

## AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO SANEAMENTO RURAL EM UM DISTRITO DO SERTÃO PARAIBANO

José Altair Pereira Dantas<sup>1</sup>  
Bruno José Silva de Medeiros<sup>2</sup>  
Darlei Gutierrez Dantas Bernardo de Oliveira<sup>3</sup>  
Andrea Maria Brandão M. de Oliveira<sup>4</sup>  
Naiara Ângelo Gomes<sup>5</sup>

### RESUMO

A implementação do saneamento rural em comunidades brasileiras apresenta obstáculos que incluem desde as características físicas do local até as condições socioeconômicas dos habitantes e do município. Dessa forma, objetivou-se diagnosticar qualitativamente as atuais condições dos serviços básicos do saneamento no distrito rural de Baixa Grande, pertencente ao município de Cachoeira dos Índios, Paraíba, Brasil. As etapas metodológicas contemplaram a descrição da área de estudo e o diagnóstico dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, realizado por meio de visitas e observações *in loco* e registros fotográficos. Além disso, também, fez-se pesquisas literárias, visando embasar tecnicamente e cientificamente todo o desenvolvimento deste trabalho. Os resultados mostraram que o abastecimento de água no distrito rural estudado é do tipo alternativo, com soluções coletivas ou individual, porém, não apresentam nenhuma forma de tratamento. Já para o esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, as soluções aplicadas podem resultar em potenciais danos ao meio ambiente e saúde humana, sendo a disposição final no solo e lançamento em corpo hídrico medidas comuns para suprir esses eixos. Diante dos resultados obtidos, conclui-se que as alternativas adotadas nos serviços de saneamento rural, no distrito de Baixa Grande-PB, são inadequadas e insuficientes do ponto de vista ambiental e de saúde pública, necessitando, portanto, da implementação de políticas públicas que beneficiem os moradores dessa comunidade. Algumas alternativas tecnológicas, relatadas na literatura, são eficazes e poderiam ser implementadas no meio rural, todavia, os custos operacionais e de implantação fogem do alcance econômico dos habitantes, necessitando da participação dos órgãos públicos para financiamento e gestão de projetos.

**Palavras-chave:** Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos.

<sup>1</sup>Graduando do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, altairdantas06@gmail.com;

<sup>2</sup> Graduando do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, brunnoengamb@gmail.com;

<sup>3</sup>Doutorando do curso de Química da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, darlei.gutierrez@ufpe.br;

<sup>4</sup> Doutora pelo curso de Química da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, prof.andreabrandao@gmail.com;

<sup>5</sup> Professora orientadora: Doutora em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, naiaraangeloccta@gmail.com

A lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, define saneamento básico como “conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais que compreendem” o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais (BRASIL, 2020). O direito ao saneamento ambiental está associado a dignidade humana, ou seja, é inerente a todas as pessoas, como a moradia, alimentação, saúde e outros, sendo totalmente assegurados pela Constituição Federal de 1988 (FIALHO, 2020) (BRASIL, 1988).

Dessa forma, todos os brasileiros têm direitos iguais ao saneamento básico e isso inclui a população residente em área rural, que, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2015), representa cerca de 15,28% dos brasileiros. A dificuldade encontrada para implantação dos serviços nessas áreas é a necessidade de utilização de soluções compatíveis com as características físicas do local, viabilidade técnica e econômica, além das condições sociais da população (BRASIL, 2019).

De acordo com o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), a porcentagem da população em áreas rurais sem atendimento adequado de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo é de 59.5, 79.4 e 76.6%, respectivamente.

No Brasil, em 2019, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) reformulou o Programa Nacional de Saneamento Rural criado no ano de 2015, passando a ser denominado de Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR). O PSBR trata de disposições relacionadas ao saneamento rural, baseado na Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (atualizada pela Lei 14.026, de 15 de julho de 2020), buscando abranger todos os serviços componentes do saneamento básico, porém, mantém seu foco principal é no abastecimento de água tratada e coleta de esgoto (BRASIL, 2019).

