 48% acima de 30 anos, 11% em torno de 18 e 24 anos, 8% entre 25 e 29 anos, no entanto possui uma porcentagem relativamente superior ao Manoel Deodato para idosos, com 14% entre 60 e 65 anos e 19% acima de 65 anos, sendo que destes 68% são do sexo feminino e 32% do sexo masculino.

Neste contexto, Dantas (2014) enfatiza o perfil de contraste entre os bairros da cidade de Pau dos Ferros, apontando as mesmas características para o Princesinha do Oeste, como a questão da taxa de alfabetização para o mesmo que se destaca com 93% em relação aos demais, e ainda apontando dados como maior especulação imobiliária, sendo o bairro possuidor das residências com preço mais elevado da cidade, principalmente em virtude do acesso privilegiado a serviços de saneamento básico e proximidade de serviços de saúde e educação.

5.2 CONDIÇÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIRROS MANOEL DEODATO E PRINCESINHA DO OESTE

O município de Pau dos Ferros como um todo se encontra em situação de vulnerabilidade quanto a cobertura de esgoto, o que expõe sua população a situações insalubres, cenário este, enfatizado por Maia (2016) que descreve o sistema de coleta e tratamento de esgoto da referida cidade como a instância do saneamento básico, com maior urgência de necessidade de investimento, pois pouquíssimos bairros contam com a coleta de efluentes e a etapa de tratamento é praticamente inexistente.

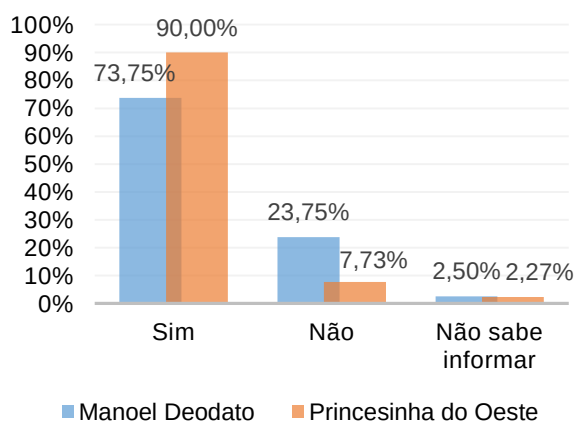
Nesta concepção é observável o cenário de contraste com relação a variável do esgotamento sanitário em alguns bairros, como é o caso do Manoel Deodato e Princesinha do Oeste, o que acaba por refletir além de problemas ambientais, fatores como desigualdade social (DANTAS, 2014).

Corroborando a estas constatações obteve-se que para o Manoel Deodato 73,75% dos entrevistados afirmou possuir sua residência ligada a rede pública de esgotos, serviço oferecido pela CAERN, 23,75% responderam negativamente a essa pergunta enquanto 2,5% não souberam informar. De forma não proporcional, 50% afirmou ter fossa ou sumidouro como destino de seu esgoto, 48,75% afirmaram não possuir esse tipo de sistema e 1,25% não souberam informar.

Para o bairro Princesinha, a cobertura de esgoto se deu em 90% das residências, 7,73% responderam não possuir e 2,27% disse não saber informar o destino de seu esgoto, em contrapartida 61,82% afirmaram não possuir fossa ou sumidouro em casa, enquanto 34,09% afirmaram possuir e 4,09% não soube informar.

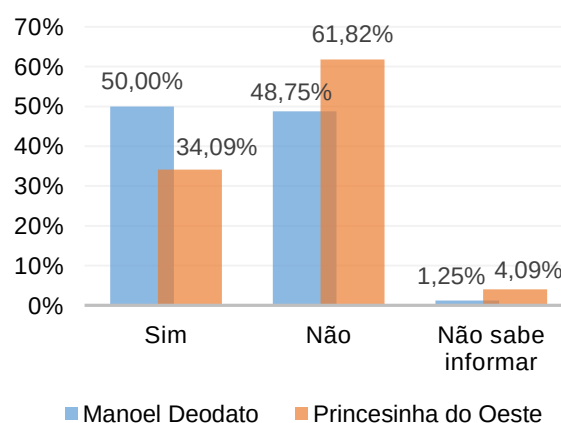
Nas Figuras 8 e 9 está descrito o comparativo de respostas sobre cobertura de coleta de esgoto e existência de fossa/sumidouro para os bairros Manoel Deodato e Princesinha do Oeste.

Figura 8- Residência ligada a rede pública de esgoto



Fonte: Autora, 2020

Figura 9 - Residência possui fossa/sumidouro



Fonte: Autora, 2020

Diante das respostas obtidas sob o aspecto de destino de esgoto, para ambos os bairros, observa-se divergências aos confronta-las com as informações cedidas pela CAERN. A concessionária informou que apenas uma parcela do bairro Manoel Deodato possui sistema de coleta de esgoto, através de ligações condominiais, não recebendo nenhum tipo de tratamento. Já o Princesinha do Oeste possui coleta em sua totalidade, também por meio de ligações

condominiais, inclusive datadas da década de 90, bem como uma ETE própria para tratamento do esgoto coletado.

Como justificativa deste panorama de disparidade, torna-se pertinente enfatizar que a metodologia adotada no presente estudo possui poder de interferência sob os resultados, isto é, a pesquisa se deu por amostragem, e embora a aplicação dos questionários em campos tenha sido feita de modo a contemplar o maior número de ruas de cada bairro, ainda assim, não se pode afirmar que as respostas refletem a realidade do mesmo como um todo, já que não se fez possível a contemplação do bairro por inteiro. Além disso cabe salientar que as respostas se deram através da percepção dos moradores, que, em alguns casos, podem não apresentar entendimento sobre como ocorre de fato o destino de seus efluentes.

Apesar dessas informações, ressalta-se que não existem maiores possibilidades de comparação dos dados obtidos em campo com o cenário da situação de esgotamento sanitário cedido pela CAERN, já que não se obteve acesso valores exatos da cobertura de coleta e tratamento para ambos os bairros.

Deste modo, é pertinente comparar os resultados do destino de efluentes para os dois bairros citados, com estudos presentes na literatura, como a investigação feita por Dantas e Praxedes (2010) sobre a condição do esgotamento sanitário para cidade Pau dos Ferros - RN, no ano da pesquisa o bairro Manoel Deodato apresentou uma porcentagem de 66,55% para fossas como destino de seus efluentes e apenas 22,26% para rede pública coletora, já o Princesinha do Oeste 56,37% de destino para rede pública de coleta e 43,5% para fossas, resultando em valores bem diferentes dos resultados obtidos na pesquisa atual, no entanto a situação privilegiada do bairro Princesinha do Oeste em detrimento ao Manoel Deodato é evidente nas duas pesquisas.

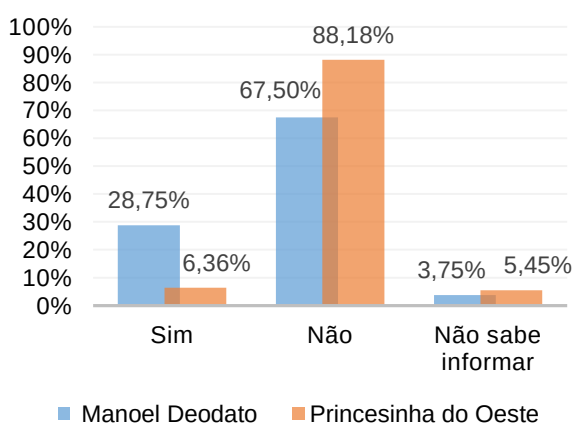
Outros resultados que podem ser comparados, são os do estudo feito por Maia (2016) sobre os serviços de saneamento básico oferecidos na cidade de Pau dos Ferros - RN, que inclusive obteve valores bastante semelhantes ao desta pesquisa, uma vez que para o bairro Manoel Deodato os moradores que afirmaram possuir sua residência ligada a rede pública de esgoto, ficaram em 70% enquanto 30% afirmou não possuir. Já para o Princesinha do Oeste, 100% dos moradores afirmaram possuir sua residência ligada a rede pública de esgotos, nesta mesma pesquisa a autora cita o desconhecimento da população do bairro Manoel Deodato em respeito ao destino do próprio efluente gerado.

Ainda no contexto sobre o destino dos efluentes dos bairros citados, questionou-se para ambos sobre a condição de esgoto a céu aberto e a implicância desse fato na saúde da população, visto que são variáveis estreitamente interligadas, uma vez que o contato humano com efluentes

expostos *in natura* se dá como o fator mais comum de contaminação e ocorrência de doenças, principalmente as feco-orais (TRATA BRASIL, 2017).

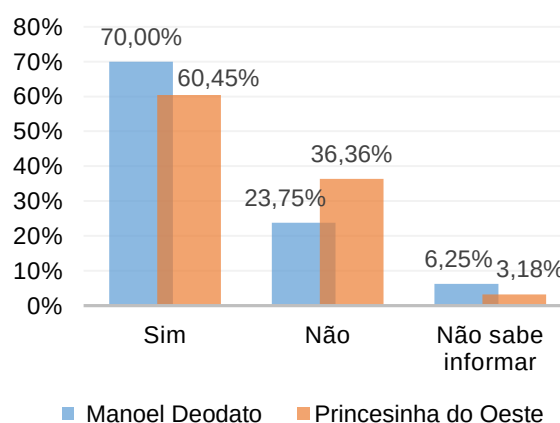
Desta forma, para a condição de esgoto a céu aberto, observa-se através da Figura 10, uma maior incidência para o bairro Manoel Deodato, cerca 28,75%, valor elevado quando comparado ao resultado do Princesinha do Oeste que apresentou 6,36% de respostas para existência dessa condição. Sobre a relação deste fator com a saúde da população, obteve-se opiniões semelhantes para os dois bairros, no entanto o Princesinha do Oeste apresentou mais respostas “não” para este questionamento (cerca de 12% a mais que no Manoel Deodato), fato este que pode ser atribuído a realidade de esgoto a céu aberto ser menos comum para essa população, não sendo associada problemáticas a ela (Figura 11).

Figura 10 - Presença de esgoto a céu aberto



Fonte: Autora, 2020

Figura 11 - Esgoto a céu aberto interfere na saúde da população



Fonte: Autora, 2020

Em perspectivas semelhantes Dantas e Praxedes (2010), também verificaram essa configuração para os bairros em questão, o Manoel Deodato apresentou 11,19% de destino a céu aberto, o Princesinha do Oeste 0,13%. Já Bezerra e Lima (2011), constataram que no bairro Manoel Deodato 11,19% das residências destinavam seus esgotos a céu aberto, e o Princesinha do Oeste não possuía esse tipo de configuração, o que reforça ainda mais o contexto de desigualdade entre os bairros e precariedade da cobertura de esgotos no bairro Manoel Deodato, que persiste até os dias atuais.

A situação de contraste existente nos bairros Manoel Deodato e Princesinha do Oeste no que prediz o esgotamento sanitário bem como as condições socioeconômicas, refletem fielmente a forma como o não acesso aos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento

de esgoto afetam outros direitos sociais, como educação e saúde, esta última percebida até mesmo pelos próprios residentes dos bairros em questão.

