

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA ASSOCIADAS À DEGRADAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

Fátima Verônica Pereira Vila Nova

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, PE, Brasil
fatimaveronica.vn@gmail.com

Nicole Bezerra Tenório

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, PE, Brasil
nicoleliteratura123@gmail.com

RESUMO

A degradação dos mananciais pode acarretar em doenças de origem ou transmissão hídrica, com consequências na qualidade de vida e saúde das populações humanas. A escassez hídrica no município de Caruaru – PE, se deve, em parte, por suas características climáticas, e pela degradação dos recursos hídricos, que afeta as fontes de água limitadas, agravando o acesso a esse recurso na região. Quantidade e qualidade de água inadequadas favorecem o desenvolvimento de doenças como diarreia e hepatites. Neste sentido, a pesquisa avaliou a ocorrência de doenças de veiculação hídrica e a relação com a degradação das águas superficiais. A investigação envolveu revisão bibliográfica, levantamento de dados primários e secundários, observação em campo e mapeamentos. Os resultados apontaram a existência de rios assoreados, Áreas de Preservação Permanente sem a mata ciliar e com edificações, erosão, resíduos sólidos, águas fétidas, com coloração e canos de escoamento direcionados para os rios. Esses aspectos colaboram e amplificam a ocorrência de doenças, como dengue, chikungunya e diarreia, que apresentaram maior incidência no bairro do Salgado. Pode-se considerar que a degradação dos mananciais em Caruaru está relacionada ao uso e ocupação da terra e ao saneamento básico inadequados, processos inerentes ao crescimento urbano desordenado, e impulsionam a ocorrência dessas doenças.

Palavras-chave: Dengue; Chikungunya; Diarreia; Qualidade da água; Conservação ambiental.

WATER-RELATED DISEASES ASSOCIATED WITH WATER RESOURCE DEGRADATION, CARUARU-PE

ABSTRACT

Degradation of water sources can lead to water-related diseases, with a reduction in the quality of life and health of human populations. The water scarcity in the county of Caruaru-PE is due in part to its climatic characteristics and to the degradation of water resources, which affects limited water sources, aggravating access to this resource in the region. Inadequate amount and quality of water favor the development of diseases such as diarrhea and hepatitis. In this sense, the research evaluated the occurrence of water-related diseases and the relation with surface water degradation. The research involved bibliographic review, primary and secondary data collection, field observation and mapping. The results pointed to the existence of silted rivers, protected areas without riparian forest and with buildings, erosion, solid waste, fetid waters, with coloration and drainage channels directed to the rivers. These aspects collaborate and amplify the occurrence of diseases, such as dengue, chikungunya and diarrhea, which had a higher incidence in the Salgado neighborhood. It can be considered that the degradation of the water sources in Caruaru is related to the use and occupation of land and basic sanitation inadequate, processes inherent to the disordered urban growth, and they impel the occurrence of these diseases.

Keywords: Dengue; Chikungunya; Diarrhea; Water quality; Environmental conservation.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos séculos, nosso ambiente vem sofrendo modificações cada vez mais impactantes. Rios, lagoas e nascentes são poluídos por esgoto, lixo, dejetos industriais e agrotóxicos. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 44,9% do esgoto brasileiro recebem algum tipo de tratamento e no Nordeste, apenas 26,8%. Os demais são despejados diretamente nos solos, rios córregos e nascentes. Isso degrada o ambiente urbano e provoca a proliferação de doenças infecciosas e parasitárias (BRASIL, 2018).

A degradação dos mananciais como a poluição das águas, pode acarretar em doenças como cólera, diarreia infecciosa, hepatites, esquistossomose, leptospirose, dengue, entre outras, com efeitos diretos na qualidade de vida e saúde das populações humanas. Segundo Tundisi (2006, p.28), “a contaminação e o aumento das substâncias tóxicas na água e de vetores de doenças de veiculação hídrica estão diretamente relacionados com o saneamento básico e condições inadequadas de tratamento das águas contaminadas por vários processos”.

Em 2010, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas reconheceu o direito humano à água potável e ao saneamento. O saneamento básico tem repercussões diretas na saúde, segundo o Instituto Trata Brasil (2010), doenças relacionadas com sistemas de água e esgotos inadequados causam a morte de milhões de pessoas todos os anos, e os mais necessitados são os mais afetados nessa relação perversa entre a falta de saneamento e doenças.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância mencionam o saneamento básico precário como uma grave ameaça à saúde humana, e afirmam que a segunda maior causa de morte em crianças menores de cinco anos é relacionada à contaminação das águas, sendo a maior delas, a diarreia. Segundo essas instituições, esse cenário de incidência global, permaneceu estável nas duas últimas décadas (UNICEF, 2009).

A mudança desse cenário está diretamente relacionada à segurança hídrica, que consiste na capacidade de uma população para salvaguardar o acesso sustentável a quantidades adequadas de água de qualidade aceitável para sustentar os meios de subsistência, o bem-estar humano e desenvolvimento socioeconômico, para assegurar a proteção contra a poluição da água e desastres naturais e para preservar ecossistemas (UN-WATER, 2013). As doenças de veiculação hídrica são causadas, basicamente, por microrganismos patogênicos de origem animal ou humana, transmitidos por via fecal-oral, ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água ou alimento contaminado por água poluída com fezes ou bactérias (coliformes termotolerantes). Essas doenças provocam surtos epidemias e mortes provocados pela negligência com o meio ambiente. Nesse sentido, são necessários esforços especiais para controlar as doenças transmitidas pela água, principalmente nas comunidades mais vulneráveis (GRABOW, 1996).

