



**I-537 – DIAGNÓSTICO DO CENÁRIO HÍDRICO, CORRELAÇÃO COM DOENÇAS INSETO-VETOR E USO DE INDICADOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM LOCALIDADES SOCIOECONOMICAMENTE INVERSAS NO SEMIÁRIDO POTIGUAR**

**Lilian Cristina Bezerra Magalhães<sup>(1)</sup>**

Engenheira Ambiental e Sanitarista pela Universidade Federal do Semi-Árido (UFERSA).

**Gabriela Valones<sup>(2)</sup>**

Engenheira Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Gestora Ambiental pelo Instituto Federal de Pernambuco. Mestre e Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora na Universidade Federal do Agreste de Pernambuco.

**Ingrid Fialho de Miranda<sup>(3)</sup>**

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitarista pela UFERSA.

**Joseane Dunga da Costa<sup>(4)</sup>**

Engenheira Agrícola e Ambiental pela UFERSA. Mestre em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Doutora em Manejo de Solo e Água pela UFERSA. Professora na UFERSA.

**Jacineumo Falcão de Oliveira<sup>(5)</sup>**

Engenheiro Agrícola e Ambiental pela UFERSA. Mestre e Doutor em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Lavras. Professor na UFERSA.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** BR-226, s/n, Pau dos Ferros - RN – CEP:59900-000 - Brasil - e-mail: liliacrystina@hotmail.com

## RESUMO

O trabalho destaca a importância da água como recurso vital e a necessidade de fontes de abastecimento confiáveis, apontando que reservatórios inadequados podem facilitar a proliferação de insetos e vetores de doenças. No semiárido nordestino, adaptações climáticas melhoraram a vida em cidades pequenas e médias, mas a vulnerabilidade no acesso aos recursos hídricos permanece. Nesse contexto, a salubridade ambiental é essencial para a qualidade de vida urbana. O estudo realizado em Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, examina a situação hídrica e a correlação com doenças transmitidas por insetos, usando indicadores de abastecimento de água. A pesquisa foi conduzida nos bairros Princesinha do Oeste (BPO) e Manoel Deodato (BMD), que possuem diferenças socioeconômicas significativas. O BPO é mais desenvolvido e tem melhor infraestrutura, enquanto o BMD enfrenta problemas de saneamento. Os resultados indicam que ambos os bairros possuem alta cobertura de abastecimento de água, mas enfrentam intermitência no fornecimento. O BPO, predominantemente atendido pela companhia de saneamento, reflete uma melhor situação socioeconômica. Existem diferenças na escolaridade e renda dos moradores, com o BPO apresentando maior poder aquisitivo e melhores condições de vida. A maioria dos moradores de ambos os bairros armazena água em caixas d'água. A incidência de doenças como dengue e *chikungunya* é alta, especialmente no BMD. O estudo sugere que a intermitência no abastecimento e as condições socioeconômicas afetam a saúde pública, destacando a necessidade de políticas públicas para melhorar a infraestrutura e a gestão dos recursos hídricos, prevenindo doenças e melhorando a qualidade de vida.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento Básico, Qualidade de Água, Doenças Urbanas, Saúde Pública.

**INTRODUÇÃO**

Entre os recursos naturais, um dos mais relevantes e imprescindíveis para a vida é a água, que para o consumo humano requer uma fonte de abastecimento confiável, que possua quantidade e qualidade adequadas. Contudo, reservatórios inapropriados que condicionam a água, podem acomodar insetos/vetores que ali se desenvolvem (SILVA et al., 2015).

O crescimento urbano desordenado favorece o agravamento dessas situações. O acúmulo de pessoas em cidades, sem o devido planejamento urbano, propicia a alocação irregular de indivíduos, que ficam expostos a condições de risco. E que acabam, por sua vez, sendo porta de entrada ao aparecimento de doenças e epidemias, causadas pela falta de higiene e inexistência de serviços sanitários (SOARES, 2014).

Durante algum tempo, a situação acima descrita, pôde ser vista na realidade de diversas famílias no interior do nordeste brasileiro. As pessoas migravam desta região para as grandes metrópoles, formadas em outros estados do Brasil, em busca de novas oportunidades.

Entretanto, esse cenário tem se modificado nos últimos anos, devido a um novo conceito estabelecido no semiárido nordestino: adaptar-se ao clima, para tornar a vida viável. Esta premissa tem transformado a realidade das cidades de pequeno e médio porte desta região (MALVEZZI, 2007).

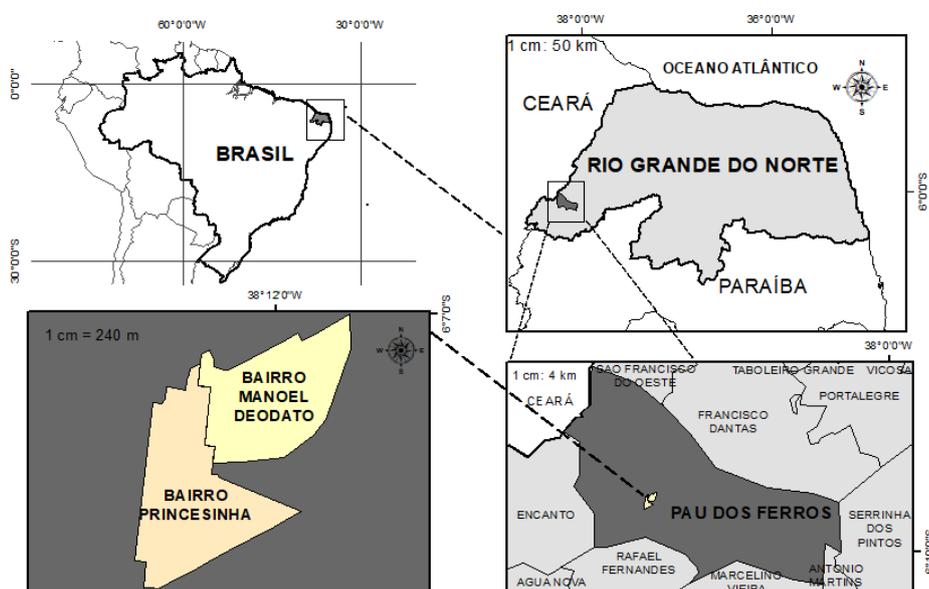
Em meio a essa conjuntura de mudanças, a problemática acerca da vulnerabilidade dos recursos hídricos, e consequentemente, do sistema de abastecimento de água ainda persiste, e na busca por melhorias, surge um importante conceito denominado salubridade ambiental, que se define como a qualidade ambiental (SÃO PAULO, 1999). Nesta realidade inserem-se os sistemas de indicadores associados à salubridade ambiental, que possuem como objetivo prover informações, possibilitando assim, novos conhecimentos que visam o aperfeiçoamento da qualidade de vida urbana em dimensão social e ambiental. Ademais, estes contribuem com a realização de previsões, visando à orientação para a definição e aplicação de políticas públicas (SÃO PAULO, 1999)

