

ANÁLISE DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO MIGUEL DE TAIPU/PB, COM ÊNFASE NO ESGOTAMENTO SANITÁRIO E NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ruan Otavio Teixeira (1); Daniel Bovo Lacerda Arnaud Mendes (1); Patrícia Hermínio Cunha Feitosa (2)

(1) Universidade Federal de Campina Grande – ruanotavio@gmail.com; (1) Universidade Federal de Campina Grande - danielbovo@gmail.com ; (2) Universidade Federal de Campina Grande - phcfeitosa@outlook.com

Resumo: O saneamento proporciona salubridade ambiental e prevenção de doenças de veiculação hídrica, influenciando na qualidade de vida e na produtividade da população urbana e rural. A prevalência de doenças infecciosas na maioria dos casos constitui um forte indicativo da fragilidade dos sistemas públicos de saneamento (DANIEL et al., 2001). Os dados de prestação do serviço de saneamento são obtidos através do Sistema Nacional de Saneamento – SNIS, enviado pelos órgãos executores do serviço de saneamento básico anualmente. Entretanto, quando este serviço é de execução municipal, essas informações não são enviadas ou quando enviadas ao SNIS não condizem tanto com a realidade. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo identificar os impactos na saúde do saneamento no município de São Miguel de Taipu/PB localizado na microrregião de Sapé do estado da Paraíba, por meio de uma avaliação do sistema de saneamento básico, com ênfase no sistema de esgotamento sanitário e abastecimento de água da área urbana contemplando a identificação das formas de coleta e disposição final do efluente e pontos de captação e distribuição da água pela área. Para realizar a pesquisa, adotou-se o método de entrevista estruturada e não-estruturada ao Secretário de Obras e Infraestrutura e a Secretaria de Saúde. Utilizou-se os dados do *OpenStreetMap* para vetorização das ruas do município e fez-se uma validação junto ao Secretário de Obras sobre as ruas por onde passava a rede coletora de esgoto sanitário e também o sistema de distribuição de água, cruzando com os dados de doenças de veiculação hídrica, além da avaliação “in loco” da área urbana. Como resultados, pode-se observar que no sistema de abastecimento do município, a água captada do rio Paraíba é distribuída pela rede, sem tratamento, para consumo secundário e o consumo humano é proveniente de um poço afastado da área urbana e distribuído através de dois chafarizes na área urbana. No tocante ao esgotamento sanitário, observou-se no dado do SNIS, que esse serviço abrange a 83,72% da área urbana. Contudo, esse serviço, corresponde à coleta, transporte e destinação final para a ETE que está desativada. Dessa forma, o esgoto bruto é afastado da cidade sendo lançado no ambiente como uma lagoa e outra área mais baixa de onde percorre até o rio a montante do ponto de captação. Identificou-se que os casos de doenças diarreicas, na cidade, ocorreram nas ruas Luiz Vaz de Figueiredo, Projetada, Santa Luzia, 1º de maio e Quatro de novembro, inseridas tanto nas áreas com coleta como na área sem coleta de esgoto. Como conclusão, o estudo expostos as condições de saneamento básico, do município de São Miguel de Taipu/PB, comparado com os dados estatísticos e indicadores não compreende a realidade. A água para consumo humano é disponibilizada sem simples desinfecção, proveniente de poços artesianos. Constatou-se que o esgoto está sendo lançado no meio ambiente sem tratamento e nas áreas onde há rede coletora de esgoto identificou-se casos de diarreia em pessoas acima de 10 anos. Identificaram-se pontos críticos na área do município que podem facilitar o planejamento e execução de atividades voltadas para o saneamento básico a médio e longo prazo.

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

www.conadis.com.br

Palavras-chave: avaliação de impactos, saneamento, água, esgoto e doenças de veiculação hídrica.

1. Introdução

O saneamento tem por finalidade proporcionar salubridade ambiental e prevenção de doenças de veiculação hídrica de forma a propiciar qualidade de vida e consequentemente melhorar a produtividade da população seja em áreas urbanas ou rurais.