Esta constatação é reforçada pelo estudo desenvolvido por Silva (2017) em uma cidade da região Sul do Brasil sobre as consequências da falta de acesso a serviços de saneamento básico, a mesma averiguou que um público vulnerável submetido a condições precárias de esgotamento sanitário é, por vezes, excluído de outros nichos sociais e econômicos. Em sua pesquisa a autora destaca a relação da falta do sistema de esgotamento sanitário com o direito à privacidade, onde afirmou que a maioria de seus entrevistados declaram defecar e urinar a céu aberto pela falta desse serviço, dando ênfase principalmente ao assédio sexual sofrido por pessoas do sexo feminino, que vivem nessa condição.

Na esfera educação, o Instituto Trata Brasil por meio da plataforma Painel de Saneamento Brasil, mostra que jovens que não possuem acesso ao saneamento básico possuem sempre 2 anos a menos de escolaridade do que os que contam com esses serviços, o que envolve diretamente o quesito presença escolar e abandono de estudos, ou seja, se oferecida condições saudáveis de esgotamento sanitário a vida de uma criança, espera-se uma melhora a qualidade de vida da mesma, gera menores ocorrência de diarreias, menos dias de falta as aulas, maior rendimento escolar, e consequentemente menores índices de desistência (TRATA BRASIL, 2019).

A falta de esgotamento sanitário e ocorrência de doenças relacionadas a esse condição, como as gastroenterites, podem além de afetar a educação dos jovens e crianças, trazer malefícios a outras instancias da economia de um país ou região, por afetarem também a saúde de adultos, o que provoca perda de rendimento do trabalho, e ainda contribuir para o afastamento do interesse turístico em regiões sem serviços de saneamento básico, e por consequência, que possuem altos índices de doenças associadas a essa condição (TRATA BRASIL, 2010).

Além disso, o acesso a condições de saneamento básico principalmente ao esgotamento sanitário, possui origens preconceituosas que podem ser vistas ainda nos dias atuais. Embora atualmente o direito ao saneamento básico seja determinado por lei a todo e qualquer cidadão independente de origem, cor, raça, etnia, sexo ou classe social, as primeiras intervenções que envolveram ações sanitárias no Brasil foram manipuladas e restritas a classes sociais mais elevadas (MACHADO, 2018).

Apesar das configurações de baixa incidência de esgoto a céu aberto para ambos os bairros, e principalmente para o Princesinha do Oeste, ressalta-se que através da pesquisa feita em campo a população deste mostrava-se mais incomodada com a situação, uma vez que

afirmava fazer o pagamento de taxas por tal serviço, de modo que esta situação deveria ser inexistente. Na ocasião, foram feitos registros fotográficos de situações de esgoto a céu aberto no bairro em questão (Figuras 12 e 13).

Figura 12 – Esgoto a céu aberto em uma rua principal do Bairro Princesinha do Oeste



Fonte: Autora, 2019

Figura 13 – Esgoto proveniente de residência no bairro Princesinha do Oeste sendo despejado a céu aberto



Fonte: Autora, 2019

A Figura 12 mostra um ponto de esgoto a céu aberto em frente a residências de uma rua de trecho não pavimentado no bairro Princesinha do Oeste, embora a mesma se localize as margens da avenida principal que corta a cidade de Pau dos Ferros, a BR-405, os moradores do local relataram que o problema persiste há anos e nunca houveram ações do poder público para resolver tal situação.

Os mesmos ainda citaram que, o esgoto provém de ruas a montante e que no período chuvoso a quantidade de efluente aumenta, chegando a deixar o trecho intransitável, além disso, o mau cheiro ocasionado é uma reclamação comum de todos os residentes entrevistados do local.

A Figura 13 mostra esgoto sendo lançado no chão a partir de uma residência da rua Rafael Ferreira de Lima, no bairro Princesinha do Oeste. É pertinente dizer que para esta rua as respostas dos questionários quanto a sistema de esgotamento sanitário foram variadas, algumas residências afirmaram possuir seus domicílios ligados a rede pública, enquanto outros afirmaram fazer uso de fossa séptica/sumidouro. O morador da residência apresentada na foto não quis responder ao questionário.

Diante desse cenário se faz necessário mencionar a respeito da lei federal 11.445, de 2007, que dispõe sobre a conexão de esgoto a rede pública se esta for disponível, estando sujeito ao pagamento de tarifas, caso não haja rede disponível é permitido soluções individuais de destinação dos efluentes, no entanto a disposição do esgoto bruto a céu aberto não se encaixa em nenhuma das alternativas citadas, sendo, portanto, considerada uma forma de destinação incorreta. As soluções mais indicadas para esse caso são os sistemas composto por fossa séptica, filtro e sumidouro (MENEGAT, 2015).

Embora seja considerada uma forma inadequada, a disposição de efluentes a céu aberto é uma realidade comum em pequenas cidades do semiárido brasileiro, que possui ainda outras formas de disposição como fossas, sumidouros e despejo direto em corpos hídricos (MEDEIROS; SALCEDO; MARIN, 2014).

Nesta conjuntura Nunes e Queiroz (2019), verificaram uma realidade semelhante a anteriormente descrita sobre o destino de esgoto a céu aberto. Os autores avaliaram a condição de esgotamento sanitário de uma localidade rural da cidade de Riacho da Cruz – RN, e obtiveram que cerca de 90% dos mesmos são dispostos a céu aberto sem passar por nenhum tipo de tratamento, o que provoca um cenário insalubre a população residente.

Sotero (2011), também observou condições precárias de esgotamento sanitário para cidade de Natal- RN, o mesmo constatou que mesmo ao tratar-se de uma capital, a mesma ainda possui precariedades nessa esfera do saneamento básico, em especial a região Norte, que enfrenta sérios problemas com a condição de esgoto a céu aberto.

Em um panorama geral das realidades observadas, Figueiredo e Ferreira (2017) apresentam em seu estudo constatações sobre o esgotamento sanitário pertinentes a toda região Nordeste e Rio Grande do Norte. Os autores apresentam que essa instância do saneamento registra atrasos consideráveis com relação a outras regiões do país, os mesmos elaboraram um ranking para classificar a posição das regiões e estados do Brasil com relação aos serviços de saneamento básico, e destacam que a região Nordeste fica a frente apenas da região Norte na situação geral do esgotamento sanitário e no quesito específico de sistema de coleta de efluentes, o Rio Grande do Norte ocupa a posição 17, para estados, e o Nordeste a posição 6, por região.

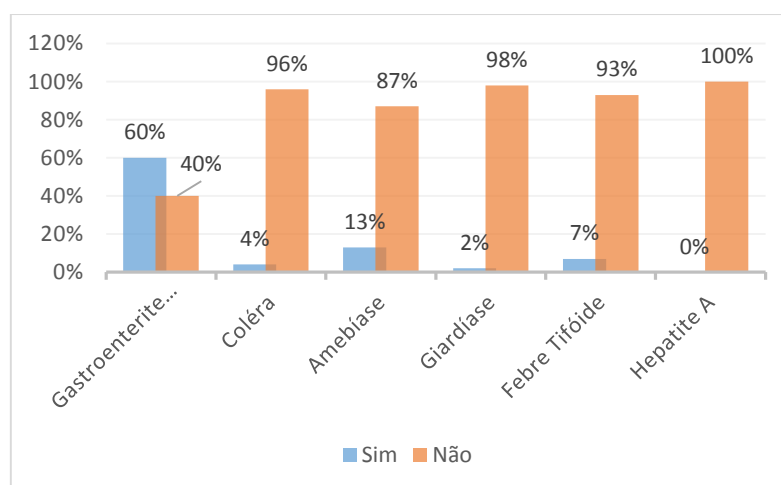
5.3 OCORRÊNCIA DE DOENÇAS FECO-ORAIS NOS BAIRROS MANOEL DEODATO E PRINCESINHA DO OESTE

A falta de saneamento básico está diretamente ligada a fatores prejudiciais à saúde da população, de forma individual e coletiva, uma vez que eleva gastos públicos e privados para tratamento de uma infinidade de doenças relacionadas, dentre elas as patologias feco-orais, diretamente associadas ao esgoto (SIQUEIRA et al. 2017).

Foram avaliadas para esse estudo seis tipos de enfermidades de transmissão feco-oral, sendo elas: Gastroenterite (Diarréia), Cólera, Amebíase, Giardíase, Febre Tifóide e Hepatite A (Heller, 1997), para todas foram investigadas a ocorrência para adultos e para crianças menores de 5 anos, este último grupo que se caracteriza como mais vulnerável a esse tipo de incidência, vista a maior taxa de mortalidade no mundo devido a mesmas, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2017).

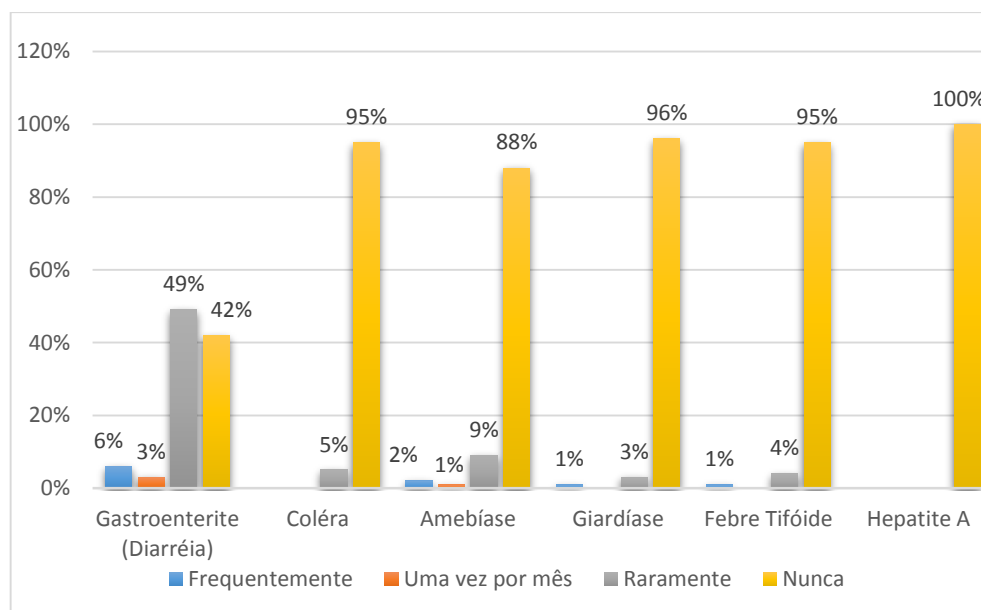
Deste modo, obteve-se que para o bairro Manoel Deodato houve maior ocorrência da patologia Gastroenterite ou Diarreia com 60% de casos, seguida de Amebíase (13%), Febre Tifóide (7%), Cólera (4%) e Giardíase (2%), a patologia Hepatite A apresentou zero ocorrências (Figura 14).

