

**IMPACTOS NA SAÚDE PÚBLICA PÓS-IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL: RESULTADOS NO SISAR MOXOTÓ EM PERNAMBUCO**

**IMPACTS ON PUBLIC HEALTH AFTER IMPLEMENTATION OF THE INTEGRATED RURAL SANITATION SYSTEM: RESULTS AT SISAR MOXOTÓ IN PERNAMBUCO**

**Gabriela Torres Gonçalves Monteiro**

Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brasil  
[gtg@poli.br](mailto:gtg@poli.br)

**Simone Rosa da Silva**

Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brasil  
[simonerosa@poli.br](mailto:simonerosa@poli.br)

**Kalinny Patrícia Vaz Lafayette**

Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brasil  
[klafayette@poli.br](mailto:klafayette@poli.br)

**Fernandha Batista da Silva**

FB Consultoria e Engenharia, Recife, PE, Brasil  
[ufpe.fernandha@gmail.com](mailto:ufpe.fernandha@gmail.com)

**RESUMO**

A pesquisa tem por objetivo analisar a relação entre saúde pública e implantação das obras do Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) Moxotó, o primeiro instituído no estado de Pernambuco. O método utilizado buscou caracterizar os dezessete municípios do SISAR Moxotó através dos dados secundários de saneamento (abastecimento de água e coleta de esgotos) e saúde pública (internações por diarreia), e através de três critérios foi realizada a escolha dos três municípios objetos deste estudo. Os resultados alcançados em dois dos três municípios demonstram uma relação entre o avanço das obras do SISAR e a redução das internações por diarreia, entretanto não é possível generalizar esse resultado para todos os municípios integrantes do SISAR Moxotó. Embora não se possa afirmar que houve impacto direto do abastecimento de água promovido pela implementação do SISAR Moxotó em relação à redução das internações por diarreia, recomenda-se que a pesquisa seja atualizada nos próximos anos já que o SISAR Pernambuco é considerado recente e os impactos positivos na saúde pública podem não ter sido refletidos em dados ainda.

**Palavras-Chave:** Saneamento rural. SISAR. Saúde pública. Abastecimento de água.

**ABSTRACT**

The research aims to analyze the relationship between public health and the constructions developed by the SISAR-Program (Integrated Rural Sanitation System- SISAR) Moxotó, the first established in Pernambuco. The method used sought to characterize the seventeen municipalities that are part of the SISAR Moxotó, using secondary sanitation data (water supply and sewage collection) and public health (hospitalizations due to diarrhea). Also making use of three criteria, the three municipalities that were the object of this study were chosen. The results achieved in two of the three municipalities demonstrate a relationship between the progress of SISAR works and the reduction in hospitalizations due to diarrhea. However, it is not possible to generalize this result to all the municipalities that are part of SISAR Moxotó. It cannot be said that there was a direct impact on the water supply systems promoted by the implementation of SISAR Moxotó and the reduction of hospitalizations due to diarrhea. Still, it is recommended that the research be updated in the coming years since SISAR Pernambuco is considered recent and the positive impacts on public health may not have been reflected in data yet.

**Keywords:** Rural sanitation. SISAR. Public health. Water supply.

## INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas (ONU), em 2015, propôs aos seus países membros uma nova agenda de desenvolvimento sustentável para os próximos 15 anos, a Agenda 2030, composta pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com 169 metas associadas, a serem alcançadas até 2030 (WWAP, 2019).

Nessa conjuntura, faz-se importante destacar o ODS 6, que visa garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para toda a população até 2030. Assim, o desenvolvimento e promoção do saneamento rural compõe o Objetivo Nº 06.

Quanto ao saneamento brasileiro, nos últimos anos, a sua universalização tem sido discutida com frequência, principalmente após a divulgação do novo marco legal do saneamento que determina que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão garantir o atendimento de 99% da população com água potável e de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033 (Brasil, 2020). No entanto, pouco se fala sobre a população rural, e não são consideradas as populações rurais difusas nesta legislação.

A universalização do saneamento no Brasil ainda é um grande desafio, com impactos significativos na área da saúde. Através do acesso aos serviços de saneamento básico, como abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, é possível minimizar as internações por doenças de veiculação hídrica e proporcionar um ambiente mais saudável para os cidadãos.