Essas doenças podem ser adquiridas de diversas formas: a ingestão de água contaminada com substâncias ou organismos patogênicos pode desencadear uma série de problemas, que, na maioria das vezes, resultam em casos de diarreia. Uma das principais doenças relacionadas com a ingestão de água contaminada é a amebíase. Essa doença pode causar febre, dores abdominais, diarreia com sangue, flatulência, anemia e, até mesmo, morte. Além da amebíase, podemos citar a cólera, a giardíase e a hepatite A, que possuem quase os mesmos sintomas.

A pessoa em contato com água doce contaminada pode adquirir esquistossomose, que é transmitida após a penetração de larvas (cercárias) pela nossa pele e mucosas. Essa doença pode ser aguda ou crônica. Na fase aguda, pode desencadear diarreia, febre, dores de cabeça, emagrecimento, náusea e vômitos. Na fase crônica, podem ocorrer problemas como o aumento do fígado. Outro exemplo de doença transmitida dessa maneira é a leptospirose, causada por urina de rato contaminada.

Falta de saneamento básico e má higiene facilitam o contato com agentes patogênicos, sendo esse o caso de algumas verminoses, como a ascariíase, também chamada de lombriga. Além desses,

existem os vetores que se desenvolvem na água, e transmitem doenças como a malária, zika, chikungunya e a dengue. Em todos os casos citados, a doença é transmitida por um mosquito, que passa parte de seu desenvolvimento em ambientes aquáticos (SÃO PAULO, 2009).

O município de Caruaru - PE apresenta muitos problemas de disponibilidade hídrica, em parte, por suas características climáticas, com altas temperaturas e curtos períodos de chuva (AB'SABER, 2003), a degradação dos recursos hídricos afeta as fontes de água limitadas e agrava ainda mais o acesso a esse recurso na área de estudo e municípios circunvizinhos, que apresentam realidade semelhante. Além disso, Caruaru e outros municípios de Pernambuco têm passado por surtos de doenças como dengue e chikungunya nos últimos anos. Em 2015, o governador de Pernambuco decretou estado de emergência por epidemia de dengue e introdução dos vírus zika e chikungunya (PERNAMBUCO, 2015). Assim, é de grande importância a identificação das áreas com maior degradação das águas e os seus efeitos sobre a saúde humana. Deste modo, o presente estudo pretende avaliar a ocorrência de doenças de veiculação hídrica e a relação com a degradação das águas superficiais no município de Caruaru, localizado no Estado de Pernambuco, como subsídio ao processo de tomada de decisão.

METODOLOGIA

A investigação envolveu revisão bibliográfica, levantamento de dados primários e secundários, espacialização dos dados, por meio dos mapeamentos e uso de ferramentas computacionais. Para isto, foi utilizada a abordagem quantitativa, para o mapeamento dos dados de doenças de veiculação hídrica e relacionadas à água. Na observação em campo optou-se pela abordagem qualitativa. A pesquisa de natureza aplicada, com objetivo descritivo e explicativo das causas de degradação das águas superficiais no município de Caruaru/PE e seus efeitos sobre a saúde das populações humanas.

Os dados das doenças de veiculação hídrica foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde de Caruaru, posteriormente, tabulados e mapeados. Os dados de morbidade de diarreia (CID-10 - A09), dengue (CID-10 - A90) e chikungunya (CID-10 – A92) foram disponibilizados pela Secretaria e referem-se ao ano de 2016. Para o estudo foram utilizados o total anual de morbidade por bairro e calculadas as taxas de incidência (em 100 mil habitantes), por meio da fórmula:

$$\text{Taxa de incidência} = \frac{\text{número de casos registrados por bairro em 2016}}{\text{população total de Caruaru em 2018}} \times 100.000$$

A aquisição dos dados de degradação das águas se deu por meio de observação *in loco*, nos cursos hídricos cuja drenagem se encaixa na área de abrangência municipal, em março de 2018. Além de informações sobre o saneamento básico, como o percentual de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado, adquiridas na base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