Figura 14 - Ocorrência de doenças feco-orais em adultos no bairro Manoel Deodato



Fonte: Autora, 2020

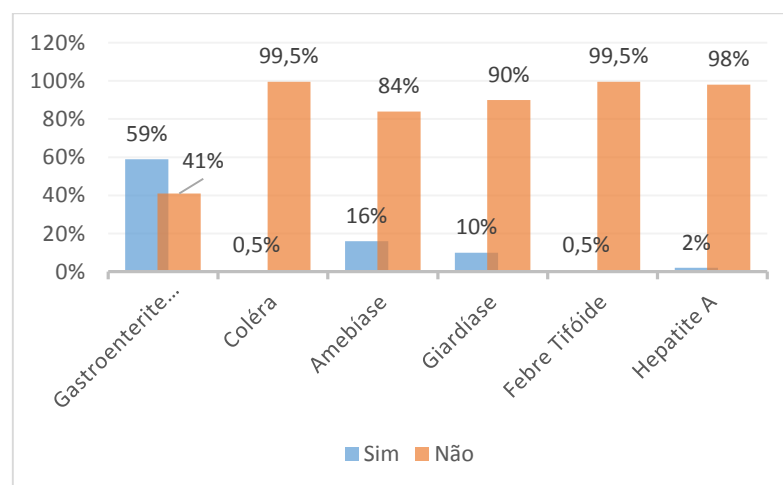
Sobre a frequência de ocorrência, os resultados para patologia Gastroenterite (Diarréia) se deram por: 49% “raramente”, 43% “nunca”, 6% “frequentemente” e 3% “uma vez por mês”. A segunda enfermidade com mais variação de respostas foi Amebíase, 88% afirmou nunca ter tido a doença, 9% afirmou ter raramente, 3% disse ser algo frequente e 1% disse ocorrer uma vez por mês. Em terceiro lugar ficaram os casos de Febre Tifóide, onde 95% afirmou nunca ter tido a doença, 4% disse raramente e 1% frequentemente. A opção Giárdia variou apenas entre as opções “nunca”(96%), “raramente” (3%) e “frequentemente” (1%), sendo que Hepatite A apresentou resultados apenas para a opção “nunca” (100%) (Figura 15).

Figura 15 - Frequência de ocorrência de doenças feco-rais em adultos no bairro Manoel Deodato

Fonte: Autora, 2020

Para o bairro Princesinha do Oeste, houveram menos ocorrências de Gastroenterite (Diarréia), no entanto com valores bem aproximados aos do bairro Manoel Deodato, em 59% respostas sim e 41% respostas não, ou seja, a variação foi de apenas 1% para cada resposta. Assim como no bairro Manoel Deodato a segunda doença com maior ocorrência foi Amebíase com 16% de respostas sim, seguida por Giardíase com 10% de casos positivos (Figura 16).

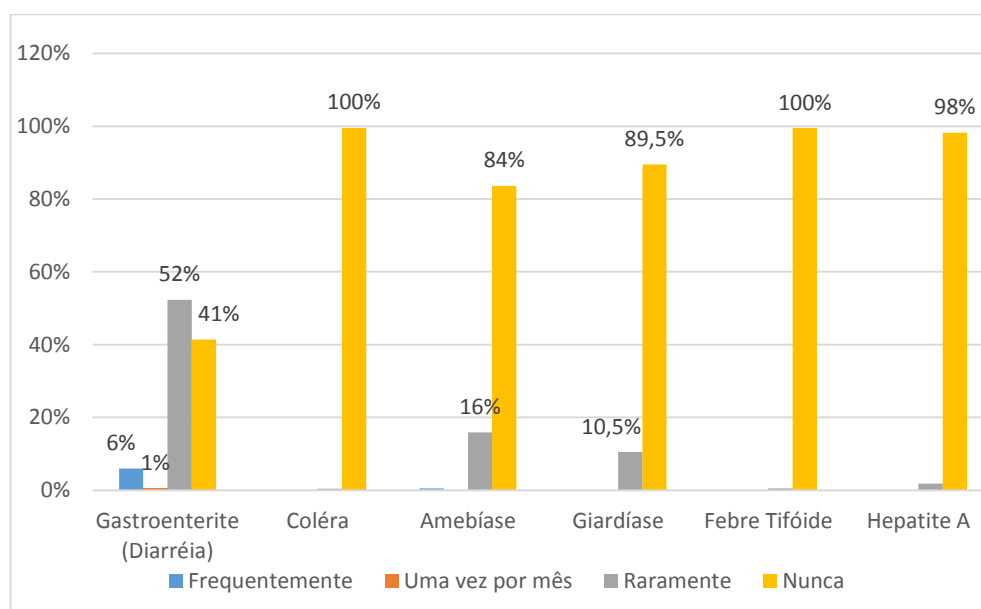
As ocorrências de Febre Tifóide e Cólera apresentaram valores iguais de 0,5% para sim e 99,5% para não, valores ínfimos comparados aos casos no Manoel Deodato. Porém, com relação a Hepatite A, o Princesinha do Oeste apresentou 2% de casos positivos da doença, enquanto no Manoel Deodato não houve nenhum (Figura 16).

Figura 16 – Ocorrência de doenças feco-rais em adultos no bairro Princesinha do Oeste

Fonte: Autora, 2020

Já com relação a frequência de ocorrência, os valores foram bem mais reduzidos, principalmente para opção “frequentemente”. Os maiores valores se deram para Gastroenterite (Diarréia) com 5,9% de respostas para “frequentemente”, 52,3% responderam “raramente”, 41,4% responderam “nunca” e apenas 0,5% responderam “uma vez por mês”. As segundas maiores frequências de ocorrências se deram para Amebíase, no entanto, com valores ínfimos para “frequentemente” (0,5%), a opção “raramente” obteve 15,9% de respostas e a “nunca” 83,6%. As opções Giardíase, Cólera, Febre Tifóide e Hepatite A, tiveram respostas variando apenas entre “raramente” e “nunca” (Figura 17).

Figura 17 - Frequência de ocorrência de doenças feco-orais em adultos no bairro Princesinha do Oeste



Fonte: Autora, 2020

A partir desses resultados é possível traçar um panorama entre os dados obtidos no bairro Manoel Deodato e Princesinha do Oeste para ocorrência de doenças feco-orais. A primeira observação é o fator comum e praticamente equivalente de ocorrência entre as doenças, uma vez que para os dois bairros houve predominância de casos de Gastroenterite (Diarréia), Amebíase e Giardíase, embora que para o Princesinha do Oeste a frequência com que essas doenças ocorrem é menor.

Esse resultado se dá como esperado devido a diversos fatores relacionados a ocorrência de patologias ligadas ao saneamento ambiental inadequado, onde se incluem as de caráter feco-oral. O primeiro deles sendo as condições de esgotamento sanitário inadequado (MONTEIRO et al. 2002), tal qual observado para ambos os bairros estudados, mas como já bem visto, sendo predominante no Manoel Deodato.

Neste sentido, se dá também os dados com relação a frequência de ocorrência dessas doenças que como já mencionado, apresentam maiores no Manoel Deodato, o que pode ser atribuído à questão da exposição mais constante e acentuada da população desse bairro aos fatores de risco associados ao esgotamento sanitário, uma vez que, obteve-se um maior índice de presença de esgoto a céu aberto nessa localidade.

A prevalência de Gastroenterite ou Diarréia se deve ao fato de ser uma das doenças que representam os maiores e mais recorrentes problemas de saúde pública e saneamento no Brasil, especialmente em localidades com sistema de esgotamento sanitário precário ou não consolidado, majoritariamente presentes nas regiões Norte e Nordeste (AGUIAR, 2016) e muito embora os bairros apresentem configurações diferentes de saneamento, situam-se na mesma região geográfica, além de apresentarem proximidade de localização, e mesmo o Princesinha do Oeste não é isento de problemáticas relacionadas ao esgotamento sanitário, uma vez que apresentou ocorrências de esgoto a céu aberto.

É importante ressaltar que as doenças de transmissão feco-oral são diretamente associadas a falta de saneamento adequado, principalmente no que diz respeito a coleta e tratamento de esgoto pois predizem o acesso facilitado aos vetores bem como interferem nas condições de higiene da população. Esse tipo de patologia é ainda prevalente em países de baixa renda e também dos de clima quente, onde ocorrem muitas inundações e secas, aumentando a ocorrência de doenças como diarreia (TRATA BRASIL, 2013).

No entanto, deve-se considerar as vias de origem e manifestação desta doença, que também pode ser de origem não-infecciosa, ou seja, pode ser causada pelo uso de medicamentos, como antibióticos e quimioterápicos utilizados no tratamento para câncer, uso de bebidas alcóolicas, ingestão de grandes quantidades de alimentos ricos em açúcares e gorduras e ainda outras doenças de caráter não-infeccioso que podem causar diarreia como doença de Chron, úlceras e intolerâncias alimentares (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). Deste modo, não sendo coerente a total associação dos casos de diarreia com o fator saneamento, principalmente para o bairro Princesinha do Oeste, onde alguns entrevistados mencionaram os diagnósticos de algumas doenças citadas acima para ocorrência frequente de diarreia, tais como intolerâncias, doença de Chron e tratamento para câncer.

Para os casos de Amebíase e Giardíase apesar de serem doenças bastante comuns no mundo todo, as porcentagens apresentaram-se relativamente baixas, sendo que as maiores ocorrências foram para o bairro Princesinha do Oeste. Alguns fatores podem explicar esse fato, como por exemplo, a manifestação dos sintomas que em alguns casos mais brandos se caracterizam apenas por diarreia e cólicas, sendo estes comuns a outras enfermidades, deste

modo, o próprio diagnóstico clínico torna-se dificultoso fazendo com o que diagnóstico laboratorial por meio de exames seja naturalmente algo mais acessível à população de maior poder aquisitivo e que possui maior acesso a serviços de saúde (SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFECTOLOGIA (SBI), 2020; MALTEZ, 2002), ou seja, é provável que os residentes do Manoel Deodato possuam a doença e não a tenham diagnosticado.

Situação semelhante também pode ser atribuída aos resultados obtidos para os casos de Hepatite A, uma vez que no bairro Manoel Deodato não foi relatado nenhum. Já para o Princesinha do Oeste 2% dos entrevistados reportaram a ocorrência da doença (Figura 16). De acordo com o Ministério da Saúde (2013), a Hepatite A geralmente não apresenta sintomas e a forma de diagnóstico se dá a partir de exames de sangue, sendo que a melhor forma de prevenção, além da melhora nas condições de higiene e saneamento, é acompanhamento médico periódico. Neste sentido, afere-se que a condição de diagnóstico da doença seja mais comum no bairro Princesinha do Oeste, onde a população possui maior oportunidade de acesso a serviços de saúde público e privado.

Com relação a incidência de doenças mais específicas, outro fator relevante a ser observado é a ocorrência de doenças como Cólera e Febre Tifóide, em proporções relativamente consideráveis no Bairro Manoel Deodato se comparado ao Princesinha do Oeste, no entanto, esse fator é passível de ser explicado a partir do cruzamento de características pertinentes aos bairros e as próprias doenças.

Por exemplo para o caso do Manoel Deodato, onde houve a maior ocorrência de casos de Cólera, ainda que seja um valor pequeno (5%), pode ser explicado inicialmente pelo contexto histórico da própria doença que chegou como epidemia no Brasil no ano de 1991, e se disseminou principalmente em pequenas cidades do Norte e Nordeste, foi considerada assim uma doença de pequenos centros onde praticamente inexistente saneamento básico em especial serviços de esgotamento e água, sendo também característica de lugares onde as condições de pobreza são acentuadas (WALDMAN, 1999), deste modo, refletindo a presença da doença em maior proporção no Manoel Deodato, bairro este que reflete o cenário anteriormente descrito.