No entanto, na mensuração das condições de vida e saúde persiste um desafio: A saúde deve ser pensada como uma resultante das relações entre as variáveis ambientais, sociais e econômicas que pressionam as condições de vida. Logo, em toda análise da situação da saúde, os indicadores básicos de desenvolvimento humano assumem uma importância fundamental, pois documentam as condições de vida da população e dimensionam o espaço social em que ocorrem as mudanças em seu estado (OPAS, 2007).

O conceito de saneamento básico é antigo, contudo somente em 2007, no Brasil, foi instituída a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/05, que envolve um conjunto de infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais.

O cenário atual do Brasil quanto a prestação dos serviços expostos não é eficiente e em todos os serviços encontram-se problemas.

A infraestrutura sanitária deficiente desempenha uma interface com a situação de saúde e com as condições de vida das populações dos países em desenvolvimento, onde as doenças infecciosas continuam sendo uma importante causa de morbidade e mortalidade. A prevalência destas doenças constitui um forte indicativo de fragilidade dos sistemas públicos de saneamento (DANIEL et al., 2001).

Embora o abastecimento de água e esgotamento sanitário sejam disponibilizados à sociedade na área urbana, ambos não são universalizados, e quando comparado o serviço de esgotamento sanitário, em termos qualitativos e quantitativos, percebe-se que o seu acesso e disponibilidade é ainda mais crítico.

Em 2008, apesar de ser a sétima economia do mundo, o Brasil apresentava índices de cobertura de saneamento básico de países subdesenvolvidos. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 (IBGE, 2010) mostrou, por exemplo, que somente 46% dos domicílios no país estavam conectados a redes de esgotamento sanitário. Tais redes estavam presentes, principalmente, nos grandes e médios centros urbanos e nas sedes dos municípios com população acima de 50 mil habitantes. No entanto, as estatísticas oficiais consideram que se um município oferece algum serviço público de saneamento básico, isso já o inclui entre os municípios atendidos, independentemente da qualidade do serviço prestado e do percentual de cobertura populacional.

Além disso, em 2008, aproximadamente 20% da população brasileira não dispunha de rede geral de abastecimento de água; 50% dos municípios brasileiros depositavam o lixo a céu aberto, além de carências na área de drenagem urbana que geram inundações em cidades por todo o país.

Em 2009, o gasto público com saúde — União, estados e municípios — correspondeu a 3,86% do Produto Interno Bruto do país, um valor aproximado de R\$ 125,1 bilhões de reais. Inclusive, no Brasil, a parcela do orçamento federal destinada à saúde, excluídos gastos de estados e municípios, foi de 7,6% do total de gastos da União (DATASUS, 2011), sendo inferior à média dos países africanos (10,6%) e à média mundial (11,7%) entre 2000 e 2009 (OMS, 2010).

Costa et al. (2010) afirmaram que o número médio de óbitos por doenças relacionadas a um saneamento inadequado no Brasil foi de 14.995 por ano no período 1996 a 1999, ou seja, 1,90% do total de óbitos no País no período.

Esses dados são obtidos pelo Sistema Nacional de Saneamento – SNIS no qual os órgãos responsáveis pela prestação do serviço de saneamento básico enviam os dados a cada ano. Contudo, quando esse serviço é prestado pelo município, em muitos casos, essas informações não são enviadas ao SNIS e pouco se sabe do município quanto à prestação desses serviços.

Em pesquisa acerca da dificuldade apontada para realizar os Planos Municipais de Saneamento Básico em pequenos municípios, Lisboa (2013) aponta que, as principais dificuldades identificadas para a elaboração do plano de saneamento são a indisponibilidade de recursos financeiros e a limitação quanto à qualificação profissional e capacidade técnica municipal. Questões como integração de órgãos das áreas que compõem o saneamento e vontade política também são apontadas como obstáculos ao planejamento.