Diante do exposto, insere-se a realidade do município de Pau dos Ferros, situado no interior do Rio Grande do Norte, e considerado uma localidade polarizadora na região. Isto se dá, pelo município possuir forte característica de expansão urbana em franco crescimento e pelo fato de ofertar serviços como educação superior e comércio consolidado (PESSOA; GOMES, 2016).

**MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada no município de Pau dos Ferros, localizado no estado do Rio Grande do Norte (Figura 1).





**Figura 1 - Mapa de localização do município de Pau dos Ferros – RN e bairros Manoel Deodato e Princesinha**

A cidade conta com um total de 15 bairros, sete conjuntos habitacionais e três núcleos habitacionais. Diante dessa distribuição, buscou-se trabalhar com aqueles locais em que havia maiores discrepâncias socioeconômicas.

O bairro Princesinha do Oeste (BPO) possui o maior conjunto de logradouros da cidade com um quantitativo de 38 ruas e 100 % de residências ligadas ao sistema de abastecimento de água público. O bairro Manoel Deodato (BMD) possui 92,32 % habitações ligadas ao abastecimento de água e as demais (2,68 %), usam água de poço ou outros meios de suprimento hídrico (BEZERRA; LIMA, 2011).

A pesquisa se classifica quanto aos seus objetivos como exploratória, já que foram realizados levantamentos em campo para proporcionar maior familiaridade com o problema explicitá-lo (GIL, 2017). Quanto aos procedimentos técnicos para condução do estudo classifica-se, segundo Gil (2017), como pesquisa bibliográfica (através da elaboração do estado da arte da temática englobando: recursos hídricos, indicadores ambientais, índice de salubridade ambiental, indicador socioeconômico, indicador de abastecimento de água, relação entre água e saúde e doenças de veiculação hídrica), tal como, foi necessário levantamento de dados, onde se realizou o cálculo do IAB para os bairros Manoel Deodato e Princesinha do Oeste, a partir de adaptações dos trabalhos de Duarte (2018) e São Paulo (1999). Quanto à abordagem Ramos e Busnello (2005) denominam que estudos quantitativos são todos aqueles que podem ser mensurados em números que tem como principal característica o uso de métodos estáticos.

A pesquisa foi dividida em etapas: a primeira consistiu na busca por informações sobre o quantitativo de domicílios dos bairros Princesinha do Oeste e Manoel Deodato. A segunda etapa visou adquirir informações sobre o poder aquisitivo dos habitantes dos bairros buscando detectar qual deles possuía maior e menor poder aquisitivo. Posteriormente, realizou-se o cálculo da amostragem de modo a obter o quantitativo de questionários que seriam necessários para uma amostra fidedigna de cada bairro.

Com o quantitativo de questionários, foi possível ir a campo para aplicação dos mesmos, estes compostos por perguntas que visavam identificar as doenças de veiculação hídrica mais incidentes, tal como questões relacionadas ao perfil socioeconômico e dados que seriam utilizados para o cálculo do IAB. Este



levantamento foi realizado no período de 11 de outubro a 23 de novembro de 2019 em diferentes ruas dos bairros de estudo de maneira aleatória.

Ao término da etapa de aplicação em campo, para uma melhor exposição dos dados, os mesmos foram tabulados em ferramenta computacional, sendo o *Microsoft Excel 2016* que permitiu a formulação de gráficos de modo a facilitar a exposição dos resultados.

Foram também necessários para a presente pesquisa a obtenção de dados secundários. Desta forma, realizou-se um levantamento acerca da qualidade da água para o ano de 2019 na empresa de abastecimento, sendo estes adquiridos via internet no relatório anual da qualidade da água, onde a partir de então, fez-se possível a confecção de uma planilha para organização dos dados, que foram cruciais para realização do cálculo dos subindicadores do IAB.

Para enfim se efetivar o cálculo do IAB, optou-se pela utilização da metodologia proposta por Duarte (2018) em sua dissertação de mestrado. A escolha se deu pelo fato da impossibilidade de acesso a dados secundários pertinentes a informações sobre o abastecimento de água nos bairros estudados, que seriam necessários para o cálculo conforme o modelo proposto por São Paulo (1999). A escolha também se justifica pela adaptação do autor ser totalmente voltada ao cálculo ISA e de seus subindicadores para bairros – denominando-se ISAB – que mostrou-se eficiente, e portanto passível de ser replicada na presente pesquisa, que possui uma região geográfica de estudo semelhante.

A tabela a seguir mostra as adaptações realizadas por Duarte (2018) para com o IAB, objetivo de cálculo da presente pesquisa, que é um dos subindicadores que compõem o ISAB.