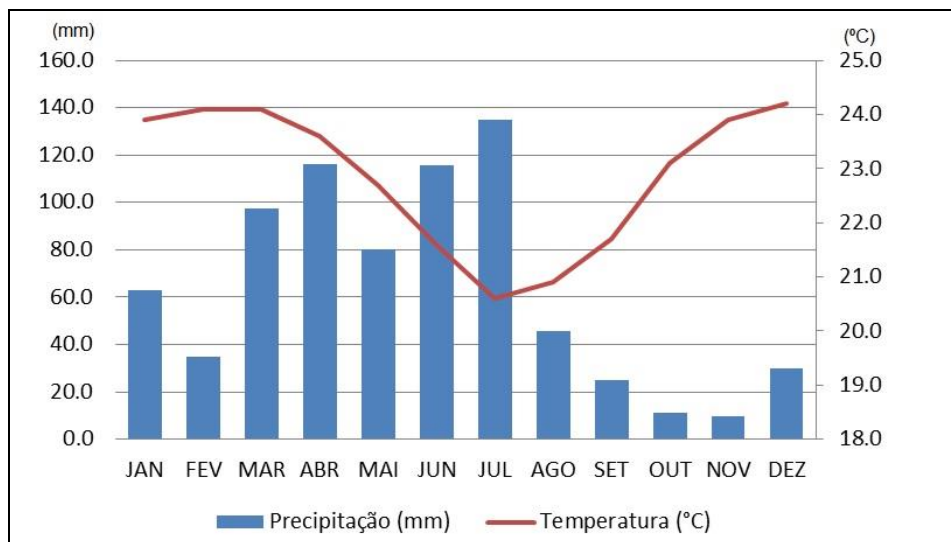
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Caruaru está situado no estado de Pernambuco, região Nordeste do Brasil. A população no último Censo (2010), totalizou 324.912 e estimativa para 2018, de 356.872 pessoas, a mais populosa no Estado. Ocupa uma área de 920,61 km², sendo que 17,27 km² estão em perímetro urbano e os 903,34 km² restantes formam a zona rural (CARUARU, 2010).

O planalto da Borborema é a unidade de relevo da região na qual o município está inserido. O clima é do tipo semiárido (BSh), segundo a classificação de Köppen, possuindo verões quentes e secos e invernos amenos e chuvosos. A maior pluviosidade é registrada no mês de julho, com chuvas acumuladas acima de 120mm, e a menor no mês de novembro, com chuvas acumuladas abaixo de 10mm (Figura 1).

Os rios Capibaribe, Ipojuca e Una e seus afluentes drenam a área do município, que é domínio dos biomas Caatinga e Mata Atlântica (IBGE, 2013; ALVARES et al., 2014).

Figura 1 – Climograma do município de Caruaru – PE.

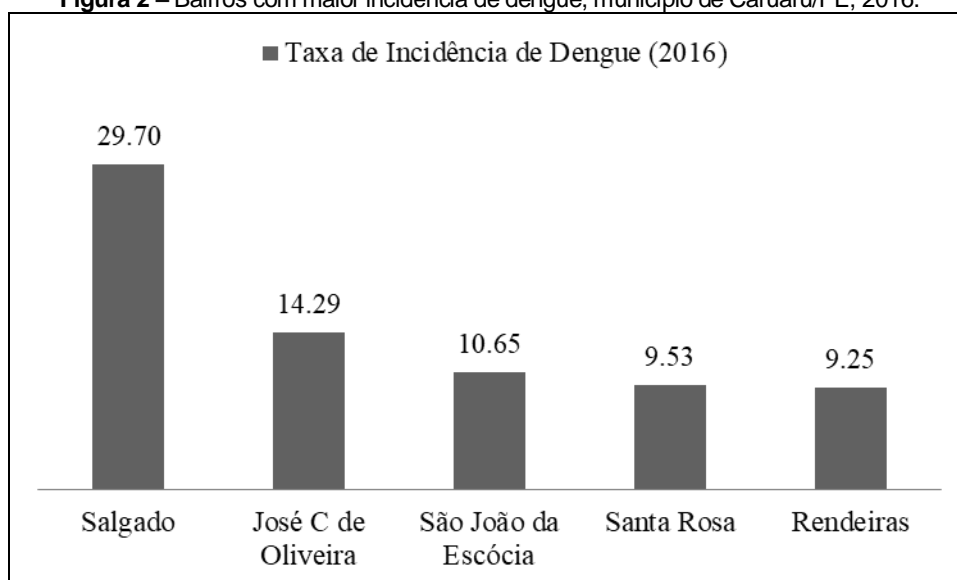


Fonte – Base de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 1961-1990.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No município de Caruaru – PE, as maiores taxas de incidência de dengue, chikungunya e diarreia por 100.000 habitantes foram nas áreas urbanas. As maiores taxas de incidência de dengue ocorreram nos bairros do Salgado, Universitário, Santa Rosa, Rendeiras e São Francisco, em 2016 (Figura 2).

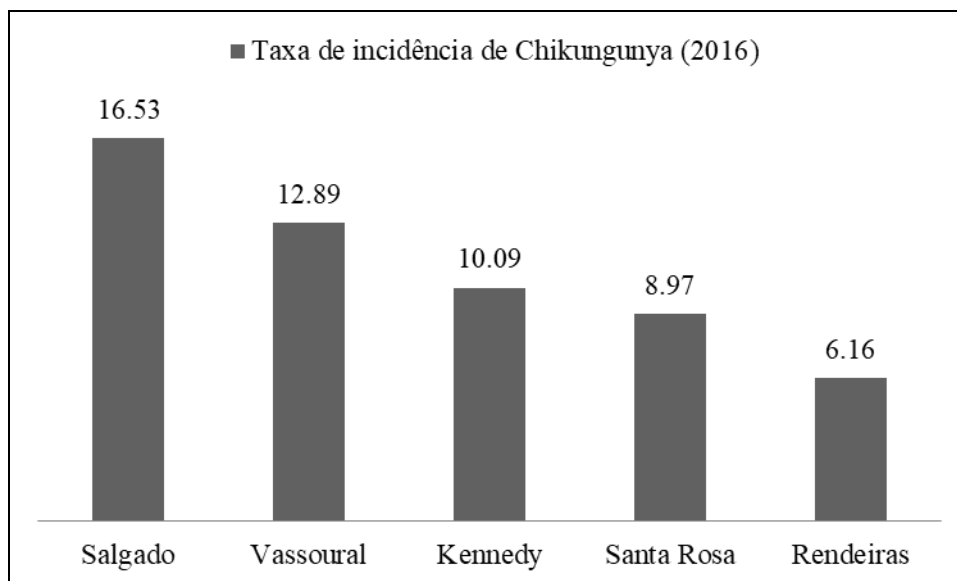
Figura 2 – Bairros com maior incidência de dengue, município de Caruaru/PE, 2016.