2. Objetivos

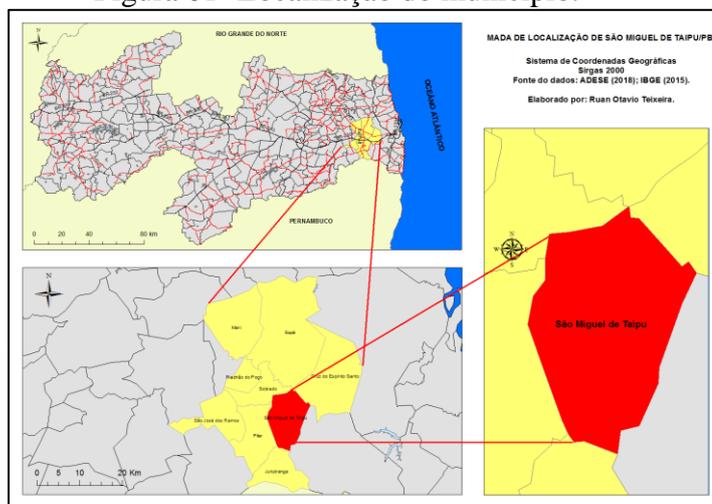
O objetivo do presente estudo foi identificar os impactos do saneamento básico, considerando esgotamento sanitário e abastecimento de água, na saúde dos moradores do município de São Miguel de Taipu/PB, localizado na microrregião de Sapé do estado da Paraíba.

Para tanto, realizou-se uma avaliação do sistema de saneamento básico com ênfase no sistema de esgotamento sanitário e abastecimento de água na área urbana contemplando a identificação das formas de coleta e disposição final do efluente e pontos de captação e distribuição da água pela área urbana.

3. Metodologia

O município de São Miguel de Taipu/PB está localizado a 65,0 km da capital João Pessoa/PB, pela BR-230 (Figura 01). Possui uma área de 92,254 km², com população estimada de 7.181 em 2017, densidade demográfica de 72,37 e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,548 (IBGE, 2010).

Figura 01- Localização do município.



Fonte: Elaboração própria, 2018.

Inicialmente fez-se um levantamento da situação do saneamento dos municípios inseridos na microrregião de Sapé através dos dados do IBGE, dando-se destaque ao município de São Miguel de Taipu/PB que foi o objeto desse estudo.

Durante a pesquisa adotou-se a realização de uma entrevista estruturada, com perguntas definidas previamente, e não estruturada, na qual o entrevistador tem a liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção, permitindo explorar mais amplamente uma questão.

As perguntas desenvolvidas no tocante ao saneamento foram destinadas ao Secretário de Obras e Infraestrutura, contemplando o tema coleta e transporte do esgoto doméstico, qual tipo de tratamento adequado era realizado com o esgoto bruto coletado, qual era a fonte de abastecimento de água e a forma de destruição da água no município. Para a Secretária de Saúde realizou-se perguntas referente à quais doenças de veiculação hídrica eram mais identificadas no município.

Definido a metodologia inicial, visitou-se o município para entrevistar o Secretário de Obras e Infraestrutura e a Secretária de Saúde para adquirir dados supracitados.

Na Secretaria de Saúde foram selecionados os casos de diarreia levantados entre janeiro e junho de 2018 na área urbana e rural, sendo estes dados tabulados e tratados no Microsoft Office Excel 2010.

Realizou-se o mapeamento das áreas urbana do município, principalmente, onde se identificou a presença de doenças de veiculação hídrica cruzando com os dados de área saneada e não saneada, além dos dados sobre o sistema de abastecimento de água. Utilizou-se os dados do OpenStreetMap para vetorizar as ruas do município e fez-se uma validação junto ao Secretário de Obras sobre as ruas por onde passava a rede coletora de esgoto sanitário e também o sistema de distribuição de água.

Para validação dos dados também, realizou-se observação “*in loco*” de possíveis fatores que poderiam contribuir para incidência de doenças de veiculação hídrica na área urbana do município.

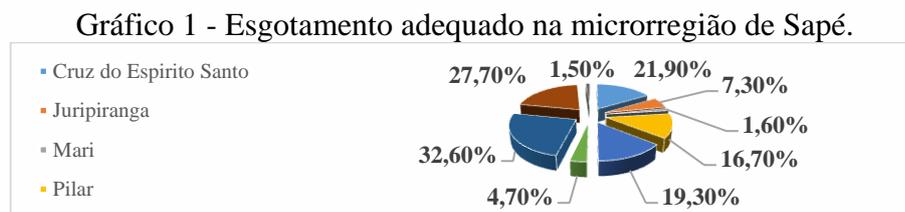
Os equipamentos utilizados para realização da pesquisa foram o GPS Garmin e celular para o registro fotográfico. Por fim, para o processamento de dados geográficos utilizou-se o Google Earth Pro e o software livre QGIS 3.0 para interpretar os dados e gerar mapas.