Atualmente a Cólera é uma doença considerada não recorrente no Brasil. Sendo de notificação obrigatória, um dos registros mais recentes que se tem é o estado de alerta notificado pela Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco em julho de 2017, pela identificação de bactérias com capacidade de causar cólera em humanos de caráter epidêmico (*Vibrio cholerae* O1) e não-epidêmico (*não O1 e não O139*), encontrados em amostras de corpos de água e efluentes de algumas cidades. Em contrapartida, na região Sudeste do país, o Centro de

Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac” divulgou que não existem casos de Cólera desde 1995, até os registros do ano de 2018 (EDUARDO; KATSUYA, 2018).

Em uma análise semelhante a Febre Tifóide apresentou valores também em maiores proporções para o bairro Manoel Deodato, bem como a frequência de ocorrência. Fato esse que pode ser explicado também pela configuração de manifestação da doença, uma vez que a mesma está associada a condições de baixo nível socioeconômico, e regiões com condições precárias de saneamento ambiental e higiene pessoal (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

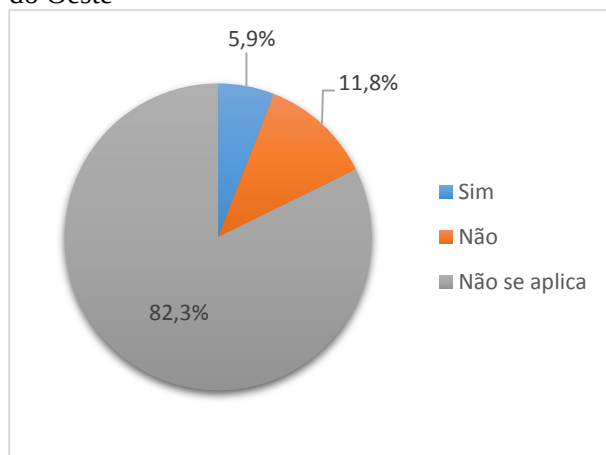
A Febre Tifóide apresenta no Brasil controle de incidência nos estados do país de acordo com os dados estatísticos, no entanto, apresenta maiores ocorrências que a Cólera. Observa-se então no cenário nacional uma diminuição de casos notificados nos anos de 2010 a 2013, o que pode ser atribuído a melhorias no setor de saneamento básico do país, exceto na região Norte e Nordeste, que possui notificações de casos da doença considerados proporcionais as precárias condições dos serviços de saneamento nessas regiões (SANTOS; ALCANTRA, 2014).

É necessário ressaltar mais uma vez que quantificar os casos de doenças feco-orais por meio de pesquisa de campo é uma tarefa difícil e a análise dos dados obtidos deve ser feita de forma cautelosa, uma vez que de acordo com o Ministério da Saúde, a maioria delas são assintomáticas e apenas quando se manifestam apresentam sintomas significativos, dessa forma a baixa incidência de algumas doenças dessa natureza mesmo em meio a condições inadequadas de saneamento e esgotamento sanitário pode ser associada a falta de diagnóstico adequado (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

Para cada tipo de doença analisada neste estudo, investigou-se também a situação de ocorrências em crianças menores de cinco anos residentes na casa do indivíduo entrevistado. Esse fator é pertinente para presente pesquisa uma vez que é comprovada a susceptibilidade das crianças menores de cinco anos a doenças de transmissão feco-oral, pois se enquadram em um grupo com sistema imunológico comprometido, seja por desnutrição, em caso de regiões socioeconomicamente vulneráveis, ou pelo não desenvolvimento desse sistema por completo nesse período da vida (RAZZOLINI; RISSO; GÜNTHER, 2008).

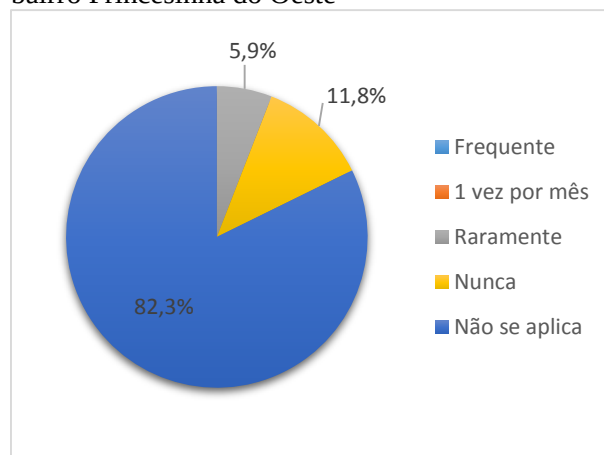
Para o bairro Princesinha do Oeste, os resultados mais relevantes se deram para os casos de ocorrência de Gastroenterite (Diarréia), uma vez que cerca de 83% da população afirmou não ter crianças menores de cinco anos em casa, desta forma dos 17% que afirmaram possuir crianças, apenas 5,9% apresentaram diarreia, em todos os casos de ocorrência rara (Figuras 18 e 19).

Figura 18 - Ocorrência de Gastroenterite em crianças menores de 5 anos para o bairro Princesinha do Oeste



Fonte: Autora, 2020

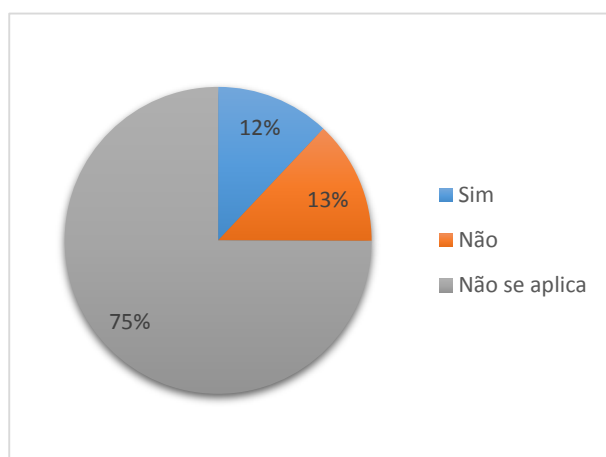
Figura 19 - Frequência de ocorrência de Gastroenterite em crianças menores de 5 anos no bairro Princesinha do Oeste



Fonte: Autora, 2020

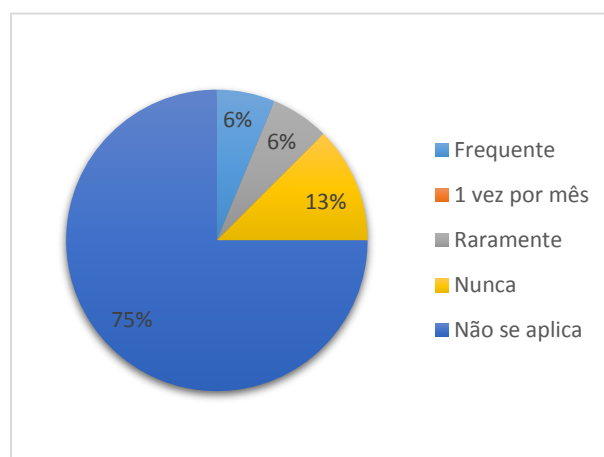
Para o bairro Manoel Deodato, em torno de 74% da população também afirmou não ter crianças menores de cinco anos em casa e da mesma forma que o Princesinha do Oeste para doenças de transmissão feco-oral a única que houve recorrência foi a Gastroenterite, com 12,5% de casos, sendo que a frequência dividiu-se em 6,3% para frequentemente e 6,3% para raramente (Figuras 20 e 21).

Figura 20 - Ocorrência de Gastroenterite em crianças menores de 5 anos para o bairro Manoel Deodato



Fonte: Autora, 2020

Figura 21 - Frequência de ocorrência de Gastroenterite em crianças menores de 5 anos para o bairro Manoel Deodato



Fonte: Autora, 2020

As demais enfermidades como Cólera, Febre Tifóide, Amebíase, Giardíase e Hepatite A, não foram verificadas para as crianças em nenhum dos bairros.

Esses resultados podem ser explicados pelo fato de que as doenças de transmissão feco-orais relacionadas ao saneamento ambiental inadequado se manifestam majoritariamente em crianças na forma diarreica (SIQUEIRA, 2017), como por exemplo a Febre Tifóide que em crianças se manifesta de forma mais branda do que em adultos, sendo o principal sintoma a diarreia frequente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

Neste sentido, observa-se ainda ao comparar as Figuras 19 e 21, que a Gastroenterite costuma ocorrer de maneira mais frequente nas crianças do bairro Manoel Deodato, uma vez que no Princesinha do Oeste onde todos os casos foram reportados como raros, o que mais uma vez reforça a tese de ligação da ocorrência de doenças feco-orais com fatores socioeconômicos e ambientais, como constatado por Silva e Heller (2016) que doenças associadas ao saneamento básico precário, como as de veiculação hídrica e feco-orais, possuem total ligação com fatores como condição socioeconômica, faixa etária e de idade e até mesmo gênero sexual.

Neste contexto Aguiar (2016), também verificou na região Norte do país, a ocorrência de doenças diarreicas ligadas ao saneamento majoritariamente em crianças menores de cinco anos de uma região carente da cidade de Boa Vista capital de Roraima, que possuía características de esgoto a céu aberto e déficit do abastecimento de água potável, reforçando a ligação entre esse tipo de enfermidade e saneamento básico

Siqueira (2017) também verificou a prevalência de doenças diarreicas de transmissão feco-orais em crianças menores de cinco anos em toda região metropolitana de Porto Alegre – RS e reforça a tese que este fato reflete um indicativo de persistência de um sistema de saneamento falho e deficiente no Brasil, até mesmo em grandes centros urbanos.

Em um estudo semelhante, Arteiro (2007), verificou a respeito da ocorrência de doenças diarreicas em crianças menores de cinco anos, associando este fato a condições de moradia, desnutrição, aleitamento materno e esgotamento sanitário. Obteve-se que o fator esgotamento sanitário teve a maior associação, uma vez que as residências que ligadas a rede pública de coleta de esgoto possuíam menor número de casos de diarreia nas crianças.

Além das condições inadequadas de saneamento básico e principalmente de esgotamento sanitário, a condição socioeconômica também possui influencia constatada na ocorrência de doenças feco-orais. Paiva e Souza (2018) exemplificam esse fato ao ressaltarem que no ano de 2015 a maior distribuição regional de doenças como diarreia, febre tifoide, cólera, amebíase, giardíase se davam para região Nordeste, que quando comparada as demais possuía menor renda mensal além de uma menor taxa de alfabetização (IBGE, 2013; PAIVA; SOUZA, 2018).

A ocorrência frequente de diarreias em crianças de bairros com maior vulnerabilidade socioeconômica, como o caso do Manoel Deodato, também pode estar diretamente associada a esse fator. Campos et al (1995) associou em sua pesquisa a ocorrência constante de doenças diarréicas em menores de cinco anos na região Nordeste ao nível de escolaridade materna e a condições precárias no saneamento básico, fatores idênticos aos observados no bairro Manoel Deodato, que possui além de condições inadequadas de saneamento, população majoritariamente feminina e com baixa escolaridade e que por sinal são totalmente opostos aos resultados do Princesinha do Oeste.