Fonte – Base de dados da Secretaria Municipal de Saúde de Caruaru (2016).

As maiores taxas de incidência de chikungunya aconteceram nos bairros do Salgado, Vassoural, Kennedy, Santa Rosa e Rendeiras, em 2016 (Figura 3).

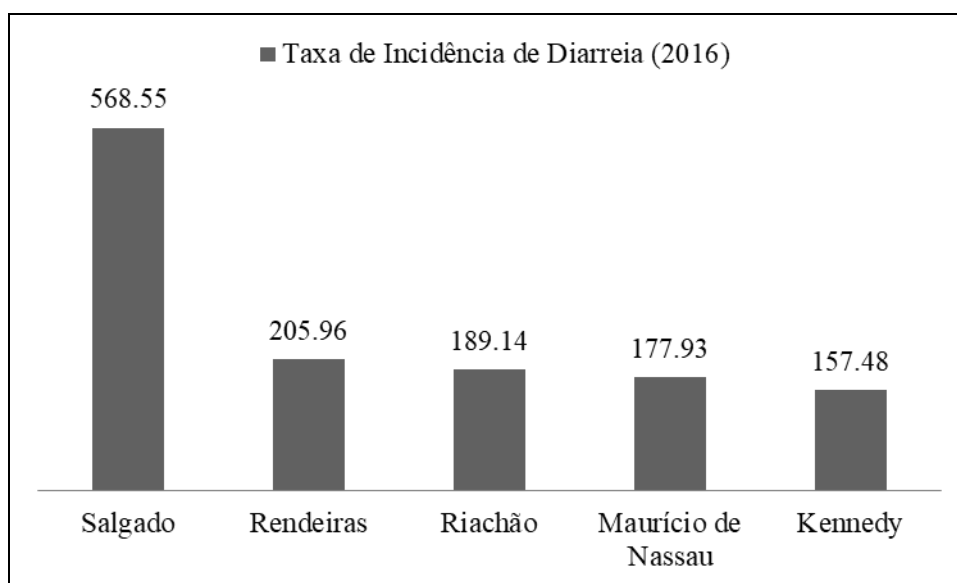
Figura 3 – Bairros com maior incidência de Chikungunya, município de Caruaru/PE, 2016.



Fonte – Base de dados da Secretaria Municipal de Saúde de Caruaru (2016).

No que diz respeito aos registros de diarreia, os bairros com as maiores taxas de incidência foram o Salgado, Rendeiras, Riachão, Maurício de Nassau e Kennedy, em 2016 (Figura 4).

Figura 4 – Bairros com maior incidência de diarreia, município de Caruaru/PE, 2016.



Fonte – Base de dados da Secretaria Municipal de Saúde de Caruaru (2016).

Recentemente, arboviroses como a dengue e a chikungunya se tornaram um problema de saúde pública, visto que podem levar o doente ao afastamento das suas atividades produtivas por dias, provocar a sua mortalidade, dependendo da forma da doença e da precocidade e eficácia do tratamento médico instituído. O seu principal vetor, o mosquito *Aedes aegypti* se prolifera facilmente em coleções de água parada e em ambientes quentes (DIAS et al., 2010).

Triches (2015) estudou os fatores que determinam o surgimento de focos desse mosquito e concluiu que os depósitos de armazenamento de água em lugares mais baixos, pequenos

depósitos móveis, pneus e outros materiais rodantes, lixo e o descaso da população com a gravidade da doença agravam o desenvolvimento de focos.

Os bairros com maior incidência de dengue, chikungunya e diarreia no município de Caruaru-PE, estão inseridos no perímetro urbano. O bairro do Salgado, por exemplo, é o mais populoso do município, é chamada por seus moradores de “cidade dentro de Caruaru”, onde se encontra um comércio pujante, formal e informal, processo de verticalização, ocupação desordenada, poluição dos rios, resíduos nas ruas, entre outros aspectos.

Essas condições estão diretamente relacionadas ao saneamento básico, além da sensibilização da população no que diz respeito ao problema. A deficiência no conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, podem agravar a ocorrência dessa doença. As doenças determinadas por essas condições são denominadas Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) (COSTA et al., 2002).

O Agreste de Pernambuco, região na qual o município de Caruaru está inserido, apresenta problemas de escassez hídrica, em parte, pelas condições climáticas. No entanto, a deficiência no saneamento básico tem repercutido na qualidade, agravando ainda mais a disponibilidade de água. A provisão de água para consumo humano implica que a população tenha acesso à água em quantidade suficiente para todos os fins e com qualidade compatível, aspectos indissociáveis na gestão dos recursos hídricos, segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL 1997; BRASIL, 2015).