O saneamento básico no Brasil ainda se mostra como um desafio a ser vencido e um dos fatores prejudiciais é a grande extensão territorial do país. Mesmo com grande avanço tecnológico na área de saneamento, algumas alternativas e recursos necessitam de melhor adaptação para áreas rurais, principalmente as mais distantes dos centros urbanos. Esse contexto é espelhado fielmente nas zonas rurais, onde a maioria dos habitantes dessas localidades adotam métodos vulgares, predominantemente, para os serviços de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), a população urbana do município de Cachoeira dos Índios é totalmente atendida com

abastecimento de água e esgotamento sanitário, todavia, o esgoto coletado não é tratado. Com relação a coleta de resíduos domiciliares e resíduos comerciais com características similares (RDO), a população total atendida é cerca de seis mil habitantes (SNIS, 2020).

Sendo assim, ressalta-se que o desenvolvimento desta pesquisa tem importância nos âmbitos acadêmico, social e ambiental, sendo fundamental para traçar estratégias que visem a promoção da qualidade de vida e salubridade ambiental da população residentes no distrito rural estudado. Diante disso, objetivou-se diagnosticar as soluções adotadas para suprir os serviços de saneamento rural, destacando suas particularidades, danos ao meio ambiente e se atendem ou não as demandas locais, relacionando com as previstas na legislação vigente.

## **METODOLOGIA**

### **Localização e aspectos gerais da área de estudo**

O presente estudo foi desenvolvido no Distrito Baixa Grande, localizado no município de Cachoeira dos Índios ( $06^{\circ} 55'37''$  S e  $38^{\circ} 40'27''$  W), oeste da mesorregião da Paraíba, situado na microrregião de Cajazeiras e a cerca de 481,6 km de distância da capital João Pessoa (IBGE, 2010).

O local estudado compreende a uma de 32 comunidades rurais (incluindo distritos) do município, distanciando-se a aproximadamente 4 km da sede e se destaca pela grande extensão territorial. De acordo com a secretaria municipal de saúde de Cachoeira dos Índios, o Distrito Baixa Grande-PB, possui uma população de 873 habitantes, possuindo mais de 223 domicílios (DANTAS, 2016).

O referido distrito, bem como Cachoeira dos Índios-PB, está compreendido no polígono das secas do semiárido brasileiro, apresentando precipitação pluviométrica inferior a 800mm anuais, índice de aridez até 0,5 e déficit hídrico maior que 60% (INSA, 2022). Na Figura 1 é destacado a localização do município de Cachoeira dos Índios-PB.

Figura1: Localização do Município



Fonte: Altair Dantas, 2022 – Adaptado (AESA e NEREUS).

Devido a sua grande área territorial, o espaço efetivo de estudo foi delimitado a um raio de 1,5 Km do ponto de referência escolhido, que foi o Museu Histórico e Cultural das Famílias de Baixa Grande, anexo a Capela do Divino Espírito Santo, devido à sua fácil localização nos aplicativos de serviço de pesquisa e visualização em mapas, além de ser considerado um local de orgulho para a população. Na figura a seguir, é possível visualizar a delimitação da área de estudo.

Figura 2: Delimitação da área de estudo.



Fonte: Altair Dantas, 2022 – Adaptado (Google Earth)

### **Diagnóstico dos serviços de saneamento básico no distrito rural de Baixa Grande-PB**

O estudo em questão foi de caráter descritivo, de forma a identificar e analisar as soluções empregadas nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, no distrito rural de Baixa Grande-PB, componentes estes majoritários do saneamento básico brasileiro.

A pesquisa foi realizada por meio de visitas *in loco*, que tiveram por finalidades visualizar e a fotodocumentar a atual situação dos serviços do saneamento avaliados. Além disso, visando contribuir com a melhoria do saneamento rural na localidade estudada, foram realizadas pesquisas na literatura técnica-científica para a proposição de soluções alternativas

sustentáveis e de baixo custo que contemplassem os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gerenciamento de resíduos sólidos.

Os impactos causados no meio ambiente e saúde pública foram levantados de forma espontânea e integralizados por análises comparativas com outros estudos de caso na área de saneamento rural. Por fim, as alternativas foram contrapostas com a legislação vigente para potabilidade de água, a resolução CONAMA 357/2005 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010), sendo averiguado a consonância com as determinações, recomendações e proibições das mesmas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Abastecimento de Água

Dentre os serviços analisados, o abastecimento de água é o que apresenta o maior índice de cobertura populacional no distrito de Baixa Grande, município de Cachoeira dos Índios-PB. A população do referido distrito é abastecida, principalmente, por mananciais subterrâneos, incluindo poços artesianos e poços amazonas, sendo a água distribuída tanto por sistemas individuais, quanto coletivos. As águas armazenadas em cisternas são destinadas essencialmente para o consumo humano durante o ano e os açudes são aproveitados para dessedentação animal. Na figura a seguir é apresentado um poço subterrâneo utilizado para abastecimento de água em uma residência do distrito.