Nesta perspectiva Santiago (2018) também mostra em sua pesquisa a ocorrência de doenças feco-orais no estado do Rio Grande do Norte, sendo este um dos estados da região Nordeste que registrou no ano de 2017 maior número de casos de Cólera e Diarréia em crianças menores de cinco anos.

A partir do panorama levantado nos bairros Manoel Deodato e Princesinha do Oeste, percebe-se que a presença de doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado refletem a precariedade em diversos sistemas pertinentes e ao mesmo, como é o caso do esgotamento sanitário (IBGE, 2012), desta forma, afere-se a necessidade de investimento público nesses tipos de infraestrutura, principalmente no bairro Manoel Deodato, que se encontra em uma situação mais crítica em todos os aspectos investigados, submetendo assim sua população a condições de vida insalubres.

5.4 INDICADOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA OS BAIRROS MANOEL DEODATO E PRINCESINHA DO OESTE

O Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) é uma metodologia usada para transparecer de forma direta e numérica a situação de serviços públicos prestados. Seu cálculo é feito através da ponderação de indicadores específicos, também chamados de indicadores secundários, que podem estar direta ou indiretamente associados as condições de salubridade ambiental, como é o caso do Indicador de Esgotamento Sanitário (Ies) (ARAVÉCHIA JÚNIOR, 2010).

O ISAB é por sua vez uma adaptação do ISA, que possui o mesmo objetivo de tal, no entanto, passível de ser aplicado em bairros, ele foi desenvolvido por Duarte (2018) e aplicado em dois bairros do município de Caruaru – PE. O Ies é um dos indicadores secundários que compõe o ISAB, o mesmo é calculado através da formula 2:

$$Ies = \frac{(Ide + Ieb)}{2}$$

Onde,

Ide= Índice de Destinação de Esgoto

Ieb= Índice de Esgoto a Céu Aberto

Para esta pesquisa o *Ide* e o *Ieb* foram obtidos por meio da tabulação dos dados dos questionários já mencionados, no entanto, cada indicador e subindicador foi obtido por meio de um ponderação também sugerida por Duarte (2018). O *Ide* contempla o número de domicílios ligados a rede pública de coleta de esgoto, obtidos em porcentagem, e multiplicados pelo fator 1, esse valor é somado ao número de domicílios que possuem fossa/sumidouro multiplicados pelo fator 0,5. O *Ieb* é composto pela porcentagem de respostas para a presença de esgoto a céu aberto em cada bairro, de modo que a porcentagens de respostas “sim” são multiplicadas por 0 e somadas as respostas “não” multiplicadas por 1. Os resultados bem como cálculos realizados para o Manoel Deodato e Princesinha do Oeste estão expressos na Tabela 4.

Tabela 4 – Cálculo do Ies para os bairros Manoel Deodato e Princesinha do Oeste

Bairro	Índices de segunda ordem	Resultado do Ies
Manoel Deodato	$Ide = 1 * 0,74 + 0,5 * 0,5 =$ 0,99 $Ieb = 0 * 0,29 + 1 * 0,68 =$ 0,68	Ies = 0,83
Princesinha do Oeste	$Ide = 1 * 0,90 + 0,5 * 0,34 =$ 1,07 $Ieb = 0 * 0,06 + 1 * 0,88 =$ 0,88	Ies = 0,98

Fonte: Autora, (2020)

Duarte (2018) reforça em seu estudo que o Manual da Conesam (1999) não apresenta o nível de salubridade ambiental em função do valor obtido no indicador, de modo que, a maioria dos autores utilizam a proposta feita por Dias (2003) a partir de revisões feitas na literatura (TEIXEIRA; PRADO FILHO; SANTIAGO, 2017), sendo a mesma exposta na tabela:

Tabela 5 - Critério de classificação de salubridade

Nível de Salubridade	Pontuação
Insalubridade	0 - 25
Baixa Salubridade	26 - 50
Média Salubridade	51 - 75
Salubre	76 - 100

Fonte: DIAS (2003)

Deste modo, para os resultados do Ies obtidos na tabela 4, constata-se que os dois bairros obtiveram condição Salubre, no entanto o bairro Manoel Deodato com uma pontuação de índice um pouco menor (Ies = 0,83) se comparada ao Princesinha do Oeste que apresentou quase pontuação máxima para o mesmo (Ies = 0,98), ambos com base na classificação de Dias (2003).

Esses resultados se deram como esperados para os bairros, uma vez que tanto o Manoel Deodato quanto o Princesinha do Oeste apresentaram uma condição satisfatória para cobertura de coleta de esgoto, embora este último tenha apresentado uma porcentagem de cobertura mais elevada. No entanto, para as condições de esgoto a céu aberto o Manoel Deodato apresentou índices superiores ao Princesinha do Oeste, o que contribuiu para uma leve alteração em seu valor final do Ies.

Os valores obtidos pelos indicadores refletem ainda um bom cenário de esgotamento sanitário para os dois bairros estudados. No entanto, apontam para condição de privilégio associada ao bairro Princesinha do Oeste, como observado no decorrer deste estudo e como a própria concessionária afirmou, o bairro é 100% assistido pelo serviço de coleta de esgoto e também possui uma ETE para tratamento de tal, assim a união dessa informação com os valores do Ies e a ocorrência de doenças feco-orais que também foram menos frequentes para o bairro em questão, demonstram a maior atenção que este recebe no que diz respeito a infraestrutura sanitária de esgoto doméstico.

Em contrapartida, o bairro Manoel Deodato embora tenha apresentado também valores satisfatórios por meio do indicador, numericamente o mesmo apresentou-se reduzido em comparação ao Princesinha do Oeste, resultado este justificado pela condição de maior deficiência no setor do esgotamento sanitário, principalmente no que diz respeito a conjuntura de esgoto a céu aberto, que pode ser observada também nas respostas dos questionários e do próprio trabalho de campo, mas que atrelado a um cenário de cobertura de coleta satisfatório, contribuiu para uma boa pontuação de seu Ies.

Diante de toda conjuntura observada, é nítida a necessidade de melhorias na questão do esgotamento sanitário para o bairro Manoel Deodato, tanto no que diz respeito a cobertura de coleta, que embora tenha apresentando um valor satisfatório não atinge a meta de universalidade proposta pela Lei 11.445/2007 e principalmente a conjuntura de esgoto a céu aberto, que representa uma problemática de risco. A necessidade de melhorias para o bairro Manoel Deodato também entra no princípio da igualdade de direitos ao meio ambiente saudável e equilibrado presente na Constituição Federal de 1988, uma vez que percebe-se o cenário de contraste entre dois bairros vizinhos, onde um recebe majoritária atenção do poder público municipal e estadual e outro é marginalizado.

Com relação ao Ies, se faz importante a comparação dos resultados obtidos na presente pesquisa com estudos realizados por outros autores na literatura, como o conduzido por Batista e Silva (2006), que calculou o ISA para cidade de João Pessoa – PB, obtendo que para o Ies calculado com base no modelo da Conesan (1999), os bairros que apresentaram valores entre baixa e média salubridade foram aqueles que possuíam menores extensões dos serviços de coleta.

Pinto et al. (2014), também aplicou o ISA para o município de São Pedro do Iguaçu – PR, cidade interiorana com pouco mais de seis mil habitantes. Os autores obtiveram uma condição salubre para área de estudo com base no ISA, no entanto, enfatizaram que o índice Ies, interferiu negativamente nesse resultado em virtude do município não possuir rede pública

de coleta e fazer uso de tanques sépticos para descarga de seus efluentes culminando frequentemente em cenários de sobrecarga.

A aplicação do ISA também foi feita na cidade de Natal no Rio Grande do Norte e se deu como uma adaptação para análise das condições de saneamento em uma Bacia de Drenagem, deste modo, intitulando-se ISBA, o autor, Figueiredo (2011), obteve uma classificação de media salubridade e enfatizou que essa condição pode não ter sido atendida, principalmente por causa dos serviços de coleta e tratamento de esgoto, que se encontram em situação precária.

A cidade de Mossoró – RN, inclusive localizada próxima ao município de Pau dos Ferros – RN, também teve sua condição de salubridade avaliada por meio do ISA. A pesquisa realizada por Peixoto et al. (2018) apontou que existe uma concentração dos serviços de saneamento em áreas do município, sendo que as regiões periféricas são as mais desfavorecidas nesse quesito, principalmente com relação aos serviços de coleta e tratamento de esgoto, nessa concepção obtendo que o Ies foi determinante para de valores não satisfatórios do ISA calculado.

Em síntese observa-se a partir dos estudos acima citados que a condição de esgotamento sanitário, possui grande poder de interferência sobre os resultados do indicador ISA, sendo portanto, uma variável de suma importância e indispensável para o mesmo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os bairros Manoel Deodato e Princesinha do Oeste são um exemplo de contraste das condições de salubridade ambiental na cidade de Pau dos Ferros, apresentando disparidades nas constatações socioeconômicas, ambientais e de saúde pública.

O cenário socioeconômico para o bairro Manoel Deodato é desfavorecido e apresentou baixos valores para renda per capita, onde a maioria afirmou viver com menos de um salário mínimo por mês, além disso, o nível de escolaridade também se mostrou baixo com maiores porcentagens para ensino fundamental incompleto e taxas consideráveis de analfabetismo, o cenário de desemprego mostrou-se preocupante, com pelo menos um desempregado por residência na maioria dos casos.

O esgotamento sanitário, apresentou indícios de precariedade, com porcentagens consideráveis para o aspecto de “esgoto a céu aberto” atrelado ao não atendimento por inteiro do bairro pelo sistema de coleta e tratamento público. Este cenário por sua vez refletiu na ocorrência de doenças de transmissão feco-orais, que apresentou muitos casos de ocorrência frequente para adultos e crianças, principalmente para as doenças de caráter diarreico.

Como oposição a realidade anteriormente descrita, o bairro Princesinha do Oeste apresentou boas condições socioeconômicas, com maiores porcentagens de renda per capita apontando para um e dois salários mínimos e mais de três salários mensais, bem como índices satisfatórios para o quesito escolaridade em ensino superior e pós graduação, consequentemente resultando em menores índices de desemprego.

Na questão do esgotamento sanitário, apresentou quase totalidade de domicílios ligados a rede pública de coleta, bem como baixos índices de esgoto a céu aberto, que por conseguinte interferiu menos na saúde da população residente, que apresentou menores frequências de ocorrências de doenças feco-orais. No entanto, apesar da melhor situação apresentada o bairro possui, obviamente em menores proporções, áreas vulneráveis que necessitam de atenção.

Por fim o (Ies) refletiu condições de salubridade iguais, no entanto apresentou uma pequena disparidade no valor numérico, sendo este mais favorável para o Princesinha do Oeste, o que pode ser associado ao panorama de contraste já previsto e traçado, reforçando a necessidade de investimentos no setor de esgotamento sanitário para o bairro Manoel Deodato, de modo a conferir a população melhores condições nas estruturas de esgotamento sanitário.