Segundo o IBGE (2010), 77,15% dos domicílios particulares permanentes do município de Caruaru possuem saneamento adequado. Para esse Instituto, domicílios com saneamento adequado são aqueles com escoadouros ligados à rede-geral ou fossa séptica, servidos de água proveniente de rede geral de abastecimento e com destino do lixo coletado diretamente ou indiretamente pelos serviços de limpeza.

Esses dados escamoteiam a realidade no que diz respeito ao saneamento básico, dado que, a coleta das águas servidas não implica em tratamento da matéria esgotada. Muitos escoadouros de efluentes domésticos são conectados às redes de drenagem pluvial, que vão desaguar nos rios (vide Figura 10), lagos e mar sem tratamento, implicando em degradação da qualidade das águas.

O abastecimento de água pela rede geral em muitas localidades tem rodízio. Segundo o calendário de abastecimento da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), bairros do município de Caruaru ficam até dez dias sem abastecimento, a exemplo do bairro Salgado, obrigando a população a armazenar água.

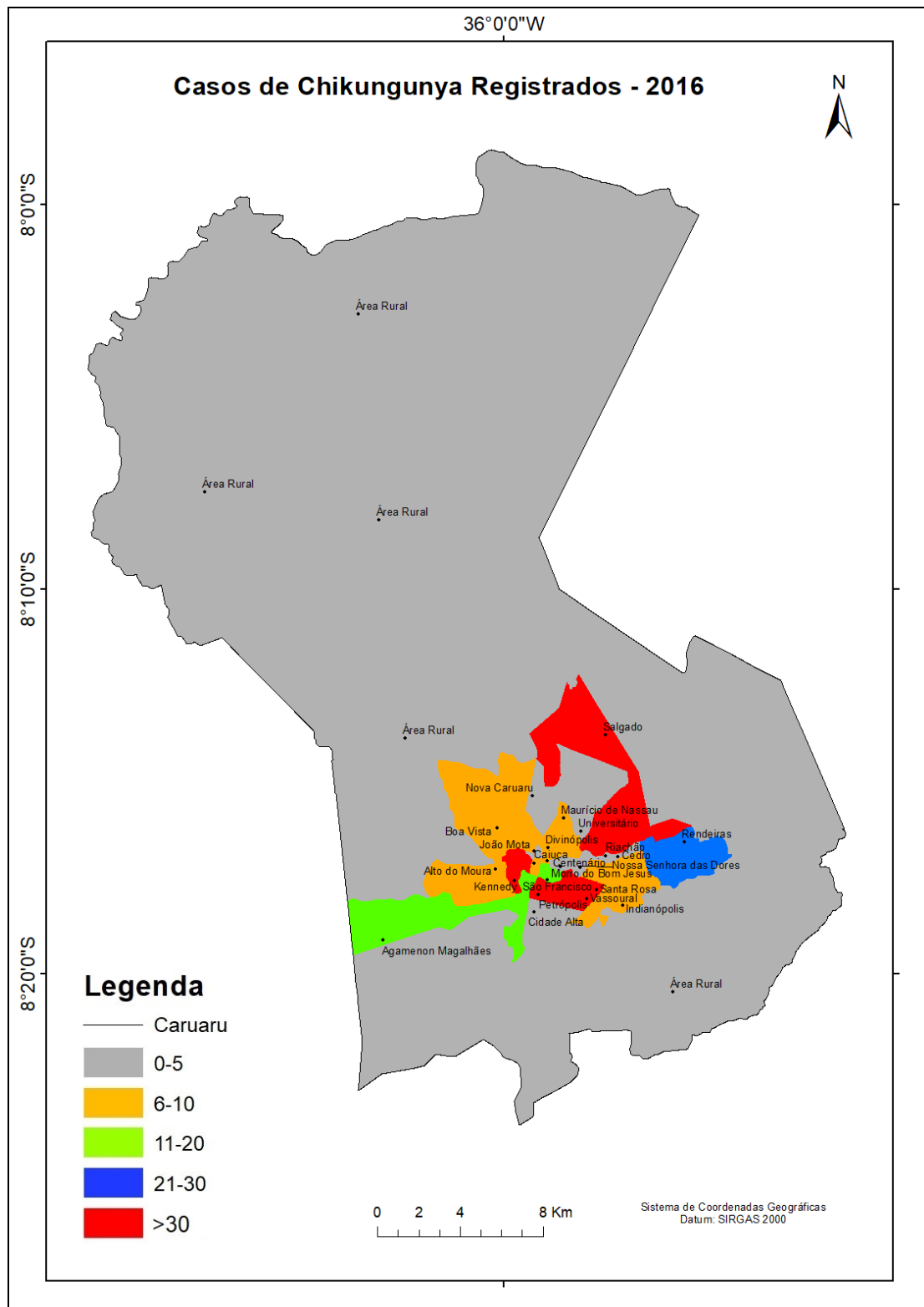
No mesmo sentido é a questão do lixo, a população atendida pela coleta tem os seus resíduos destinados ao aterro sanitário, que está no limite da capacidade de armazenamento. No entanto, mais de 20% dos domicílios permanentes não dispõe do serviço e o seu lixo vai parar em terrenos baldios, são queimados ou descartados inadequadamente em cursos hídricos. Como observado, a realidade do saneamento no município de Caruaru, assim como em outros municípios de Pernambuco, é ideal para o desenvolvimento de doenças de veiculação hídrica ou relacionadas à água.