4. Resultados

Os resultados estão divididos em aspectos relacionados ao esgotamento sanitário, abastecimento de água e levantamento de doenças de veiculação hídrica.

4.1 Serviços de saneamento básico: água e esgoto

Conforme Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), no gráfico a seguir pode-se visualizar os dados sobre esgotamento sanitário adequado na microrregião de Sapé.



Fonte: IBGE, 2010.

Conforme o gráfico 01 os três municípios que se destacaram foram São Miguel de Taipu/PB, Sapé/PB e Cruz do Espírito Santo/PB com 32,60%, 27,70% e 21,90% respectivamente.

No quadro a seguir encontram-se os dados referentes ao abastecimento de água na microrregião de Sapé.

Quadro 01 – Abastecimento de água.

| Municípios | CRDA | CT | CPSAA | TTA |
|------------------------|------|-----------------------------|-------|------------------------------------|
| São Miguel de Taipu | Sim | Sem tratamento | Não | Sem tratamento |
| Sapé | Sim | Totalmente com água tratada | Sim | Convencional |
| Cruz do Espírito Santo | Sim | Totalmente com água tratada | Sim | Convencional e Simples desinfecção |

Fonte: IBGE, 2010.

Legenda: CRDA – com rede de distribuição de água; CT – com tratamento; CPSAA - com cobrança pelo serviço de abastecimento; e TTA – tipo de tratamento de água.

4.2 Abastecimento de água

Conforme visita a campo junto ao atual Secretário de Obras e Infraestrutura de São Miguel de Taipu/PB, pôde-se entender a dinâmica do sistema de abastecimento de água municipal na área urbana.

O sistema é subdividido visando dois consumos, sendo o doméstico/secundário e humano. A água para consumo doméstico é captada no rio Paraíba, após a captação, passa pela Central de Abastecimento, por uma caixa d'água de 10.000 L e em seguida é aduzida até o reservatório da cidade por onde é distribuída para as residências (Figura 2).

Figura 2 - Sistema de abastecimento de água.



Fonte: Elaboração própria, 2018.

O abastecimento para o consumo humano é proveniente de um poço artesiano que se encontra afastado da área central da cidade, localizado em um ponto mais alto de onde a água por gravidade chega aos dois chafarizes na área urbana. A população se dirige a esses dois

loais para captar água para consumo humano, armazenando e transportando a água em pequenas bombonas (Figura 3).

Figura 3 – Chafarizes.



Fonte: Elaboração própria, 2018.

Ressalta-se que ambas as águas do Rio Paraíba e do poço artesiano, para atender as suas respectivas finalidades atualmente, não passam por qualquer processo de tratamento, como apenas simples desinfecção ou tratamento convencional. O secretário informou que anteriormente a água do rio Paraíba após a captação passava pelo processo de dessalinização na Central de Abastecimento, contudo o sistema foi desativado devido ao alto custo operacional para o município (Figura 4). Os dados de vazão de captação de água do rio e poço não foram informados, sabe-se apenas que a Central de Abastecimento funciona 24h.

Figura 4 – Dessalinizadores desativados.



Fonte: Elaboração própria, 2018.

Na tabela a seguir são observados os dados de indicadores operacionais de água provenientes do SNIS do diagnóstico para o ano de referência de 2016 contemplando apenas o índice de atendimento total de águas (IATA), índice de atendimento urbano de água (DEAL), participação das economias residenciais de água no total das economias de água (PERATEA), índice de consumo de água (ICA) e volume de água disponibilizado por economia (VADE).

Tabela 1 - Indicadores operacionais SNIS 2016.

| IAUA | DEAL | PERATEA | IM | IH | IMRVD | IMRC | IFA | ICA | VADE |
|--------|------------|---------|------|------|-------|------|------|-------|--------------|
| % | econ./lig. | % | % | % | % | % | % | % | m³/mês/econ. |
| 100,00 | 1,00 | 80,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 97,73 | 16,37 |

Fonte: SNIS, 2016.