Diante do exposto, propõe-se para trabalhos futuros calcular o Ies para demais bairros da cidade a fim de visualizar se ocorre contrastes semelhantes com o constatado para este estudo,

bem como calcular o ISAB completo visando propor planejamento e melhorias para os ambientes averiguados.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Ducineia Barros de. **O perfil epidemiológico da diarreia aguda e sua correlação com indicadores ambiental e socioeconômico do município de Boa Vista- Roraima**. 2016. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016.

ARANGO, Hector Gustavo; CARVALHO, Roberval Rymer da Silva; FERNANDES, José Adolar; URBANAVICIUS JUNIOR, Vladas; SILVA, Elvis Magno da. Artigos científicos da Angrad. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 4., 2008, Niterói. **Anais...**. Niterói: [s.i.], 2008. p. 1 - 20. Disponível em: <<http://www.cneg.org/2008/congresso/iv-congresso-nacional-de-excelencia-em-gestao-2008>>. Acesso em: 20 set. 2019.

ARAVÉCHIA JÚNIOR, José Carlos. **Indicador de salubridade ambiental (Isa) para região centro-oeste: UM ESTUDO DE CASO NO ESTADO DE GOIÁS**. 2010. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <<https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/1597/1/Jose%20Carlos%20Aravechia%20Junior.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2020.

ARTEIRO, Mariana Gutierrez. **Estudo epidemiológico em localidade periurbana no município de Guarulhos, SP: Acesso ao saneamento e condições de saúde das crianças**. 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BAGGIO, DhÉbora Bonin. **Aplicação do indicador de salubridade ambiental (ISA) no município de cocal do sul - SC**. 2013. 132 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2013.

BARCELLOS, Christovam. Constituição de um sistema de indicadores socioambientais. MINAYO, Maria Cecília de Souza; MIRANDA, Ary Carvalho de, organizadores. **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/xkvy4/pdf/minayo-9788575413661-16.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

BATISTA, Marie Eugénie Malzac; SILVA, Tarciso Cabral da. O modelo ISA/JP-indicador de performance para diagnóstico do saneamento ambiental urbano. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 55-64, 2006

BERNARDES, Carolina; BERNARDES, Ricardo Silveira; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Proposta de índice de salubridade ambiental domiciliar para comunidades rurais: aspectos conceituais e metodológicos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s.l.], v. 23, n. 4, p.697-706, ago. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522018141631>.

BEZERRA, Josué Alencar. **A cidade e região de Pau dos Ferros: por uma geografia da distância em uma rede urbana interiorizada**. 2016. 430 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.

BEZERRA, Josué Alencar; LIMA, Keliane Queiroz de. Desigualdades socioespaciais em pequenas cidades: a segregação residencial na cidade de Pau dos Ferros-RN. **Revista Geotemas**, v. 1, n. 1, p. 43-54, 2011.

BRASIL. **Decreto-lei nº 7.217**, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República Casa Civil, [2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm Acesso em: 17 set. 2019.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República Casa Civil, [2007]. Disponível em: http://planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em: 17 set. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências Brasília: Presidência da República Casa Civil, [2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm Acesso em: 18 set. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília: Presidência da República Casa Civil, [1997]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 18 set. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Rotavírus (rotavirose): o que é, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção**. 2019. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/rotavirus>. Acesso em: 20 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. . Disponível em: <http://www.uniube.br/eventos/epeduc/2015/completos/53.pdf>. Acesso em: 20 set. 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. Organização Pan-Americana da Saúde. **Política e plano municipal de saneamento ambiental: experiências e recomendações**. Organização

Panamericana da Saúde; Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Brasília: OPAS, 2005.

BRASIL. TRATA BRASIL SANEAMENTO E SAÚDE. . **Internações de doenças por veiculação hídrica no Brasil**. 2019. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2019/05/21/internacoes-de-doencas-por-veiculacao-hidrica-no-brasil/>. Acesso em: 19 set. 2019.

BRASIL. TRATA BRASIL SANEAMENTO E SAÚDE. . **O que é saneamento?** 2017. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/o-que-e-saneamento>>. Acesso em: 20 set. 2019.

BRASIL. TRATA BRASIL SANEAMENTO E SAÚDE. **O esgoto a céu aberto é um risco para saúde da população**. 2017. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2017/10/31/esgoto-risco-para-saude/>. Acesso em: 02 jan. 2020.

BRASIL; MINISTÉRIO DAS CIDADES (MCIDADES). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2017**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos>. Acesso em: 20 set. 2019.

CAMPOS, Gilvana de J. do V et al. Morbimortalidade infantil por diarreia aguda em área metropolitana da região Nordeste do Brasil, 1986-1989. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 132-139, 1995.

COLE, Donald C.; EYLES, John; GIBSON, Brian L. Indicators of human health in ecosystems: what do we measure?. **Science of the Total Environment**, v. 224, n. 1-3, p. 201-213, 1998. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0048969798003507?token=239932906F22AC0A2D7DA00F8C358F9DB9750A11AA29FD4C8BDD01DF9AD4459125C8100FC85D84A8C912BC04A46A8626>. Acesso em: 19 set. 2019.

COURA, Mônica De Amorim; OLIVEIRA, Rui de. Determinação de um índice de desempenho do serviço de esgotamento sanitário. Estudo de caso: cidade de Campina Grande, Paraíba.. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, [s.l.], v. 21, n. 1, p.1-10, 25 fev. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v21n1.p1-10>.

DANTAS, Joseney Rodrigues de Queiroz. **As cidades médias no desenvolvimento regional: um estudo sobre Pau dos Ferros (RN)**. 2014. 261 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Sociais, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

DANTAS, Joseney Rodrigues de Queiroz; PRAXEDES, Lidianie L. Uma leitura contemporânea da dinâmica urbana de Pau dos Ferros, RN: território, planejamento e atores sociais. **Relatório final da pesquisa**. UERN, 2010.

DANTAS, Joseney Rodrigues de Queiroz; SILVA, Franciclécia De Sousa Barreto. A (re) organização sócio-espacial no Rio Grande do Norte e suas implicações para o Alto Oeste: particularidades sobre Pau dos Ferros. **RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 13, n. 24, 2012.

DEPONTI, Cidonea Machado ; ECKERT, Cordula ; AZAMBUJA, José Luiz Bortoli de
Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento
de sistemas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p.
44-52, out./dez. 2002. Disponível em:
<https://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/11/DEPONTI-Cidonea-Estratégia-IS.pdf>. Acesso
em: 19 set. 2019.

DUARTE, Armando Dias. **Indicador de Salubridade Ambiental para avaliação de áreas urbanas**: um estudo de caso no Agreste Pernambucano. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado) -
Curso de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2018.

DUARTE, Patrícia Silva Costa; BARATELLA, Ricardo; PAIVA, Alécia Salim. As doenças
de veiculação hídrica: um risco evidente. In: Congresso Internacional Trabalhos Docente e
Processos Educativos, 3., 2015, Uberaba. **Anais...**. Uberaba: Universidade de Uberaba, 2015.
p. 1 - 12. Disponível em: <https://www.uniube.br/eventos/epeduc/2015/completos/53.pdf>.
Acesso em: 20 set. 2019.

EDUARDO, Maria Bernadete de Paula; KATSUYA, Elizabeth Marie. **Informe Técnico Nº 01/2018: CÔLERA**. 2018. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/2018/colera18_infteccolera.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2020.

FIGUEIREDO, Fábio Fonseca; FERREIRA, José Gomes. XVII ENAPUR, 2017, São
Paulo. **O Saneamento Básico no Nordeste e no Rio Grande no Norte: avanços e
constrangimentos**. São Paulo: Si, 2017. 20 p.

FIGUEREDO, Lúcia Mara. **Análise de Salubridade do Meio Urbano com base na
utilização de índices ambientais**: aplicação na bacia de drenagem XII da cidade de Natal -
RN. 2011. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Sanitária, Universidade
Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

GUIMARÃES, Allan Jefferson; CARVALHO, Daniel Fonseca de; SILVA, Leonardo Duarte
Batista da. **Saneamento básico**. S. l., 2007, 9 p. Apostila do Instituto de
Tecnologia/Departamento de Engenharia – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Disponível em:
<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2013.

HELLER, Léo. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do
desenvolvimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 3, p. 73-84, 1998. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/csc/v3n2/7152.pdf>. Acesso em: 20 set. 2019.

HELLER, Léo. **Saneamento e saúde**. Brasília, DF: OPAS, 1997. Disponível em:
<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/0242.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

HOLGADO-SILVA, Heloiza Cristina et al. A qualidade do saneamento ambiental no
assentamento rural Amparo no município de Dourados-MS. **Sociedade & Natureza**, [s.l.], v.
26, n. 3, p.535-545, dez. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320140311>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas de Saneamento 2011**. 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/pt/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=253096>. Acesso em: 20 set. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pau dos Ferros**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/pau-dos-ferros/panorama>. Acesso em: 22 set. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Semiárido brasileiro**. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?edicao=24416&t=sobre>. Acesso em: 20 set. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tabela 898**: Internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado. 2015. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/898#resultado>. Acesso em: 20 set. 2019.

IBGE. **Estudos e pesquisas**: Indicadores de desenvolvimento sustentável. Informação geográfica, ISSN 1517-1450. IBGE, 2012.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. 2013. Acesso em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/pnad/>. Acesso em 05 de jan. 2020.

LIMA FILHO, Luiz Medeiros de Araujo. **Amostragem**. João Pessoa: Ufpb, 2013. 33 slides, P&B. Disponível em: <http://www.de.ufpb.br/~luiz/Adm/Aula9.pdf>. Acesso em: 20 set. 2019.

LIMA, Francisca Elizonete de Souza. **Pobreza e desigualdades socioterritoriais**: uma problematização acerca da perspectiva territorial nas políticas públicas sociais no município de Pau dos Ferros. 2014. 233 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/18970/1/FranciscaESL_DISSERT.pdf. Acesso em: 01 jan. 2020.

LOPES, Wilza da Silva Lopes; RODRIGUES, Andrea Carla Lima Rodrigues; FEITOSA, Patrícia Hermínio Cunha; COURA, Mônica de Amorim Coura; OLIVEIRA, Rui;

BARBOSA, Dayse Luna .Determinação de um índice de desempenho do serviço de esgotamento sanitário. Estudo de caso: cidade de Campina Grande, Paraíba.. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, [s.l.], v. 21, n. 1, p.1-10, 25 fev. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v21n1.p1-10>.

MACHADO, Adriana de Souza. **A estrutura tarifária e a universalização dos serviços de saneamento básico: tensões e possíveis conciliações**. 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Direito do Rio de Janeiro da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2018.

MACIEL FILHO, Albertino Alexandre; GÓES JÚNIOR, Cicero Dedice; CANCIO, Jacira Azevedo; OLIVEIRA, Mara Lúcia; COSTA, Silvano Silvério da. Indicadores de Vigilância Ambiental em Saúde. **Informe Epidemiológico do Sus**, [s.l.], v. 8, n. 3, p.59-66, set. 1999. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s0104-16731999000300004>.

MAGALHÃES, Lilian Cristina Bezerra; COSTA, Joseane Dunga da. **Aplicação De Indicador De Abastecimento De Água Em Uma Cidade Média Interiorizada**. 2020. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal Rural do Semi - Árido, Pau dos Ferros, Rn, 2020.