O alto número de registros de diarreia no município pode está associado a essa realidade. A diarreia é causada por vírus, bactérias, parasitos e fungos, que afligem as populações humanas pelo consumo de água e alimentos contaminados (MORAIS et al., 2017). Os surtos de diarreia possuem uma forte relação com a quantidade e, sobretudo, com a qualidade da água.

De acordo com a UNICEF (2009), cerca de 90% das mortes por diarreia é por conta da má qualidade de água, saneamento inadequado e falta de higiene. Rufino et al. (2016, p. 778) alertam que em áreas com escassez hídrica a água pode se tornar fonte ou potencializar a circulação de agentes infecciosos. Para esses autores, “a redução da quantidade disponível de água para o abastecimento compromete as condições de higiene pessoal e dos alimentos consumidos. Já a alteração da sua qualidade transforma a água em um meio de transmissão de doenças infecciosas, como a diarreia”.

No que diz respeito à distribuição espacial das doenças, o mapeamento da dengue indica maior número de registro na área urbana (Figura 5).

Figura 6 – Mapa dos casos registrados de chikungunya, município de Caruaru/PE, 2016.



Fonte – Secretaria Municipal de Saúde de Caruaru (2016). Elaborador por: Autores (2018).

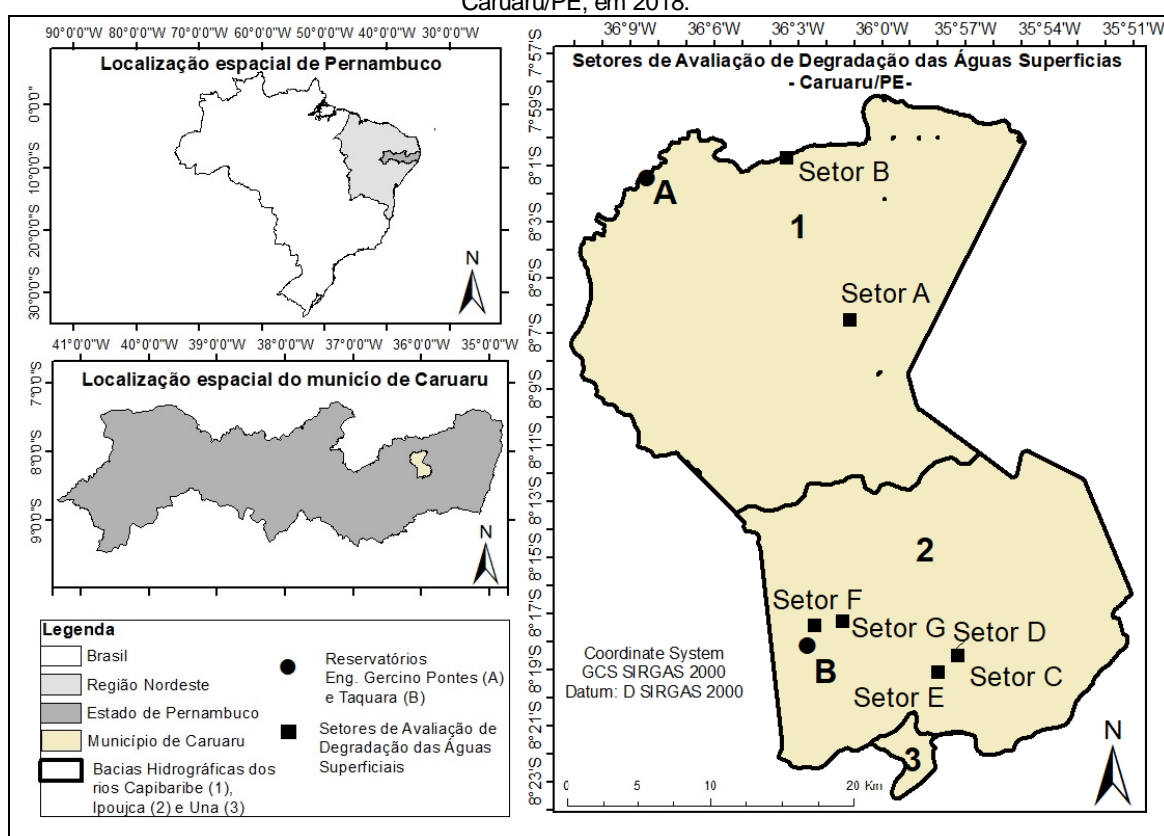
A predominância de registros de diarreia também se deu na área urbana (Figura 7).

alimenta-se principalmente de sangue humano. Trata-se de um inseto holometabólico e que possui distintas fases de desenvolvimento, cujo trabalho de combate não deve ser realizado somente por meio aéreo.