**Tabela 1- Composição do IAB**

Indicador de 1ª ordem	Cálculo do indicador de 1ª ordem	Indicador de 2ª ordem	Objetivo do indicador de 2ª ordem	Fonte da informação
Indicador de Abastecimento de Água - IAB	IAB= (ICA+IRA+IQA)/3	ICA= Índice de cobertura de atendimento	Identificar se o domicílio é atendido por rede de abastecimento	Questionário
		IRA= Índice de reaproveitamento de água	Identificar se o domicílio reaproveita a água	Questionário
		IQA= Índice de qualidade de água	Verificar a porcentagem de residências em que a amostra de água é considerada como sendo potável relativa à colimetria, cloro, turbidez e cor.	Dados secundários da Caern

**Fonte: Adaptado de Duarte (2018).**

Vista a não disponibilidade dos dados secundários para cálculo do IAB, utilizou-se as porcentagens obtidas por meio da tabulação estatística dos questionários aplicados em cada bairro que continham indagações acerca das condições do abastecimento, incidência de enfermidades ocasionadas por inseto-vetor e questionamentos que caracterizavam perfil socioeconômico, para cálculo dos indicadores de segunda ordem pertinentes ao IAB bem como para se realizar as discussões de caráter qualitativo.

## RESULTADOS OBTIDOS

Os bairros abordados neste estudo possuem realidades bastante distintas. No entanto, ambos são, predominantemente, residenciais. Sendo assim caracterizados, pelo fato de estarem um pouco mais afastados do centro da cidade (onde se concentra a parte comercial) e não possuírem grande interferência deste (FARIAS, 2015). O bairro Princesinha do Oeste possui em uma de suas ruas, que fica próxima da BR 405, um maior quantitativo de estabelecimentos comerciais, quando comparado com o Manoel Deodato, fatos que puderam ser visualizados em campo.

Dantas e Silva (2011) abordam que o Bairro Princesinha do Oeste (BPO) é conhecido por concentrar uma população de maior poder aquisitivo e detém, por sua vez, uma quantidade maior de serviços, inclusive com a atuação mais presente do setor público. Infraestruturas como ruas planejadas, pavimentadas, casas de alvenaria e sistema integrado de esgotos, são citadas por Pessoa e Gomes (2016) como atributos positivos presentes no bairro. Em contrapartida, o Bairro Manoel Deodato (BMD) possui ruas sem o mínimo de organização, com ausência de saneamento e pavimentação, sobretudo as mais próximas ao Rio Apodi-Mossoró (PESSOA; GOMES, 2016).

No que se refere ao aspecto socioeconômico, na análise da faixa etária dos entrevistados, obteve-se que 47,5% dos moradores do BMD possuem acima de 30 anos, 18,75% entre 18 e 24 anos, 15% acima de 65 anos, 11,25% possui entre 25 a 29 anos e 7,5% de 60 a 65 anos (Figura 2). No BPO, 48,18% dos entrevistados têm acima de 30 anos, 18,64% acima de 65 anos, 13,64% entre 60 e 65 anos, 11,82% entre 18 a 24 anos e por fim 7,73% possui de 25 a 29 anos (Figura 3). Pode-se observar entre os dois bairros que ambos apresentam maior percentual para a faixa etária acima de 30 anos, e que o BMD apresenta população mais jovem que o BPO.

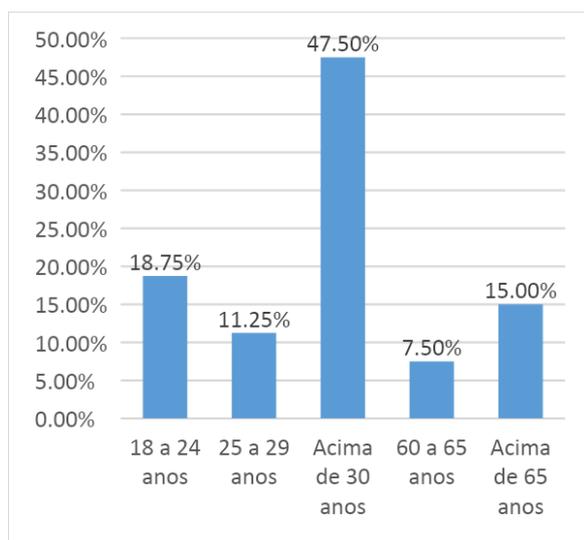


Figura 2- Faixa etária de entrevistados do BMD.

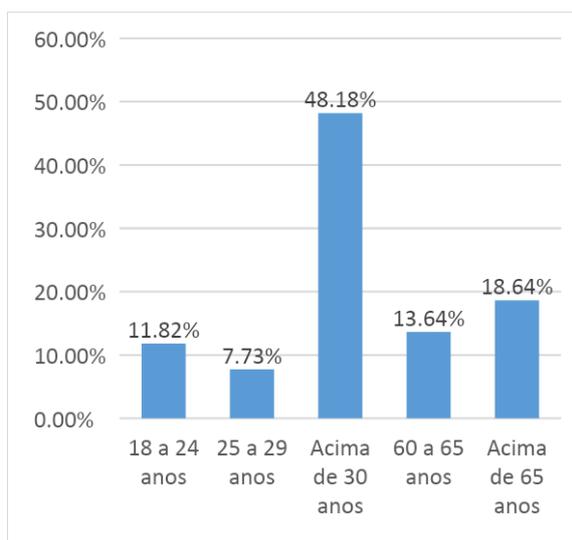


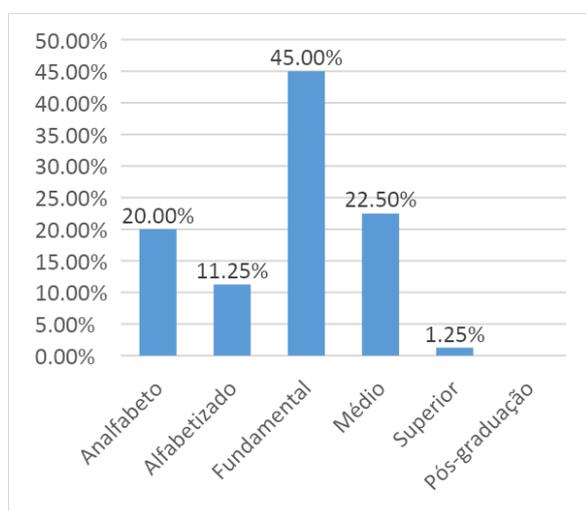
Figura 3- Faixa etária de entrevistados do BPO.