MAIA, Aline Aparecida Saito. Cenário do Saneamento Básico no Município de Pau dos Ferros - RN (2015-2016). **Relatório final de curso**. Pau dos Ferros: UERN, 2016. 95 p.

MAIA, Andrea Paula Rego; SILVA, Cícero Nilton Moreira da. Expansão urbana no espaço pauperrense a partir da análise do Bairro Chico Cajá de 2007 A 2012. **Geo Temas**, Pau dos Ferros, p.75-90, jul. 2013. Semestral. Disponível em: file:///C:/Users/pedro%20junior/Downloads/1003-2548-1-PB.pdf. Acesso em: 23 set. 2019.

MALTEZ, Danilo de Souza. **Manual de doenças transmitidas por alimentos: Giardíase**. 2002. Disponível em: <<http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/parasitas/giardiasse.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2020.

MARANHÃO, Ney. **Sistema de indicadores para planejamento e gestão dos recursos hídricos de bacias hidrográficas**. 2007. 397 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MATTAR NETO, Jorge; KRÜGER, Cláudio Marchand; DZIEDZIC, Maurício. Análise de indicadores ambientais no reservatório do Passaúna. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [s.l.], v. 14, n. 2, p.205-213, jun. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522009000200008>.

MEDEIROS, Salomão de S; SALCEDO, Ignacio H.; SANTOS, Delfran B. dos; BATISTA, Rafael de O.; SANTOS JÚNIOR, José A.; LIMA, Ricardo da C. C.; MARIN, Aldrin M. **P. Esgotamento sanitário: Panorama para o semiárido brasileiro**: Panorama para o semiárido brasileiro. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido - Insa, 2014. 63 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.12702/978-85-64265-21-9>. Disponível em: <<http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/livro/99-livros/7521-esgotamento-sanitario-panorama-para-o-semiarido-brasileiro.html>>. Acesso em: 19 set. 2019.

MEDEIROS, Salomão de Souza; SALCEDO, Ignacio Hernan; MARIN, Aldrin Martin Perez. **Esgotamento Sanitário**: Panorama para o semiárido brasileiro. Campina Grande: Si, 2014. 64 p.

MENEGAT, Débora. **Esgoto Sanitário**: Soluções Individuais ou Alternativas. Porto Alegre: Ministério Público do Rio Grande do Sul, 2015. Color. Disponível em: <https://www.mprs.mp.br/media/areas/ressanear/arquivos/simposio_2015/dra_debora_menegat_mprs_21_08.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças diarreicas agudas (DDA)**: causas, sinais, sintomas tratamento, e prevenção. 2013. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-diarreicas-agudas>>. Acesso em: 03 jan. 2020

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Febre Tifoide:** causas, tratamento, diagnóstico e prevenção. 2013. Disponível em: <<http://saude.gov.br/saude-de-a-z/febre-tifoide>>. Acesso em: 03 jan. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Hepatite A.** 2013. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/leishmaniose-tegumentar/746-saude-de-a-a-z/42159-hepatite-a>>. Acesso em: 03 jan. 2020

MONTEIRO, A. et al. Classificação de doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado (DRSAI) e os sistemas de informações em saúde no Brasil: possibilidades e limitações de análise epidemiológica em saúde ambiental. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 28., 2002, Cancún. **Anais...** Cancún, 2002.

MORENO, Lucinéia; MORAES, Alessandra Ribeiro de. Determinação do índice de salubridade no município de mundo novo/ms. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL CAMPO GRANDE/MS –, 8., 2017, Campo Grande. **Anais.** Campo Grande: [s.i], 2017. p. 1 - 6. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/IX-005.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

MURTHA, Ney Albert; CASTRO, José Esteban; HELLER, Léo. Uma perspectiva histórica das primeiras políticas públicas de saneamento e de recursos hídricos no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 3, p. 193-210, 2015.

NUNES, Maria Sandryne Ferreira; QUEIROZ, Alexsandra Fernandes. Estudo De Caso Do Saneamento Básico No Sítio Paul, Riacho De Santana–RN. **Revista Geotemas**, v. 6, n. 2, p. 94-109, 2016.

OGATA, Igor Souza. **Desenvolvimento do índice de pobreza hídrica para a bacia hidrográfica do Rio Paraíba.** 2014. 104 f. Dissertação (Mestrado Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **OMS: 2,1 bilhões de pessoas não têm água potável em casa e mais do dobro não dispõem de saneamento seguro.** 2017. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5458:oms-2-1-bilhoes-de-pessoas-nao-tem-agua-potavel-em-casa-e-mais-do-dobro-nao-dispoem-de-saneamento-seguro&Itemid=839. Acesso em: 20 set. 2019.

PAIVA, Roberta Fernanda da Paz de Souza; SOUZA, Marcela Fernanda da Paz de. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 34, n. 1, p.1-11, 5 fev. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00017316>.

PAU DOS FERROS. Câmara Municipal de Pau dos Ferros. **Lista de Leis, atos e normativos municipais.** 2019. Disponível em: <https://www.camarapaudosferros.rn.gov.br/leis.php>. Acesso em: 20 set. 2019.

PEIXOTO, Filipe da Silva; FELIX NETO, José Maia; GOMES, Iago Nogueira; DIAS, Gutemberg Henrique. Índice de Saneamento Ambiental da Área Urbana do Município de

Mossoró – RN. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [s.l.], v. 11, n. 6, p.2130-2139, 2018. *Revista Brasileira de Geografia Física*. <http://dx.doi.org/10.26848/rbgf.v11.6.p2130-2139>.

PESSOA, Camila Virgínia Gomes; GOMES, Hortência Pessoa Rêgo. Pau dos Ferros/RN: uma cidade pequena com características de cidade média.. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE NO SEMIÁRIDO, 1., 2016, Pau dos Ferros. **Anais**. Pau dos Ferros: Realize, 2016. p. 1 - 11. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/revistas/conidis/anais.php>. Acesso em: 20 set. 2019.
PINTO, Luana Patrícia; CABRAL, Ana Claudia; PERISSATO, Samara Moreira; AZEVEDO, Késsia Damares; FRIGO, Jianisse Pires; FRIGO, Elisandrio Pires. Salubridade Ambiental do município de São Pedro do Iguaçu-PR. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 3, n. 1, 2014.

PIZA, Francisco José de Toledo. Indicador de salubridade ambiental. Seminário sobre indicadores de Sustentabilidade. São Paulo. **Anais**, 2000.

RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe; GÜNTHER, RISSO, Wanda Maria. Impactos na saúde das deficiências de acesso a água. **Saúde e Sociedade**, v. 17, p. 21-32, 2008.

RIBEIRO, Helena. Saúde Pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e Sociedade**, [s.l.], v. 13, n. 1, p.70-80, abr. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902004000100008>.

SANTIAGO, George dos Reis. **Impacto da cobertura de saneamento básico na incidência de doenças e nos gastos com saúde pública no estado do Rio Grande do Norte**. 2018. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/8040/1/ImpactoCoberturaSaneamentoB%C3%A1sico_Santiago_2018.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2020.

SANTOS, Ricardo Miranda dos. O uso de indicadores para o diagnóstico da prestação de serviço de coleta e tratamento do esgoto doméstico na cidade de Aquidauana/MS. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 8, n. 4, 2012.

SANTOS, Valdirene Neves; ALCANTARA, Cristiane. Incidência da febre tifoide e sua distribuição no Brasil – um estudo com base nos dados do CVE/SINAN dos anos de 2010 a 2013. **Revista Científica Linkania Master**, v. 1, n. 10, 2015.

SÃO PAULO. Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DDTHA). **Doenças relacionadas à água ou de transmissão hídrica: 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/2009/2009dta_pergunta_resposta.pdf. Acesso em: 20 set. 2019.

SILVA, Manoel Mariano Neto da; LIMA, Daniela de Freitas; SOUZA JÚNIOR, Almir Mariano de; CARVALHO, Carla Caroline Alves de. Segregação socioespacial: os impactos das desigualdades sociais frente a formação e ocupação do espaço urbano. **Revista Monografias Ambientais**, v. 15, n. 1, p. 256-263, 2016.

SILVA, Patrícia Neves. **Direitos humanos e vulnerabilidade social: o acesso à água e ao esgotamento sanitário de pessoas em situação de rua**. 2017. 117 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Centro de Pesquisa René- Rachou, Belo Horizonte, 2017.

SIQUEIRA, Mariana Santiago; ROSA, Roger dos Santos; BORDIN, Ronaldo; NUGEM, Rita de Cáscia. Interações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado na rede pública de saúde da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010-2014*. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s.l.], v. 26, n. 4, p.795-806, nov. 2017. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742017000400011>.

SOARES, Joyce Aristercia Siqueira; ALENCAR, Layana Dantas De; CAVALCANTE, Livia Poliana Santana; ALENCAR, Layz Dantas De. Impactos da urbanização desordenada na saúde pública: leptospirose e infraestrutura urbana. **POLÊM! CA**, v. 13, n. 1, p. 1006-1020, 2014.

SOARES, Sérgio RA; BERNARDES, Ricardo S.; CORDEIRO NETTO, Oscar de M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, p. 1713-1724, 2002.

SOBRAL, A.; FREITAS, C.M.; PEDROSO, M.M.; GURGEL, H. (2011) Definições básicas: dados, indicadores e índices. In: **BRASIL. Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. p. 25-52.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFECTOLOGIA (SBI) . **Amebíase**. 2020. Disponível em: <<https://www.infectologia.org.br/pg/996/amebiase>>. Acesso em: 03 jan. 2020.

SOTERO, Aglene de Arruda Moreira. O Esgotamento Sanitário Em Natal/Rn: Configuração Territorial E Implicações Socioespaciais. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 28, n. 2, p. 44-59, 2011.

SUDENE- Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. **Boletim Temático - Ambiental: Saneamento Ambiental**. 2017. Disponível em: <<http://sudene.gov.br/images/2017/arquivos/boletim-ODNE-Sudene-saneamento.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2019.

TATE, Jacqueline E.; BURTON, Anthony H; BOSCHI-PINTO, Cyntia; PARASHAR, Umesh D. Global, regional, and national estimates of rotavirus mortality in children< 5 years of age, 2000–2013. **Clinical Infectious Diseases**, v. 62, n. suppl_2, p. S96-S105, 2016. Disponível em: https://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/global_rota_mortality_CID_2016.pdf. Acesso em: 19 set. 2019.

TAYRA, Flávio; RIBEIRO, Helena. Modelos de indicadores de sustentabilidade: síntese e avaliação crítica das principais experiências. **Saúde e Sociedade**, v. 15, p. 84-95, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v15n1/09.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

TEIXEIRA, Diogo Araújo; PRADO FILHO, José Francisco do; SANTIAGO, Aníbal da Fonseca. Indicador de salubridade ambiental: variações da formulação e usos do indicador no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.543-556, jun. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522018170866>.

TRATA BRASIL. **As consequências da falta de saneamento para a educação das crianças brasileiras**. 2019. Disponível em: tratabrasil.org.br/blog/2019/10/08/as-consequencias-da-falta-de-saneamento-para-a-educacao-das-criancas-brasileiras/. Acesso em: 11 jan. 2020.