Para Lima-Camara (2016), as interferências e modificações nos ecossistemas e o crescimento urbano desordenado são fatores relacionados à emergência de arboviroses. Essa autora destaca que no Brasil, a distribuição do *Aedes aegypti* encontra-se extremamente associada ao ambiente urbano. Alerta ainda, que o crescimento desordenado das cidades, “acompanhado da poluição de rios disponibiliza sítios de oviposição artificiais para a proliferação e disseminação dos mosquitos”.

No presente estudo, as análises in loco da degradação das águas superficiais corroboram com essa assertiva. A Figura 8 apresenta a localização espacial dos setores de avaliação de degradação das águas superficiais.

Figura 8 – Localização espacial dos setores de avaliação de degradação das águas superficiais, município de Caruaru/PE, em 2018.



Fonte – Secretaria Municipal de Saúde de Caruaru (2016). Elaborado por: Autores (2018).

No Setor A o rio Capibaribe drena os municípios de Caruaru e Toritama. O Setor B faz parte da bacia hidrográfica do rio Capibaribe e está na área rural do município de Caruaru. Os Setores C, D, E, F e G fazem parte da bacia hidrográfica do rio Ipojuca e encontram-se na área urbana de Caruaru. Os setores nos quais observou-se mais indícios de degradação das águas superficiais foram aqueles próximos ou inseridos nas áreas urbanas.

Os indícios de degradação das águas superficiais foram: rios assoreados, Áreas de Preservação Permanente (APP) sem a mata ciliar e com edificações, erosão nas margens dos rios, resíduos sólidos, águas fétidas, com coloração e canos de escoamento direcionados para os rios (Figuras 9, 10 e 11).

Figura 9 – Áreas de Preservação Permanente (APP) sem a mata ciliar e com edificações, erosão nas margens dos rios, resíduos sólidos, águas fétidas, com coloração, rio Capibaribe, março de 2018.



Fonte – Autores (2018).

Figura 10 – Águas fétidas, com coloração e canos de escoamento direcionados para os rios, rio Ipojuca, março de 2018.



Fonte – Autores (2018).

Figura 11 – Resíduos sólidos, águas fétidas e com coloração, rio Ipojuca, março de 2018.



Fonte – Autores (2018).

Os indícios apontam a degradação dos recursos hídricos no município de Caruaru. A conservação da água encontra-se diretamente associada à dinâmica hidrossedimentar e tem se constituído um grande desafio para o gerenciamento dos mananciais. Nos processos erosivos são transferidos poluentes dos ecossistemas terrestres aos ecossistemas aquáticos. Os sedimentos atuam como catalisadores, carreadores e fixadores de poluidores, como pesticidas, resíduos, fósforo absorvido, compostos orgânicos, bactérias patogênicas e vírus, alterando, dessa forma, a pureza, a transparência e a qualidade da água (SARI et al., 2013).

A presença da mata ciliar é fundamental na prevenção e atenuação da erosão, assim como a integridade das Áreas de Preservação Permanente, que desempenham a função ambiental de “preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

Destaca-se ainda a produção de resíduos produzidos pela sociedade e o seu descarte. No município de Caruaru é notório o problema dos resíduos sólidos e das águas residuais. Os resíduos sólidos descartados inadequadamente circulam entre o continente e as águas, por meio da hidrodinâmica tornando-se ideais para o criadouro de mosquitos transmissores de doenças, como a dengue e chikungunya, entre outras.

Como observado, a degradação dos recursos hídricos provoca muitos problemas para a saúde das populações humanas, que vai além dos problemas provocados pela ingestão de água inadequada. No Brasil, a não observância das condições e padrões de qualidade das águas, estabelecidos pela Resolução n. 357/2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente, pode ter como consequência o colapso nos serviços de saúde durante epidemias explosivas simultâneas, impactos econômicos, pelo afastamento temporário, e muitas vezes, definitivo dos trabalhadores, entre outros impactos negativos (BRASIL, 2005; LIMA-CAMARA, 2016).

Pode-se considerar que as alterações adversas dos rios no município de Caruaru estão associadas ao uso e ocupação da terra e ao saneamento básico inadequados, destarte, o controle das doenças relacionadas à degradação das águas deve contemplar esses aspectos. É fundamental o enquadramento legal das águas, com tratamento básico das águas e/ou

efluentes, estudos técnicos que viabilizem o funcionamento de galerias pluviais e efetiva participação popular na gestão das cidades e melhoria das políticas públicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste estudo possibilitou uma análise da relação da degradação dos recursos hídricos e os seus efeitos sobre a saúde das populações humanas. Permitiu a identificação das áreas mais vulneráveis e as prováveis causas, como a questão do saneamento básico.

A pesquisa ficou limitada à dengue, chikungunya e diarreia, devido aos dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde de Caruaru, ainda assim, foi possível atingir os objetivos propostos. No entanto outras doenças associadas à temática, como as hepatites, devem ser investigadas.

As análises foram pautadas em notificações do órgão oficial competente, ou seja, representam uma fração da realidade, visto que, muitas pessoas acometidas por doenças não buscam cuidados médicos. Vale ressaltar que os dados de saúde no Brasil, de modo geral, não são acessados facilmente na escala de análise proposta. No mesmo sentido, são os dados de saneamento básico. Dada a importância do assunto, torna-se necessário o desenvolvimento de formas mais ágeis e fáceis de serem acessadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco a bolsa de estudo concedida para o desenvolvimento da pesquisa, e a Secretaria Municipal de Saúde de Caruaru, pela disponibilização dos dados de doenças.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 151 p.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

BRASIL. Presidência da República. Lei n. 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L9433.htm> Acesso em: 10/02/2019.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf> Acesso em: 20/02/2019.