Figura 3: Poço tubular de captação subterrânea



Fonte: Arquivo Pessoal (2022).

Os sistemas de abastecimento coletivo, caracterizam-se pela ação de políticas públicas direcionadas as comunidades rurais, desenvolvidos pelo projeto COOPERAR -PB como projetos de Abastecimento D'água Completo (ADC) e Abastecimento D'água Singelo (ADS) implementados no ano de 2007. Já os sistemas individuais, referem-se ao abastecimento de

água por poços tubulares' particulares' e poços amazonas. Um estudo realizado por Dantas e Júnior (2020) indicou o grande aumento de soluções individuais de abastecimento de água no distrito de Baixa Grande -PB, tendo em vista problemas técnicos e sociais quanto ao abastecimento de água coletivo.

A predominância de poços como fonte hídrica para abastecimento de água no Distrito Baixa Grande-PB é semelhante ao encontrado por Oliveira (2019) em estudo realizado na zona rural da cidade de Água Nova-RN. Analisando o acesso ao abastecimento de água, a autora apresenta que 40% dos entrevistados são abastecidos por poços artesianos, além disso, destaca a necessidade da adoção de medidas sanitárias corretas para captação de água por parte dos moradores.

O fator mais importante identificado foi que nas fontes de abastecimento diagnosticadas, a água utilizada para o consumo humano e atividades domésticas, não passava por nenhum tipo de tratamento, a exemplo de desinfecção, nem tão pouco se conhecia as suas características físico-químicas e biológicas.

Os impactos causados no meio ambiente e saúde pública são diversos, sendo destacadas a superexploração dos mananciais subterrâneos, podendo causar rebaixamento do nível topográfico do terreno e redução da disponibilidade de água, e doenças de veiculação hídrica como amebíase, hepatite, diarreia e leptospirose, por exemplo.

De acordo com Filho (2015), ao estudar grupos populacionais no semiárido paraibano, os habitantes das zonas rurais, devido ao baixo acesso a fontes de água segura, são mais vulneráveis a enfermidades de veiculação hídrica, principalmente por não seguirem os padrões de potabilidade de água. Com isso, existe a necessidade de investimentos, campanhas e adoção de medidas sanitárias com o intuito de diminuir o risco de ocorrência dessas doenças.

Dessa forma, seguindo literalmente as determinações quanto a potabilidade da água no Brasil, as soluções utilizadas para o abastecimento de água no distrito rural investigado não atenderam as determinações impostas na portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 que trata sobre qualidade de água para consumo humano e padrões de potabilidade.

Uma alternativa que pode ser utilizada para amenizar os impactos causados na saúde da população do Distrito Baixa Grande é o clorador EMBRAPA. O mesmo é um equipamento de baixo custo, simples e de fácil instalação. Essa tecnologia foi desenvolvida para cloração de águas dos reservatórios de residências rurais. A instalação é feita entre a entrada de captação de água e o reservatório do domicílio. Seu objetivo é auxiliar na desinfecção da água, evitando doenças como diarreia, giardíase, hepatite e outras (EMBRAPA, 2000).

Para o esgotamento sanitário, as soluções adotadas são inadequadas do ponto de vista ambiental e sanitário. A principal solução empregada é a fossa rudimentar, seguida do lançamento direto em corpos hídricos (rios e córregos) e a disposição superficial no solo.

A fossa rudimentar consiste em uma escavação no solo criada para receber e infiltrar no solo os efluentes dos vasos sanitários, pias e chuveiros, por exemplo. Essa medida é bastante utilizada no distrito de Baixa Grande-PB, pois apresenta um custo de implantação acessível, não possui custos de operações, possui uma alta capacidade de armazenamento e o tempo útil de vida elevado.