Legenda: IATA - Índice de atendimento total de água; IAUA - Índice de atendimento urbano de água; DEAL - Densidade de economias de água por ligação; PERATEA - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água; IM - Índice de macromedicação; IH - Índice de hidromedicação; IMRVD - Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado; IMRC - Índice de micromedicação relativo ao consumo; IFA - Índice de fluoretação de água; ICA - Índice de consumo de água; e VADE - Volume de água disponibilizado por economia.

No dado de IAUA, observa-se 100% de atendimento urbano de água, considerando que, toda área urbana possui rede de distribuição de água para usos secundários. O DEA envolve a razão entre a quantidade de ligações ativas de água e economias ativas de água, foi observado o valor a 01 (uma) economia.ligação-1 em decorrência das residências da área urbana estarem ligadas a rede.

Em sequência, na Tabela 2, está a continuação de dados de indicadores operacionais do SNIS 2016, do diagnóstico para o ano de referência de 2016.

Na Tabela 2, estão os dados de consumo médio de água por economia (CMPC), consumo médio per capita de água (CMPEA), extensão da rede de água por ligação (ERAL), índice de faturamento de água (IFAL), índice de perdas faturamento, índice bruto de perdas lineares (IBPL) e índice de perdas por ligação (IPPL).

Tabela 2 - Indicadores operacionais SNIS 2016.

| CMPC | CMPEA | ERAL | IFA | IPF | IPD | IBPL | IPPL |
|-------------|-----------|--------|------|--------|------|-----------|------------|
| m³/mês/econ | l/hab.dia | m/lig. | % | % | % | m³/dia/km | l/dia/lig. |
| 16,00 | 185,82 | 4,73 | 0,00 | 100,00 | 2,27 | 1,37 | 12,23 |

Fonte: SNIS, 2016.

Legenda: CMPC - Consumo médio de água por economia; CMPE - Consumo micromedido por economia; CAFE - Consumo de água faturada por economia; CMPEA - Consumo médio per Capita de água; ICESAA - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água; ERAL - Extensão da rede de água por ligação; IFA - Índice de faturamento de água; IPF - Índice de perdas faturamento; IPD - Índice de perdas na distribuição; IBPL - Índice bruto de perdas lineares; e IPPL - Índice de perdas por ligação.

O Consumo médio per capita no município corresponde a 185,82 l.hab-1.dia-1, considerando a população de 7.118 estimada de 2017. A FUNASA (2015), em seu manual, exemplifica que a faixa de per capita estabelecida para consumo humano para população entre de 6.000 até 30.000 hab. é entre 150 a 200 l.hab-1.dia-1. Considerando o consumo per capita informado no SNIS, o dado apresentado de per capita encontra-se em uma faixa aceitável, contudo essa população é a total do município.

Ressalta-se que esse consumo corresponde a ligações domiciliares da área urbana. A população urbana é menor que a rural ficando abaixo de 6.000 hab. o que corresponderia um consumo per capita estimado de 100 l.hab-1.dia-1 a 150 l.hab-1.dia-1.

A água para consumo humano ocorre mediante os chafarizes na área urbana, conforme o estabelecido pela FUNASA (2015) o abastecimento dessa forma gera um per capita entre 30 a 50 l.hab-1.dia-1.

Dessa forma, a água distribuída na rede para consumo secundário e a água dos chafarizes para consumo humano permite inferir que o dado disponibilizado no SNIS corresponde à realidade do consumo per capita do município. No mapa a seguir pode-se visualizar o sistema de abastecimento de água.

Figura 5- Mapeamento da rede de distribuição de água na área urbana do município.



4.2 Esgotamento sanitário

Os dados de indicadores operacionais de esgoto do município de São Miguel de Taipu/PB estão na tabela a seguir.

Tabela 3 - Indicadores operacionais - esgoto.

| IAEAA | ICE | ITE | EREL | ICELSES |
|--------|-------|------|----------|--------------------|
| (%) | (%) | (%) | (m/lig.) | Kwh/m ³ |
| 100,00 | 83,72 | 0,00 | 7,26 | 0,00 |

Fonte: SNIS, 2016.

Legenda: IAEAA - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água; ICE - Índice de coleta de esgoto; ITE - Índice de tratamento de esgoto; IETRAC - Índice de esgoto tratado referido à água consumida; EREL - Extensão da rede de esgoto por ligação; e ICELSES - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário.