_____. Presidência da República. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em: 04/05/2018.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Análise de indicadores relacionados à água para consumo humano e doenças de veiculação hídrica no Brasil, ano 2013, utilizando a metodologia da matriz de indicadores da Organização Mundial da Saúde** / Ministério da

Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos** – 2016. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2018. 220 p.

CARUARU. Prefeitura Municipal. **Lei Complementar n. 22, de 02 de setembro de 2010**. Amplia a área de expansão urbana do Município – Macrozona 03, prevista no inciso III, do artigo 50 da Lei Complementar n. 05, de 27 de julho de 2004, modificada pelas Leis Complementares n. 07, de 05 de setembro de 2006 e n. 08, de 13 de novembro de 2006, e da outras providência. Caruaru, PE.

_____. Secretaria Municipal de Saúde de Caruaru. Base de dados de dengue, chikungunya e diarreia de Caruaru, 2016. Pernambuco: Caruaru, 2016. 1 CD-ROM.

COMPESA - COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO.. **Calendário de abastecimento**. Disponível em: <<https://servicos.compesa.com.br/calendario-de-abastecimento-da-compesa/>> Acesso: 24/03/2019.

COSTA, A. M.; PONTES, C. A.A.; MELO, C. H.; LUCENA, R. C. B.de; GONÇALVES, F. R.; GALINDO, E. F. **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: XXVIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002, Cancun. XXVIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002.

DIAS, L. B. A.; ALMEIDA, S. C. L.; HAES, T.M.; MOTA, L. M.; RORIZ-FILHO, J. S. **Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento**. Medicina (Ribeirão Preto), v. 3, n. 2, p. 143-52, 2010. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v43i2p143-152>

GRABOW, W. **Waterborne diseases: update on water quality assessment and control**. Water SA, v. 22, n. 2, p. 193-193, 1996.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Monografias municipais: Nordeste/Pernambuco/Caruaru**, 2013. 32 p.

_____. **Base de dados sociais do Censo 2010**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/habitacao.html>> Acesso em: 24/03/2019.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Base de dados Climatológicos**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>> Acesso em: 24/03/2019.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Esgotamento sanitário inadequado e impactos na saúde da população**, 2010. 11p. Disponível em: < <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/drsai/Book-Trata-B.pdf>> Acesso em: 20/02/2019.

LIMA-CAMARA, T. N. **Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil**. Revista de Saúde Pública, p. 50-36, 2016. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006791>

MORAIS, M. B. de; CRUZ, A. S.; SADOVSKY, A. D. I.; BRANDT, K. G.; EPIFANIO, M.; TOPOROVSKI, M. S.; CARVALHO, S. R.; GOMES, R. C.; SILVA, L. R.. **Diarreia aguda: diagnóstico e tratamento**. 2017. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Boletim Informativo), n.1, mar/2017, 15 p.

PERNAMBUCO. **Declara situação de Emergência no Estado de Pernambuco por epidemia de dengue e introdução dos vírus zika e chikungunya (COBRADE-15.110)**. Decreto n. 42.438, de 29 de novembro de 2015. Disponível em: < <http://200.238.101.22/docreader/DocReader.aspx?bib=2015&PagFis=10864&Pesq=aedes%20aegypti>> Acesso em: 20/02/2019.

RUFINO, R.; GRACIE, R.; SENA, A.; FREITAS, A. M.; BARCELLOS, C. **Surtos de diarreia na região Nordeste do Brasil em 2013, segundo a mídia e sistemas de informação de saúde** –

Vigilância de situações climáticas de risco e emergências em saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, n. 3, p.777-788, 2016. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015213.17002015>

SÃO PAULO. Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DDTHA). **Doenças relacionadas à Água ou de Transmissão Hídrica** (Informe Técnico). Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE), CCD/SES-SP. 2009. 25 p.

SARI, V.; POLETO, C.; CASTRO, N. M. R. **Caracterização dos processos hidrossedimentológicos em bacias rurais e urbanas**. *Enciclopédia Biosfera*, v. 9, n. 16, p. 596-624, 2013.

TUNDISI, J. G. **Novas perspectivas para a gestão dos recursos hídricos**. *REVISTA USP*, São Paulo, n. 70, p. 24-35, jun/ago 2006. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i70p24-35>

TRICHES, S. de F. C. (2015). **Fatores que determinam o surgimento de focos do mosquito *Aedes aegypti* no estado de Santa Catarina e no município de São José de Cedro**. 2015. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Pós Graduação em nível de Especialização em Saúde) – Faculdade de Enfermagem, Universidade do Oeste de Santa Catarina, Santa Catarina. 12 p.

UN WATER. **Water Security & the Global Water Agenda A UN-Water Analytical Brief**, 2013. 47 p.

UNICEF/WHO. **Diarrhoea: Why children are still dying and what can be done**, 2009. 68p.

Recebido em: 17/10/2018

Aceito para publicação em: 29/03/2019