Com relação ao sexo dos entrevistados, no BMD 26,25% da população consultada é do sexo masculino e 73,75%, do sexo feminino. No BPO, o percentual de entrevistados do sexo masculino é 31,82% e do feminino, de 68,18% (Figura 4).

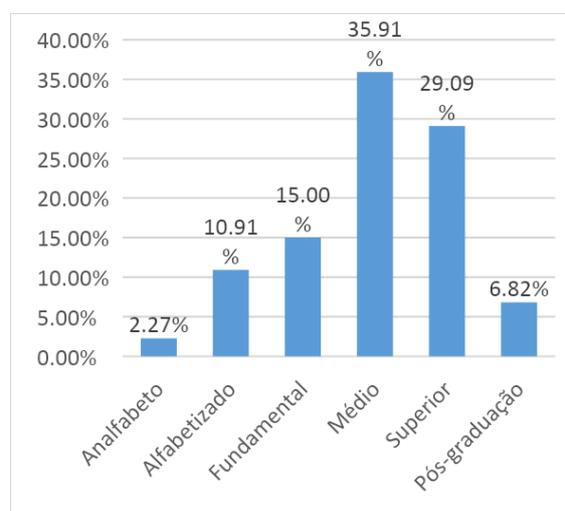


Outro dado fundamental para traçar o perfil socioeconômico é o grau de escolaridade dos residentes, é possível perceber uma discrepância entre os dois bairros, de modo que no BMD há um percentual mais elevado de analfabetos (20%), e de pessoas que estudaram apenas até o nível fundamental (45%). Há ainda, o quantitativo da população que é somente alfabetizada (11,25%), dos que cursaram o ensino médio (22,5%) e, por fim, o nível superior com (1,25%), pós-graduação não houve nenhum percentual.

No BPO (Figura 5), os moradores que estudaram até o ensino médio apresentaram o maior percentual (35,91%), o nível superior vem em segundo lugar (29,09%). Há também, uma parte dos habitantes que possuem pós-graduação (6,82%). O índice de escolaridade fundamental (15%) é bem inferior ao do BMD, a porcentagem para alfabetizado (10,91%) é bem semelhante em ambos os bairros, e para analfabeto (2,27%) inferior quando comparado com o BMD. Salvato, Ferreira e Duarte (2010) relatam que as distribuições de escolaridade estão intimamente relacionadas com a sensibilidade de renda considerada pela população.



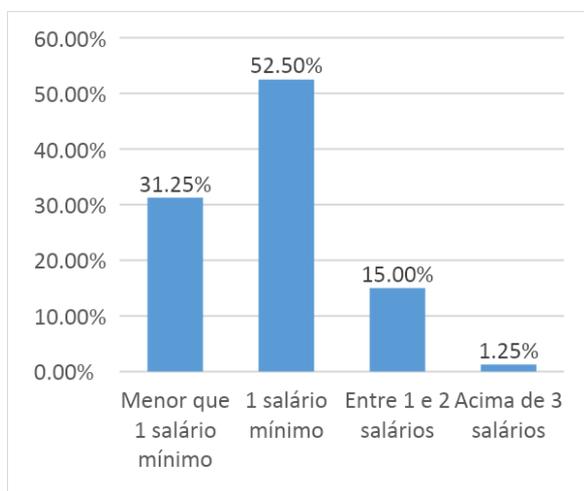
**Figura 4 - Escolaridade dos entrevistados no BMD.**



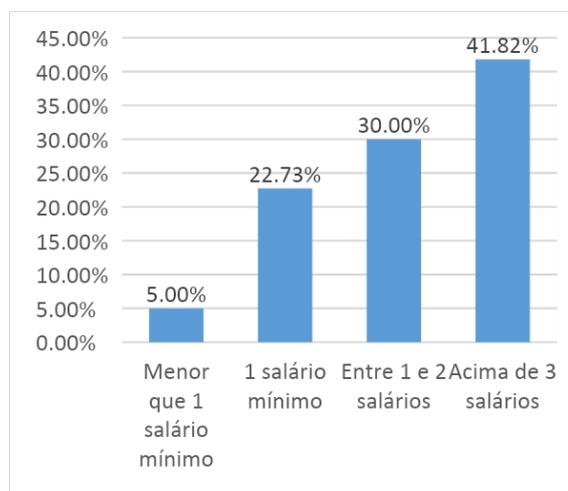
**Figura 5 - Escolaridade dos entrevistados no BPO.**

A renda familiar é outro importante aspecto para entender o perfil socioeconômico dos bairros. Nota-se que a maioria da renda da população do BMD (Figura 6) é em torno de um salário mínimo (52%), seguida da parcela de pessoas que vivem com menos de um salário mínimo por mês (31,25%), dos entrevistados que ganham entre um e dois salários (15%), e uma minoria dos residentes que têm renda de três salários (1,25%).