O lançamento de esgoto doméstico em corpos hídricos ocorre principalmente devido à proximidade de algumas residências ao leito do rio, reduzindo custos aparentes com canalizações e implantações de dispositivos. A disposição no solo, como apresentado na Figura 4, ocorre em locais com relevo íngreme e por moradores de condições socioeconômicas limitadas, sendo assim, utilizam essa solução para evitar custos, que do ponto de vista econômico são vantajosos, porém, na visão ambiental e de bem-estar causam prejuízos. Dentre esses malefícios, destaca-se a produção de odores desagradáveis, contaminação do lençol freático e o comprometimento da qualidade do corpo hídrico (ALMEIDA, 2017).

Figura 4: Disposição de águas cinzas



Fonte: Arquivo Pessoal (2022).

Do ponto de vista ambiental, a disposição final de águas residuárias sem o tratamento adequado é degradante, pois causa impactos negativos e significativos ao meio ambiente. Contaminação do solo, contaminação do lençol freático, eutrofização, poluição visual e o comprometimento da qualidade da água dos corpos hídricos para recreação e irrigação são os principais impactos ambientais levantados. Já com relação a saúde, a proliferação de vetores (larvas e mosquitos), geração de odores desagradáveis e enfermidades relacionadas a

precariedade de condições sanitárias são os principais impactos que podem atingir os moradores do Distrito Baixa Grande-PB.

Ao trabalhar com o reflexo do saneamento básico nas condições socioambientais em uma zona rural no Maranhão, Mota (2015) destaca a incidência de enfermidades e verminoses causada pela falta de condições sanitárias adequadas para esgoto doméstico. Além disso, o mesmo ressalta impactos financeiros, devido ao gasto com medicamentos e deslocamento para postos médicos, e da potencialização proliferação de micro e macro vetores de doenças.

O capítulo IV da Resolução CONAMA n° 357 de 17 de março de 2005 trata das condições e padrões de lançamento de efluentes, sendo autorizado o despejo quando em conformidade com a resolução e outras normas aplicadas. As medidas adotadas pelos habitantes do Distrito Baixa Grande para o serviço de esgotamento sanitário são irregulares quanto a legislação, essencialmente por não receberem nenhum tipo de tratamento para lançamento.

Sendo assim, uma tecnologia potencial a ser adotada é a bacia de evapotranspiração (BET), que é uma solução para o tratamento de esgotos em zonas rurais e/ou áreas isoladas. Mesmo sendo pouco divulgada, a BET consegue aproveitar grande parte da água e nutrientes contidos no esgoto doméstico, sendo absorvido diretamente pelas plantas. O sistema funciona a partir de uma ação conjunta de plantas com potencial de evapotranspiração com o tratamento biológico feito por bactérias anaeróbias, gerando baixa quantidade de lodo residual e quase nenhum efluente final (TONETTI *et al*, 2019).

Outra alternativa é a adoção de um sistema de fossa séptica biodigestor, que é composto por três tanques conectados por tubos e conexões de policloreto de vinila (PVC). Os dois primeiros tanques funcionam como reatores rede fermentação, promovendo a digestão anaeróbia do efluente e o terceiro reservatório serve para armazenamento do efluente final. O tempo de detenção hidráulica é de 25 a 35 dias, não acumulam lodo, evitando limpezas periódicas e possuem maior eficiência com o adicionamento mensal de esterco bovino fresco. Esse sistema é considerado uma das melhores soluções para saneamento rural no Brasil (TONETTI *et al*, 2019).

### **Manejo de Resíduos Sólidos**

Quanto ao serviço de manejo de resíduos sólidos no distrito de Baixa Grande-PB, três alternativas foram identificadas, as quais são ambientalmente inadequadas. De acordo com Lei Orgânica do Município de Cachoeira dos Índios, os distritos devem atender requisitos para receber tal denominação, sendo um deles, a coleta adequada de resíduos sólidos.