Conforme dados do SNIS 2016 o índice de coleta de esgoto do município correspondia a 83,72%. No cenário atual, conforme informações da Secretaria de Obras e Infraestrutura, o esgoto está sendo apenas coletado.

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) é composta por tratamento preliminar e primário, tipo tanque séptico, o qual não está em operação, dessa forma, o esgoto coletado passa pelo sistema e escoar até uma lagoa no início da cidade (Figura 6).

Parte do esgoto coleta é destinada a uma área de drenagem chegando até a um ponto mais baixo onde o esgoto se acumula formando uma pequena lagoa. Ressalta-se que parte desse esgoto tem como destino final, após a lagoa, o rio Paraíba, a montante do ponto de captação da água do município utilizada para lavar roupa, utensílios domésticos, cozinhar e tomar banho (Figura 6).

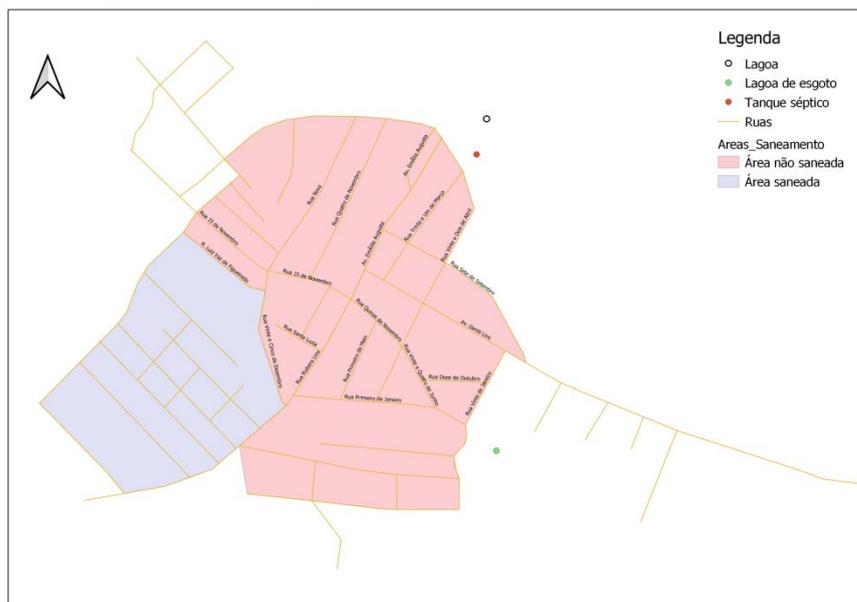
Figura 6- Mapeamento da rede de distribuição de água na área urbana do município.



Fonte: Elaboração própria, 2018.

Conforme informado pelo secretário, nas áreas novas do município o sistema de esgotamento sanitário é composto por fossas sépticas e a coleta do efluente nessas residências é realizada por caminhão limpa fossa, para tal os moradores realizam a solicitação e agendamento do serviço junto a Secretaria de Infraestrutura.

Figura 7- Mapeamento do esgotamento sanitário na área urbana do município.



A água cinza é destinada para sarjeta sendo essa água escoada para as áreas mais baixas como o açude do município e o rio Paraíba, através da lagoa que se forma com parte do

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

www.conadis.com.br

escoamento do esgoto, do qual é captada a água para consumo secundário/doméstico (Figura 8).

Figura 8- Lançamento e destinação final de águas cinzas.



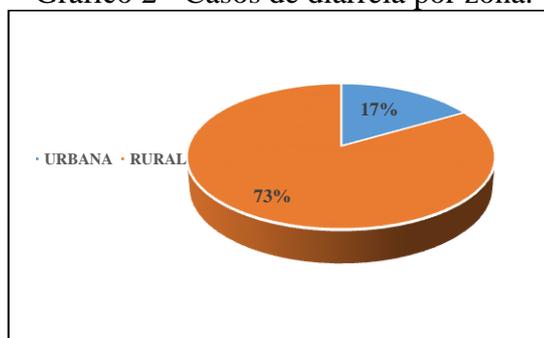
Fonte: Elaboração própria, 2018.