Logo percebe-se o contraste socioeconômico entre os bairros, quando comparamos a renda dos moradores do BMD com a dos residentes do BPO. A maior parte da população consultada no BPO relatou ganho mensal acima de três salários (41,82%); outros domiciliados, entre um e dois salários (30%); alguns entrevistados recebem um salário mínimo (15%); e um menor quantitativo de habitantes informaram viver com menos que um salário (5%). Deste modo, pode-se observar que a população do BPO detém um poder aquisitivo mais elevado que a do BMD (Figura 7).



**Figura 6- Renda familiar dos entrevistados no BMD.**



**Figura 7- Renda familiar dos entrevistados no BPO.**

Esse fator pode ser explicado pois o BPO está localizado em uma área de crescimento econômico, uma vez que Fernandes e Ferreira (2012) afirmam que a cidade de Pau dos Ferros tem expandido serviços para bairros próximos ao centro da cidade como o São Benedito, São Judas Tadeu e o Princesinha do Oeste (principalmente nas proximidades da BR-405).

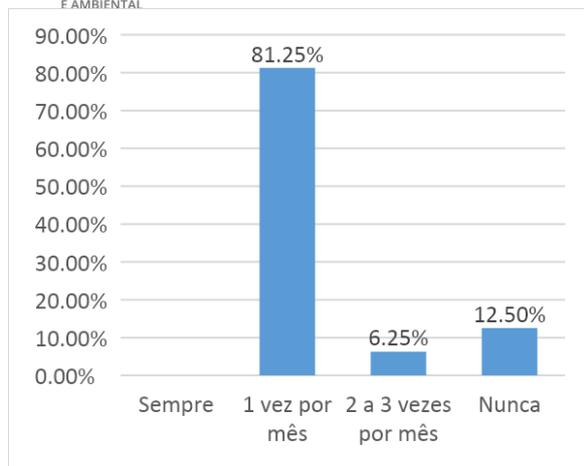
Silva (2013) relatou em sua pesquisa que as características dos locais influenciam na valoração econômica dos bairros, desse modo a presença de serviços essenciais como universidades, clínicas, hospitais, praças, escolas públicas e supermercados fazem com que a população com poder aquisitivo mais elevado procure residir próximo a essas localidades, e por esses locais serem valorizados se tornam áreas com pessoas com melhores condições financeiras, propiciando um contraste acentuado no mesmo município.

A percepção da população dos bairros estudados também foi avaliada quanto ao abastecimento de água nesses locais. Inicialmente, foi questionado aos moradores dos bairros, se as residências possuíam água encanada. Como resultado, no BMD, 87,5% dos entrevistados afirmaram que o domicílio tinha rede de água e 12,5% informaram que não havia água encanada na habitação. Para o mesmo levantamento no BPO, 86,82% dos domiciliados alegaram ter água encanada e 13,18%, não.

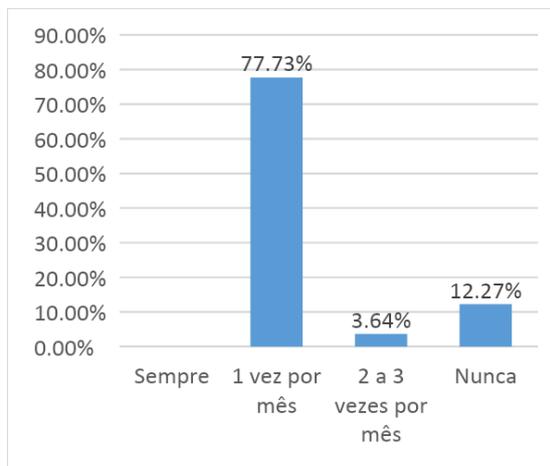
Observa-se que para ambos os bairros não houve uma discrepância elevada quanto à presença de água encanada nas residências, com altas taxas de acesso nos dois bairros estudados. Esses resultados podem refletir a universalização no serviço de abastecimento de água na região. Conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, o atendimento de água urbana na região Nordeste chegou a 88,7% no ano de 2018 (SNIS, 2018).

Sobre a frequência do abastecimento público de água nas habitações, no BMD foi de uma vez por mês em 81,25% das moradias; de duas a três vezes por mês em 6,25% das casas; e não há abastecimento em 12,5% dos domicílios. Nenhum dos entrevistados relatou ter sempre água na rede (Figura 8).

No BPO, 77,73% da população entrevistada informou ter água na rede uma vez ao mês; 3,64%, duas a três vezes por mês; e 12,27% dos consultados afirmaram que nunca tiveram água na rede de abastecimento. No bairro, também não houve morador que tenha informado que sempre havia água na rede (Figura 9). A intermitência no suprimento público de água pode ser explicada pelo longo período de estiagem que a região tem vivenciado. A água que abastece a cidade de Pau dos Ferros, onde estão situados os bairros estudados, é proveniente do reservatório Santa Cruz, que fica localizado em outro município a quase 40km do ponto de distribuição, o de Apodi.



**Figura 8- Água na rede BMD.**



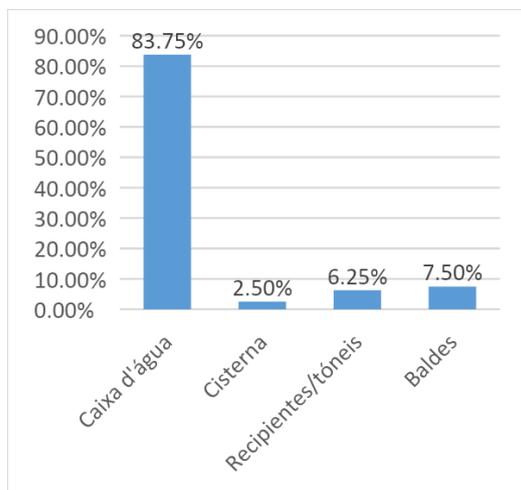
**Figura 9- Água na rede BPO.**

No que se refere à proveniência da água de abastecimento, no BMD 58,75% dos domicílios são abastecidos pela Caern; 18,75%, por poço artesiano; e 22,5%, por caminhão pipa. No BPO, as formas de abastecimento foram semelhantes ao BMD, no entanto o percentual de abastecimento pela concessionária se tornou mais expressivo com 84,55% das residências atendidas pela Caern; 7,27%, por poço artesiano; 8,18%, por caminhão pipa. O fato do BPO ser, predominantemente, atendido pela companhia de saneamento local, pode está relacionado com a situação socioeconômica dos moradores e maior investimento na infraestrutura do bairro, que reflete na especulação imobiliária, bem como na expansão da cidade nesses espaços (BEZERRA; LIMA, 2011).