A primeira delas é o “buraco de lixo”, que é uma escavação é feita próximo a casa e nela ocorre a disposição de todos os resíduos gerados (inclusive orgânicos). Quando o volume máximo desse local é atingido, ocorre a queima dos resíduos sólidos para diminuir o volume ou este é coberto por solo e substituído por outro. Importante ressaltar que a queima de resíduos sólidos a céu aberto de resíduos é proibida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

As demais alternativas referem-se ao lançamento de resíduos em corpos hídricos ou a disposição no solo. A proximidade ao leito do rio também é um fator determinante neste tipo de serviço, pois gera facilidade no lançamento de resíduos sólidos em cursos de água. A disposição no solo ocorre em áreas de relevo acentuado ou as margens das estradas, geralmente distantes das casas. Na figura a seguir encontra-se a presença de resíduos sólidos em margem do rio no Distrito Baixa Grande-PB.

Figura 5: Lançamento de resíduos sólidos em rio



Fonte: Arquivo Pessoal (2022).

Os impactos ambientais levantados estão relacionados a poluição/contaminação do solo, poluição visual, poluição/contaminação dos corpos hídricos, poluição/contaminação do ar. Com relação aos impactos na saúde na população do Distrito Baixa Grande-PB, destaca-se a proliferação de vetores (mosquitos, baratas, ratos) e a geração de maus odores.

Rocha (2013), ao analisar a gestão de resíduos sólidos na zona rural de Pranchita-PR, expressa que 27,1% dos entrevistados optam por queimar os resíduos domésticos e cerca de 12,5% enterra o lixo em suas propriedades. Outro fator de destaque no trabalho é que os resíduos na localidade podem ser coletados pela prefeitura, porém, devido a necessidade de acondicionamento temporário do lixo, alguns moradores optam por outros tipos de destinação.

A lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) proíbe, no capítulo VI, o lançamento in natura e queima de resíduos a céu aberto, além de vedar atividades como criação de animais domésticos e fixação de habitações em áreas de disposição final de rejeitos (BRASIL, 2010). Dessa forma, as medidas de

destinação adotadas pelos habitantes do Distrito Baixa Grande-PB, mostram-se em desacordo com esta lei.

A compostagem é uma alternativa que pode ser aplicada no local e consiste em um processo natural de decomposição da matéria orgânica, de origem vegetal e/ou animal, pela ação de microrganismos. Essa técnica exige condições ideais de temperatura, pH, umidade, nutrientes e disponibilidade de oxigênio e gás carbônico para um processo eficiente. O produto final da compostagem é um composto orgânico rico em húmus e nutrientes minerais que pode ser aplicado no solo, melhorando suas características, principalmente para fins de uso agrícola (SARTORI, 2011).

De acordo com Roversi (2013), a compostagem é uma alternativa valiosa para o gerenciamento de resíduos sólidos na zona rural, promovendo a proteção e preservação do meio ambiente. Além disso, Monteiro (2016) destaca a compostagem como um caminho para contribuir com a produção caseira de alimentos e fonte complementar de renda a partir da venda dos compostos orgânicos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O abastecimento de água no Distrito Baixa Grande- PB mostra-se como menor impactante ao ambiente e saúde humana, quando comparado aos outros serviços de saneamento. Todavia, estudos quanto a qualidade de água, viabilidade de outras fontes de abastecimento e mitigação dos impactos potenciais apresentados, devem ser analisados, evitando futuras complicações.

Com relação ao esgotamento sanitário, observamos a existência de métodos e equipamentos capazes de minimizar os danos ao meio ambiente e saúde humana, aumentando a eficiência desses serviços e estreitando a distância aos resultados ideais pretendidos pela legislação. Todavia, é inexistente a aplicação de tecnologias que reduzem esses impactos ambientais, prevalecendo soluções degradantes ao meio ambiente.

As medidas relacionadas ao manejo de resíduos sólidos apresentam-se como arcaicas, carecendo da aplicação de novas tecnologias e da difusão da educação e sensibilização ambiental. Especialmente ao manejo de resíduos sólidos, deve ser exigido ao paço municipal, a coleta dos mesmos em locais estratégicos para seu transporte, tratamento e/ou disposição final correta, tendo em vista a precariedade de soluções alternativas encontradas na literatura para esse tipo de serviço.

As soluções implementadas pelos habitantes do distrito Baixa Grande-PB, para a promoção do saneamento rural, atendem suas demandas pelos serviços básicos, porém, caracterizam-se como medidas impactantes ao meio ambiente e a saúde humana. As consequências relacionadas a essas práticas estão diretamente ligadas à contaminação do solo, água, ar, proliferação de vetores e diversas doenças relacionadas principalmente à disposição incorreta de esgoto sanitário e de resíduos sólidos.