3.4 DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

As doenças de veiculação hídrica podem ser classificadas como de transmissão hídrica, transmissão relacionada com a higiene, transmissão baseada na água e transmissão por um inseto vetor (VON SPERLING, 2016).

Considerando o atual cenário de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, utilizou-se como indicador o número de casos de diarreia registrado no município no período entre janeiro e junho de 2018, no gráfico a seguir pode-se visualizar o número de casos de diarreia na zona urbana e rural.

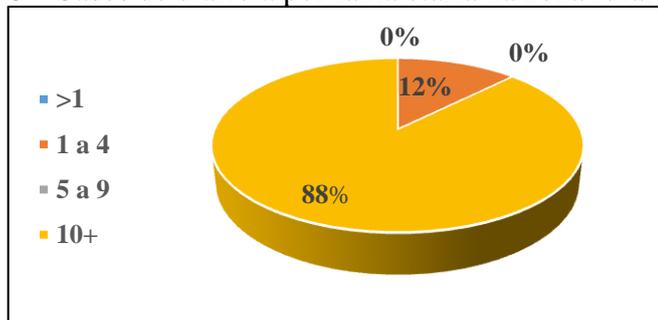
Gráfico 2 - Casos de diarreia por zona.



Fonte: Elaboração própria, 2018.

Os dados de doentes por faixa etária encontram-se no gráfico a seguir, considerando apenas a zona urbana. Na área urbana os casos de doenças diarreicas foram observados nas ruas Luiz Vaz de Figueiredo, Projetada, Santa Luzia, 1º de maio e quatro de novembro. Essas ruas estão inseridas tanto nas áreas com coleta de esgoto como também nas que não possuem coleta.

Gráfico 3 - Casos de diarreia por faixa etária na zona rural e urbana.



Fonte: Elaboração própria, 2018.

5. Considerações finais

O estudo demonstrou-se que os dados expostos da avaliação das condições de saneamento básico, do município de São Miguel de Taipu/PB, comparado com os dados estatísticos e indicadores não compreendem a realidade.

A água destinada ao consumo humano, proveniente de um poço que se encontra afastado da área urbana, é disponibilizada sem simples desinfecção.

No tocante ao esgotamento sanitário pode-se constatar que o esgoto é afastado da área urbana, mas está sendo lançado no meio ambiente sem tratamento adequado poluindo tanto o solo como a água superficial.

Nas áreas onde há rede coletora de esgoto identificou-se casos de diarreia na faixa etária acima de 10 anos.

Essa avaliação possibilitou identificar pontos críticos na área do município para facilitar o planejamento e execução de atividades voltadas para o saneamento básico a médio e longo prazo.

6. Referências

COSTA, A.M.; PONTES, C.A.A.; GONÇALVES, F.R.; LUCENA, R.C.B.; CASTRO, C.C.L.; GALINDO, E.F.; MANSUR, M.C. (2010). Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. In: Fundação Nacional de Saúde. Primeiro caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, p. 7-27.

DANIEL, L.A.; BRANDÃO, C.S.S.; GUIMARÃES, J.R.; LIBÂNIO, M.; DE LUCA, S. (2001) Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável. Rio de Janeiro: RiMa, ABES.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. (2011) Indicadores e Dados Básicos de Saúde – Brasil - 2011. Disponível em: <Indicadores e Dados Básicos de Saúde – Brasil - 2011.> Acesso em: 20 jul. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010) Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/0000000105.pdf>> Acesso em: 20 jul. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Cidades. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/sao-miguel-de-taipu/pesquisa/30/30051>>. Acesso: 17 jul. 2018.

TEIXEIRA, J.C., OLIVEIRA, G.S., VIALI, A.M., MUNIZ, S.S. (2014) Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. In: Eng Sanit Ambient. v.19 n.1. jan/mar 2014 p. 87-96.

LISBOA, S.S.; HELLER, L.; SILVEIRA, RB. (2013) Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. In: Eng. Sanit. Ambient. v.18 n.4. Out/Dez 2013 p. 341-348.

OMS – Organização Mundial da Saúde. (2010) Relatório Mundial da Saúde. Financiamento dos Sistemas de Saúde: O caminho para cobertura universal. Genebra: OMS.

OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde. (2007) Saúde nas Américas: 2007 - v1 Regional. Washington: OPAS.