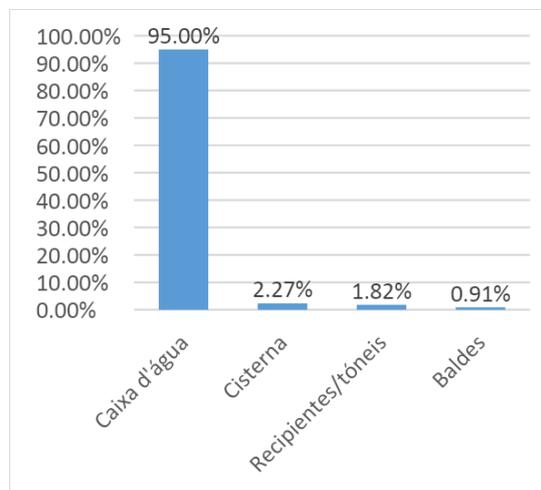
Conforme pesquisa realizada por Dantas e Praxedes (2010), há mais de uma década atrás, todas as casas no BPO eram abastecidas pela rede pública de água. Enquanto que, no BMD, o abastecimento pela concessionária era mínimo, sendo o fornecimento hídrico no local, suprido por outras fontes de água como poços e nascentes.

Anos depois, por meio do presente estudo, nota-se que não ocorreram grandes mudanças e avanços quanto ao abastecimento de água no BMD. No BPO, ainda há um elevado índice de moradias atendidas com a rede água, embora não todas, como havia sido observado em 2010. A atual taxa, de menor cobertura do serviço de água e uso de outras fontes hídricas nas residências, pode ter ocorrido devido ao crescimento dos bairros, com aumento no número de domicílios nos últimos dez anos. Como também, em decorrência da estiagem prolongada que assolou a região (DANTAS e PRAXEDES 2010).

Sobre a forma de armazenamento de água nas residências, no BMD 83,75% dos entrevistados realizam a reservação em caixa d'água; 2,5%, em cisternas; 6,25%, em tonéis; e 7,5%, em baldes (Figura 10). No BPO, o armazenamento é feito pelos moradores, predominantemente, em caixa d'água (95%). Também são usadas, pela população consultada, cisternas (2,27%), tonéis (1,82%) e baldes (0,91%) para a estocagem de água domiciliar (Figura 11).

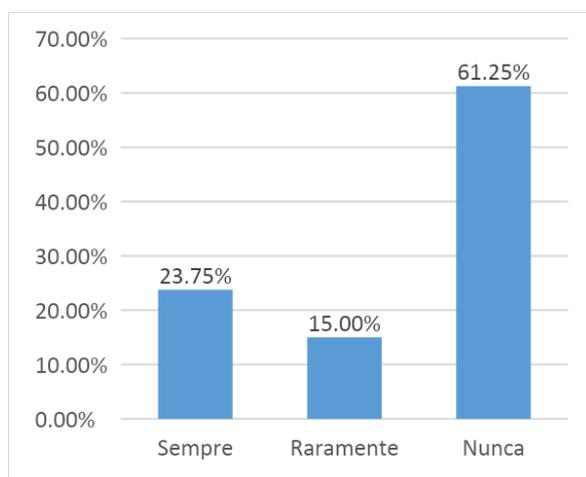


**Figura 10- Formas de armazenamento da água em residências no BMD.**

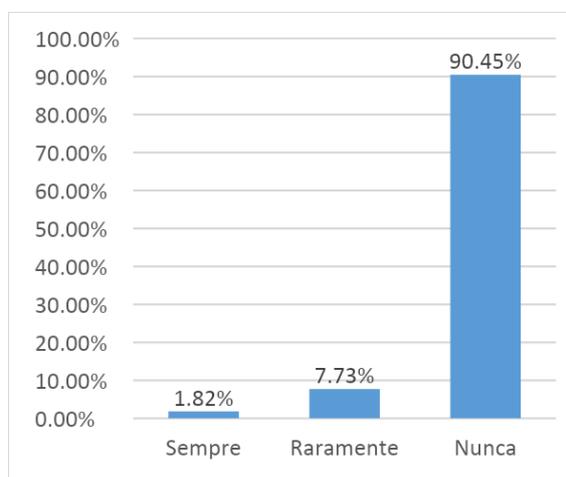


**Figura 11- Formas de armazenamento da água em residências no BPO.**

Quanto à ocorrência de vazamentos de água nos bairros, 61,25% dos residentes do BMD relataram nunca ocorrer vazamento na rua; 23,75%, que sempre acontece e; 15%, que ocorre raramente (Figura 12). No BPO, 90,45% dos entrevistados afirmaram não visualizar nenhum vazamento na rua; 7,73%, responderam que acontece raramente; e 1,82%, sempre há vazamentos (Figura 13). As perdas de água da rede pública, nos logradouros, pode ser explicada pela manutenção precária e falta de investimento na infraestrutura dessas localidades.