TRATA BRASIL. **Esgotamento Sanitário Inadequado e Impactos na Saúde da População**. 2013. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/drsai/Release-Esgotamento-sanitario-e-Doencas.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2020.

TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro**. 2010. 32 p. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa7/pesquisa7.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2019.

UN. United Nations. United Nations Development Program. **Sustainable development goals**. Goal 6: Ensure access to water and sanitation for all. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/water-and-sanitation/>. Acesso em: 18 set. 2019. s.d.

USEPA. **A Conceptual Framework to Support Development and Use of Environmental Information in Decision-making**. 230/R-95/012, 1995. Disponível em: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/200092L2.PDF?Dockey=200092L2.PDF>. Acesso em: 19 set. 2019.

VALVASSORI, Morgana Levati; ALEXANDRE, Nadja Zim. Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para áreas urbanas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online)**, n. 25, p. 1-19, 2012. Disponível em: http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/25-03_Materia_1_artigos321.pdf Acesso em: 19 set. 2019.

VILAR, Welton Dias Barbosa; MORAIS, Roberto Prado. Saneamento Básico Urbano e a Epidemiologia Sócioambiental de Idosos Moradores de um Conjunto Habitacional do Município de Anápolis. **Anais SNCMA**, v. 2, 2012. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/401/400>. Acesso em: 18 set. 2019.

VON SPERLING, Tiago Lages; VON SPERLING, Marcos. Proposição de um sistema de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 4, 2013.

WALDMAN, Eliseu Alves; SILVA, Luiz Jacinto da; MONTEIRO, Carlos Augusto. Trajetória das doenças infecciosas: da eliminação da poliomielite à reintrodução da cólera. **Informe epidemiológico do SUS**, v. 8, n. 3, p. 05-47, 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; WHO UNICEF. **Progress on drinking water, sanitation and hygiene**: 2017 update and SDG baselines. 2017.

XAVIER, Amanda Pinheiro de Moura; ALMEIDA, Pedro Parlandi. **O Indicador de Salubridade Ambiental (Isa) como Ferramenta de Avaliação do Saneamento dos Municípios Goianos**. 2018. Disponível em:
https://www.eec.ufg.br/up/140/o/O_INDICADOR_DE_SALUBRIDADE_AMBIENTAL_%28ISA%29_COMO_FERRAMENTA_DE_AVALIAÇÃO_DO_SANEAMENTO_DOS_MUNICÍPIOS_GOIANOS..pdf. Acesso em: 19 set. 2019.

ANEXO I – QUESTIONÁRIO DE APLICAÇÃO

QUESTIONÁRIO ESAS <i>(APLICADO SOMENTE A 1 MORADOR POR DOMICÍLIO; ANTES DE COMEÇAR TIRE FOTO DA RUA/CONDIÇÕES DE SANEAMENTO EM QUE A APLICAÇÃO FOR REALIZADA)</i>	
Entrevistador(a): _____	Código: _____
Data da entrevista: ____/____/____ Hora da entrevista: _____	
Qual o endereço da casa?	
Rua: _____	
Bairro: _____	Número: _____ Complemento: _____
Referência: _____	

BOM DIA/ BOA TARDE, SOMOS DA UFERSA E ESTAMOS REALIZANDO UM ESTUDO SOBRE SANEAMENTO E AMBIENTAL DA CIDADE DE PAU DOS FERROS. VOCÊ PODERIA RESPONDER ALGUMAS PERGUNTAS? SUA PARTICIPAÇÃO É DE FUNDAMENTAL IMPORTÂNCIA.

I - SANEAMENTO AMBIENTAL

1. Condição da Drenagem Urbana	
1.1. Na sua rua em período chuvoso, você verifica água transbordando pelas tampas de esgotos?	☐ sim ☐ não
1.2. Você mora próximo a algum córrego ou rio que corta a cidade?	☐ sim ☐ não
1.3. Existe sistema de drenagem no seu bairro?	☐ bueiro ☐ boca de lobo ☐ canaleta ☐ não existe ☐ não sabe informar
1.4. Em sua residência ocorre problemas relacionados a chuvas?	☐ alagamento ☐ acúmulo de lama ☐ retorno de esgoto ☐ não existe
1.5. Em sua rua há inundação ou alagamento?	☐ sim ☐ não ☐ não sabe informar
1.6. A rua é pavimentada	☐ sim ☐ não
2. Condição do Abastecimento de Água	
2.1. Sua residência dispõe de água encanada?	☐ sim ☐ não
2.2. Possui água na rede	☐ sempre ☐ 1 vez por mês ☐ 2 a 3 vezes por mês ☐ nunca
2.2. Forma de abastecimento	☐ CAERN ☐ poço artesanal ☐ caminhão pipa ☐ cisterna ☐ rio/açude
2.3. Residência reaproveita a água?	☐ sim ☐ não
2.4. A residência armazena água?	☐ caixa d'água ☐ cisterna ☐ recipientes/tonéis ☐ baldes
2.5. Origem da água para beber/cozinhar	☐ CAERN ☐ mineral/botijões ☐ caminhão pipa ☐ poço
2.6. Percepção sobre a qualidade de água que chega à casa	☐ ruim ☐ regular ☐ boa ☐ ótima
2.7. Você percebe na água?	☐ cor ☐ odor ☐ sujeira ☐ todas as opções ☐ não sabe informar
2.8. Informações sobre a qualidade da água de consumo	☐ recebe informações ☐ não recebe informações
2.9. Como é a forma de tratamento da água em sua casa?	☐ filtração ☐ fervura ☐ cloração ☐ não trata
2.10. A água é uma fonte de transmissão de doenças?	☐ sim ☐ não ☐ não sabe informar
2.11. Houve alguma doença causada pela água na sua família?	☐ sim ☐ não ☐ não sabe informar
2.12. Próximo a sua casa existem pontos de vazamento de água nas ruas?	☐ sempre ☐ raramente (1 vez por mês, 2 ou 3) ☐ nunca
3. Condição do Esgotamento Sanitário	
3.1. Residência ligada a rede pública de esgoto?	☐ sim ☐ não ☐ não sabe informar
3.2. Residência possui fossa/sumidouro?	☐ sim ☐ não ☐ não sabe informar
3.3. Presença de esgoto a céu aberto	☐ sim ☐ não ☐ não sabe informar
3.4. O esgoto a céu aberto prejudica a sua saúde e de seus familiares?	☐ sim ☐ não ☐ não sabe informar
4. Condição de Vetores	
4.1. Há casos confirmados de Dengue na família (6 últimos meses)?	☐ sim ☐ não ☐ não sabe informar
4.2. (Se sim), quantos casos?	☐ uma pessoa ☐ duas pessoas ☐ acima de duas pessoas
4.3. Há casos confirmados de Chikungunya na família (6 últimos meses)?	☐ sim ☐ não ☐ não sabe informar
4.4. (Se sim), quantos casos?	☐ uma pessoa ☐ duas pessoas ☐ acima de duas pessoas
4.5. Há presença de locais com água parada próximo da residência?	☐ sim ☐ não
4.6. Há presença de cachorro?	☐ sim ☐ não
4.7. Há presença de gato?	☐ sim ☐ não
4.8. Há presença de ratos	☐ sim ☐ não ☐ raro
4.9. Há presença de baratas	☐ sim ☐ não ☐ raro
4.10. Há presença de animais peçonhentos?	☐ sim ☐ não ☐ raro

Fonte: Adaptado de DUARTE (2018)

QUESTIONÁRIO ESAS (APLICADO SOMENTE A 1 MORADOR POR DOMICÍLIO; ANTES DE COMEÇAR TIRE FOTO DA RUA/CONDIÇÕES DE SANEAMENTO EM QUE A APLICAÇÃO FOR REALIZADA)
Entrevistador(a): _____ Código: _____ Data da entrevista: ____/____/____ Hora da entrevista: _____

II - DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO

(CASO HAJA CRIANÇAS ATÉ 5 ANOS, AS QUESTÕES DO 1. AO 5. DEVEM SER RESPONDIDAS DUAS VEZES: UMA CONSIDERANDO A SAÚDE SOBRE O MORADOR E OUTRA PELO MORADOR SOBRE A SAÚDE DA CRIANÇA. SE NÃO HOUVER CRIANÇAS ATÉ 5 ANOS, APENAS UMA VEZ, CONSIDERANDO A SAÚDE DO MORADOR)

1. Doenças de transmissão feco-oral		
Você já teve?	MORADOR (MAIOR QUE 18 ANOS)	MORADOR SOBRE CRIANÇA ATÉ 5 ANOS
1.1. Gastroenterite (Diarreia) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
1.2. Cólera () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
1.3. Amebíase (Ameba) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
1.4. Giardíase (Giardia) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
1.5. Febre tifoide () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
1.6. Hepatite () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
2. Doenças transmitidas por inseto vetor	MORADOR (MAIOR QUE 18 ANOS)	MORADOR SOBRE CRIANÇA ATÉ 5 ANOS
2.1. Dengue () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
2.2. Febre Amarela () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
2.3. Leishmaniose (Calazar) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
2.4. Filariose () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
2.5. Malária () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
2.6. Doença de Chagas () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
2.7. Zika Vírus () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
2.8. Chikungunya () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
3. Doenças através do contato com a água	MORADOR (MAIOR QUE 18 ANOS)	MORADOR SOBRE CRIANÇA ATÉ 5 ANOS
3.1. Esquistossomose () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
3.2. Leptospirose () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
4. Doenças relacionadas com a higiene	MORADOR (MAIOR QUE 18 ANOS)	MORADOR SOBRE CRIANÇA ATÉ 5 ANOS
4.1. Conjuntivite () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
4.2. Tracoma () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
4.3. Doenças da pele () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
4.4. Dermatofitoses (Micose) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
4.5. Pitíriase (Pano branco) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
5. Geohelmintos e teníases	MORADOR (MAIOR QUE 18 ANOS)	MORADOR SOBRE CRIANÇA ATÉ 5 ANOS
5.1. Equinococose (bolha d'água/doença da paca) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
5.2. Ancilostomíase (Amarelão) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
5.3. Ascariíase (Lombriga) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
5.5. Tricuriíase (Verme do chicote) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
5.6. Enterobiíase (Oxiuriíase) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
5.7. Teníase (Solitária) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
5.8. Cisticercose (Solitária ou lombriga na cabeça) () sim () não	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca	() frequente () 1 vez por mês () raramente () nunca
6. Sobre as doenças	MORADOR (MAIOR QUE 18 ANOS)	MORADOR SOBRE CRIANÇA ATÉ 5 ANOS
6.1. Em qual localidade a doença foi tratada?	() em casa () na UBS () hospital	() em casa () na UBS () hospital
6.2. Você tomou medicamento?	() sim () não	() sim () não
6.3. Receitado por um médico?	() sim () não	() sim () não
6.4. Sobre o controle de doenças, como Dengue, Zika e Chikungunya, qual medida você julga como mais eficaz?	() construção de mais hospitais e UBS () descoberta de remédios mais eficazes () investimento em serviços de água e esgoto () não sabe informar	

Fonte: Adaptado de DUARTE (2018)