Em considerações analíticas, todos os serviços abordados não atendem fielmente o que é disposto em regimento jurídico, sendo o abastecimento de água o menos distante de tais parâmetros. Já em relação as componentes de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, notamos que estão distantes dos resultados pretendidos pela jurisdição brasileira, podendo gerar, no futuro, danos ecológicos permanentes, caso os mesmos métodos se mantenham ativos de acordo com o crescimento da população local.

Essencialmente, as comunidades ou áreas rurais devem fazer parte do alcance dos marcos e programas relacionados ao saneamento básico, tendo em vista a importância física, econômica e ambiental das mesmas. Como sabemos, os reservatórios de abastecimento de água (açudes públicos), nascentes de rios e a produção agrícola são encontradas nesses locais, dessa forma, manter as condições ambientais ideais nesses locais, promove o bem-estar de toda a população urbana e rural.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA JUNIOR, M. A. B.; ALMEIDA, R. S.; SILVA, G. O.C. Revista GeoSertões (Unageo/CFP-UFCG). vol. 2, nº 3, jan./jun. 2017. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/geosertoos/index>>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA. Diário Oficial da União. Brasília, 16 de maio 2011.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. LEI nº 11445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. INSA - Instituto Nacional do Semiárido. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/insa/pt-br>>.

BRASIL. Portaria nº 3.174, de 2 de dezembro de 2019. Dispõe sobre o Programa Nacional de Saneamento Rural e dá outras providências. Programa Saneamento Brasil Rural, [S. l.]. Brasília, 2019.

BRASIL. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Painel de Informações Sobre Saneamento, Brasília: SNIS, 2022. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>.

DANTAS, F. C. P. Reprodução social do campesinato na comunidade Baixa Grande, Cachoeira dos Índios-PB. 2016. 98f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) -, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, Paraíba, Brasil, 2016.

FIALHO, A. H. O princípio da dignidade da pessoa humana: a violação de direitos das mulheres presas. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito/Relações Internacionais) - Centro Universitário de Brasília, Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais – FAJS, Brasília, 2020.

FILHO, J. A. Da S. et al. Análise de grupos populacionais rurais vulneráveis às doenças de veiculação hídrica: um estudo de caso no semiárido paraibano. Anais II WIASB... Campina Grande: Realize Editora, 2015. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/17174>>.

MAGALHÃES, M. A. Saneamento Básico: Direito do Cidadão, Dever do Estado. Diário de Caratinga, Caratinga - MG, 30 mar. 2015. Disponível em: <<https://diariodecaratinga.com.br/saneamento-basico-direito-do-cidadao-dever-do-estado/>>. Acesso em: 31 mar. 2022.

MONTEIRO, J. A. V. Benefícios da compostagem doméstica de resíduos orgânicos. Revista Educação Ambiental em Ação, n. 56, 2016.

MOTA, João José Pessoa et al. SANEAMENTO BÁSICO E SEU REFLEXO NAS CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DA ZONA RURAL DO BAIXO MUNIM (MARANHÃO). CAMINHOS DE GEOGRAFIA, Uberlândia, v. 16, n. 54, p. 140-160, 29 abr. 2015.

OLIVEIRA, M. A. Análise do acesso ao esgotamento sanitário e abastecimento de água na zona rural da cidade de Água Nova. Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e Tecnologia. Pau dos Ferros, 2019.

ROCHA, A C. et al. Gestão de Resíduos Sólidos Domésticos na Zona Rural: A Realidade do Município de Pranchita – PR. Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria, vol. 5, dezembro, 2012, pp. 699- 714., Brasil, 2012.

ROVERSI, C. A. Destinação dos resíduos sólidos no meio rural. 2013. 49f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: <[http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/22738/2/MD\\_GAMUNI\\_2014\\_2\\_77.pdf](http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/22738/2/MD_GAMUNI_2014_2_77.pdf)>.

SARTORI, V. C. et al. Cartilha para agricultores (compostagem): produção de fertilizantes a partir de resíduos orgânicos. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2012.

SOUZA, H. A. et al. Características físicas e microbiológicas de compostagem de resíduos animais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 71, p. 291-302, 2019.