**Figura 12- Vazamentos de água no BMD.**



**Figura 13- Vazamentos de água no BPO.**

No tocante à incidência de dengue, 58,75% da população consultada no BMD informou que nunca teve a doença, e 41,25% dos moradores afirmaram já terem sofrido com a arbovirose. A maior parte dos entrevistados que foi acometida pela dengue, relatou que o caso aconteceu em episódio único e por isso, a frequência da doença foi tida como rara. No BPO, 63,64% dos habitantes nunca tiveram o agravo, e 36,36% já foram acometidos, apenas uma vez, pela doença.

A prevalência infantil de dengue no BMD e no BPO também foi investigada. No BMD, 75% dos domicílios consultados não tinham crianças de até cinco anos. Dos que possuíam, 23,75% nunca foram acometidos pela arbovirose e 1,25% relataram que as crianças já tiveram dengue. No BPO, em 82,73% das residências não há



crianças de até cinco anos. Nas moradias com crianças, 0,45% delas tiveram dengue; e 17,27% nunca tiveram a doença.

Outro agravo questionado à população foi com relação à febre amarela. No BMD, os entrevistados relataram que nunca sofreram com esse tipo de doença. No BPO, a maior parte dos residentes (99,55%) também informaram não ter tido a enfermidade, e 0,45% já foram acometidos por ela.

A ocorrência de *leishmaniose*, malária e doença de Chagas também foi questionada aos habitantes dos BMD e BPO. Nos dois bairros, não foram relatados episódios das doenças, nem em crianças de até cinco anos nem em adultos.

O mesmo foi verificado com relação à incidência de filariose no BMD e no BPO. Em ambos não foi reportado nenhum caso da doença, tanto para os adultos como para as crianças. O que pode ser explicado pela doença se encontrar em fase de eliminação no Brasil. A área endêmica está restrita a três municípios situados na Região Metropolitana do Recife em Pernambuco sendo elas: Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes, e por esse motivo não é detectada em demais regiões do Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019). O tratamento em massa tem sido utilizado para exterminar a doença. Para isso, desde o ano 2000, os órgãos de saúde do estado de Pernambuco tem atuado para erradicar o agravo nos municípios que possuem casos da enfermidade.

Os casos de *zika* vírus também foram verificados nos bairros. No BMD, 2,5% dos entrevistados afirmaram já terem sido acometidos pela enfermidade, e 97,5%, não. No BPO, 1,82% dos residentes já tiveram a doença, e 98,18%, não. Não houve grande variação do percentual de acometidos entre os bairros estudados.

Rego e Palácios (2016) relatam que o terceiro grande surto do *zika* vírus começou no Nordeste do Brasil. Até outubro de 2015, 14 estados brasileiros tinham casos da infecção. Não haviam vacinas nem remédios específicos para esta enfermidade. Por isso, há um esforço na promoção de campanhas que reforcem os cuidados para evitar a proliferação do vetor que é o mesmo que age na disseminação da dengue e da *chikungunya*. A Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou que a infecção por *zika* é uma emergência em saúde pública de preocupação mundial, uma vez que esta pode ser responsável por alterações neurológicas e surtos de microcefalia, reportados no Brasil em 2015 (WHO, 2016).

A região Sudeste é pioneira em casos do *zika* vírus, seguido do Nordeste. O Rio Grande do Norte é um dos estados que acumulou mais notificações da doença em 2019, da semana 1 a 33 foram registrados 941 episódios de *zika*, ficando atrás apenas do estado da Bahia, que notificou 1066 casos do agravo. Apesar de o estado potiguar apresentar altos números da doença, os dois bairros de estudo, na cidade de Pau dos Ferros, até o momento, não foram altamente afetados. Com relação à doença em crianças, ambos nenhum caso foi relatado pela população consultada.

Sobre a ocorrência de *chikungunya*, no BMD, 40% dos moradores já tiveram a enfermidade e 60%, não. No BPO, foi observado um menor índice de casos de *chikungunya*, com 25,45% de residentes acometidos pela doença, e 74,55%, não. Não foram relatados episódios de *chikungunya* em crianças de até cinco anos nos dois bairros.

Em 2019, no Brasil, o boletim epidemiológico disponibilizado pelo Ministério da Saúde demonstrou que as regiões Sudeste e Nordeste apresentaram o maior índice de casos registrados, 82.510 e 22.299 respectivamente. Os estados que tiveram o maior número de agravos foram o Rio de Janeiro com 76.776 notificações e o Rio Grande do Norte com 8.899 episódios da doença.

Quanto ao Indicador de Abastecimento de Água - IAB dos bairros foi determinado, inicialmente, o valor de seus indicadores de 2ª ordem (Indicador de Cobertura de Abastecimento de Água - ICA; Indicador de Qualidade Água - IQA; e Indicador de Reaproveitamento de Água - IRA), conforme é apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1- Valores para o cálculo do IAB nos bairros Manoel Deodato e Princesinha do Oeste.**

Bairros	ICA	IQA	IRA
<b>BMD</b>	58,75 %	95,63 %	68,75 %
<b>BPO</b>	84,55 %	95,63 %	63,18 %

Deste modo, o IAB do bairro Manoel Deodato foi de 74,37%, que representa média salubridade, segundo a classificação de Dias (2003). Esse resultado pode ter sido influenciado pelo valor do ICA (58,75%), pois o BMD se encontra em uma região onde há menor cobertura de abastecimento público de água, em equiparação a outras localidades do mesmo município em que está situado.

Por outro lado, o IAB do bairro Princesinha do Oeste foi de 81,12%, classificado como salubre. Para este resultado, houve a contribuição do ICA (84,55%), uma vez que, o abastecimento nesse bairro ocorre com maior amplitude, com maior investimento no serviço de fornecimento de água pelo poder público.

O IRA do BPO (63,18%) foi um pouco inferior ao BMD. O menor reaproveitamento de água no BPO pode estar relacionado à maior facilidade da população, deste bairro, de comprar água em fontes alternativas de abastecimento, como caminhões-pipa, poço ou água mineral.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Quanto à incidência de doenças inseto vetor, constatou-se que o número dos episódios de dengue foi maior no BMD, embora casos do agravo tenham sido relatados pela população consultada nos dois bairros estudados. A forma de armazenamento da água nos domicílios de ambos os bairros, pode ter contribuído para proliferação do mosquito que dissemina a doença. A dengue é atualmente a arbovirose mais prevalente no mundo, com cerca de 40% da população em risco de contaminação (VIANA; IGNOTTI, 2013).

Pode-se observar que o BPO teve uma ocorrência de casos de *chikungunya* menor em comparação ao BMD. Segundo Pialoux (2007) a *chikungunya* pode deixar sequelas por vários anos como a exemplo, a artralgia que pode afetar até 80 % dos pacientes e persiste durante meses ou até anos, alguns sintomas pós-*chikungunya* incluem persistência da dor, até artrite reumatóide, que se desenvolve em aproximadamente 5 % dos pacientes.

Em relação ao IAB do BMD, mesmo tendo sido classificado como de média salubridade, o resultado deste indicador reflete o impacto que o serviço de cobertura de água de abastecimento gera no bairro. Este dado somado aos obtidos na consulta aos moradores, evidencia as causas-consequências da limitada oferta de água encanada à população e também, da intermitência no abastecimento público, razão pela qual se exige o uso de fontes alternativas, nem sempre seguras, de suprimento de água. A inexistência ou interrupção no abastecimento, potencializa a necessidade de estocagem de água nos domicílios, que pode ocorrer de forma imprópria e favorecer o depósito de ovos e o desenvolvimento de larvas de mosquitos transmissores de doenças.

## CONCLUSÕES

O IAB apresentou resultados satisfatórios e refletiu a realidade em que os bairros avaliados estão inseridos. O BMD detém uma infraestrutura de abastecimento de água mais deficiente e uma população residente mais vulnerável socioeconomicamente. Isto pode contribuir para que os moradores do bairro tenham um menor atendimento no que se refere aos serviços básicos, como é o caso do acesso ao fornecimento de água com tratamento sanitário adequado.



SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO  
DE ENGENHARIA SANITÁRIA  
E AMBIENTAL



Em contrapartida, o abastecimento de água no BPO possui uma melhor infraestrutura e cobertura de rede, que repercute na classificação de salubridade obtida pelo IAB. No que tange à qualidade de água distribuída, observou-se a partir dos cálculos efetuados com dados disponibilizados pela concessionária, que a água é de ótima qualidade. Nos dois bairros estudados, o IRA foi acima de 60%. Este resultado reflete o reaproveitamento de água, que pode ser explicado em decorrência da interrupção periódica no abastecimento, bem como da escassez hídrica que assola a região.

Ao avaliar a incidência de doenças inseto vetor, as mais citadas pela população consultada foram dengue, *chikungunya* e *zika*. Entre as mencionadas, a que teve mais episódios relatados pelos moradores foi a dengue, seguida da *chikungunya*, principalmente no BMD. Quanto ao perfil socioeconômico, identificou-se poder aquisitivo mais elevado no BPO e menor no BMD.

Deste modo, na avaliação feita entre os bairros, nota-se uma maior necessidade de intervenções no BMD, especialmente para a melhoria na infraestrutura de abastecimento hídrico e no acesso seguro à água encanada, que minimiza o armazenamento indevido de água nos domicílios, bem como, a proliferação de doenças inseto vetor. Os benefícios de tais práticas não se limitam ao favorecimento aos habitantes do BMD, mas a toda população de Pau dos Ferros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEZERRA, J. A.; DE LIMA, K. Q. Desigualdades socioespaciais em pequenas cidades: a segregação residencial na cidade de Pau dos Ferros-RN. *Geotemas*, 1(1): 43-54, 2011.
2. DUARTE, A. D. Indicador de salubridade ambiental para avaliação de áreas urbanas: um estudo de caso no agreste pernambucano. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2018.
3. FARIAS, F. T. de. Comércio e cidade: processos e formas espaciais em Pau dos Ferros/RN. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
4. GIL, A. C; Como elaborar projetos de pesquisa. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.
5. MALVEZZI, R. Semi-árido: uma visão holística. Confea, 2007.
6. MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS. Boletim Epidemiológico. 2019. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br> > 2019 > boletim-especial-21ago19-web>. Acesso em: 30 dez. 2019
7. MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes* (dengue, *chikungunya* e *zika*), semanas epidemiológicas 1 a 34. 2019. Disponível em: <[www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br) > images > pdf > setembro > BE-arbovirose-22>. Acesso em: 31 dez. 2019.
8. PESSOA, C. V. G; GOMES, H. P. R. Pau dos Ferros/RN: uma cidade pequena com características de cidade média. *Anais.. I CONIDIS*, Editora Realize, v. 1, 2016, ISSN 2526-186X.
9. PIALOUX et al. *Chikungunya*, an epidemic arbovirolosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 7: 319-327, 2007. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(07\)70107-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70107-X). Acesso em: 31 dez. 2019.
10. RAMOS et al. Manual prático de metodologia da pesquisa: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia. 2005. Tese de Doutorado. dissertação e teses. São Paulo: Atlas.
11. SÃO PAULO. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Indicador de Salubridade Ambiental, manual básico. São Paulo, 1999. Edição SRHSO/Sabesp. São Paulo. 1999.
12. SILVA et al. Análise de grupos populacionais rurais vulneráveis às doenças de veiculação hídrica: um estudo de caso no semiárido paraibano. En: 2º Workshop Internacional de Água no Semiárido Brasileiro. 2015.
13. SOARES et al. Impactos da urbanização desordenada na saúde pública: leptospirose e infraestrutura urbana. *Polêmica*, 13(1): 1006-1020, 2014.
14. VIANA, DV; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 16(2), 2013.