Apesar da necessidade da população rural ter acesso ao saneamento adequado, as companhias de abastecimento de água e coleta de esgoto, responsáveis pelo serviço nas grandes cidades, não são capazes de atender ao meio rural, devido a diversas razões, como: inviabilidade econômica, alto investimento e baixo índice de retorno. Dessa forma, investimentos em políticas públicas de saneamento que aplicam modelos de autogestão ganham destaque no Nordeste brasileiro (Rodrigues, 2022).

Como alternativa para o saneamento rural, tem-se implantado no Nordeste um modelo de gestão compartilhada cuja concepção aconteceu no estado do Ceará: o SISAR (Sistema Integrado de Saneamento Rural). Além do Ceará, já foi implementado em outros estados como Bahia e atualmente em Pernambuco. O objetivo do sistema é ampliar de forma eficiente o acesso ao saneamento rural (abastecimento de água e esgotamento sanitário) a um custo baixo para seus beneficiários, garantindo sustentabilidade aos sistemas.

Este estudo se justifica pela contribuição empírica à academia sobre possíveis evidências relativas ao impacto da implantação do SISAR na qualidade de vida e saúde pública da população, dando continuidade à literatura sobre os efeitos da adoção de políticas públicas no setor de saneamento brasileiro.

Em Pernambuco, o Sistema Integrado de Saneamento Rural foi implantado apenas no ano de 2021. Nessa perspectiva, tendo em vista se tratar de uma temática nova no âmbito estadual, observam-se poucas pesquisas publicadas no contexto do SISAR Pernambuco. Nesse sentido, com o intuito de promover uma melhor compreensão da temática e ampliar as discussões científicas em torno do saneamento rural, o presente artigo teve como objeto analisar os impactos desse Sistema na saúde da população atendida, através da ocorrência dos eventos diarreicos. Para tal, contemplou-se o recorte geográfico da implantação do SISAR em Pernambuco, especificamente em municípios do SISAR Moxotó, o qual consiste na primeira unidade do SISAR no estado.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### ***Modelos de gestão de saneamento rural e SISAR em Pernambuco***

O saneamento rural é essencial para a qualidade de vida no campo, para a saúde dos trabalhadores e a preservação do meio ambiente. Levar saneamento para mais áreas rurais é um dos principais desafios do setor e encontrar modelos de gestão eficientes é uma das tarefas mais difíceis. Nos últimos anos, para ajudar nesses entraves, diversas entidades de diferentes setores (poder público, empresas, organizações não governamentais, entre outras) têm se esforçado para entender melhor essa questão e buscar soluções.

Na esfera nacional, recentemente foi elaborado o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), publicado em 2019 e previsto pelo Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab (2013) com o

intuito de corrigir o histórico déficit de oferta dos serviços de saneamento que atinge a população rural do país.

No estado do Ceará foi necessário o desenvolvimento de um modelo de gestão específico para gerenciar pequenos sistemas na zona rural, por causa da necessidade de atendimento da população que ainda não possuía acesso à água tratada no estado e também pelo número de ligações implantadas na zona rural. Devido a esta necessidade, surgiu, em 1996, o modelo comunitário federativo que, no estado da Bahia, teve o nome de Central, e no Ceará o nome de Sistema Integrado de Saneamento Rural - SISAR, ambos com o mesmo formato institucional embora de nomes diferentes (ENAP, 2018).

O modelo de gestão SISAR surgiu da necessidade de se conseguir que os sistemas implantados no Programa pela Cagece, chegassem pelo menos a sua vida útil projetada de 20 anos. Nesse contexto, em 1996 foi fundado o primeiro SISAR no município de Sobral, contemplando a fundação de oito associações comunitárias: Missi, Camilos, Sapó, Aranaú, Preá, Furnalhão, Serrota e Panacuí. Dos 45 sistemas construídos pelo KfW, um total de 32 optou pelo modelo de gestão do SISAR (ENAP, 2018).

O modelo de gestão SISAR tem como objetivo geral a gestão compartilhada com as associações comunitárias locais, visando garantir a operação e a manutenção de sistemas de abastecimento de água. Dentre os objetivos específicos, é possível citar:

- Garantia da operação dos sistemas de tratamento de água, através da manutenção, tratamento, pequenas ampliações, autogestão e auto sustentabilidade;
- Melhoria, de forma contínua, da qualificação dos técnicos envolvidos na gestão dos sistemas para garantir a correta operação e manutenção;
- Realização de ampliações e melhorias nos sistemas existentes, mediante parcerias; e
- Reabilitação de sistemas existentes para serem filiados ao SISAR, mediante parcerias.

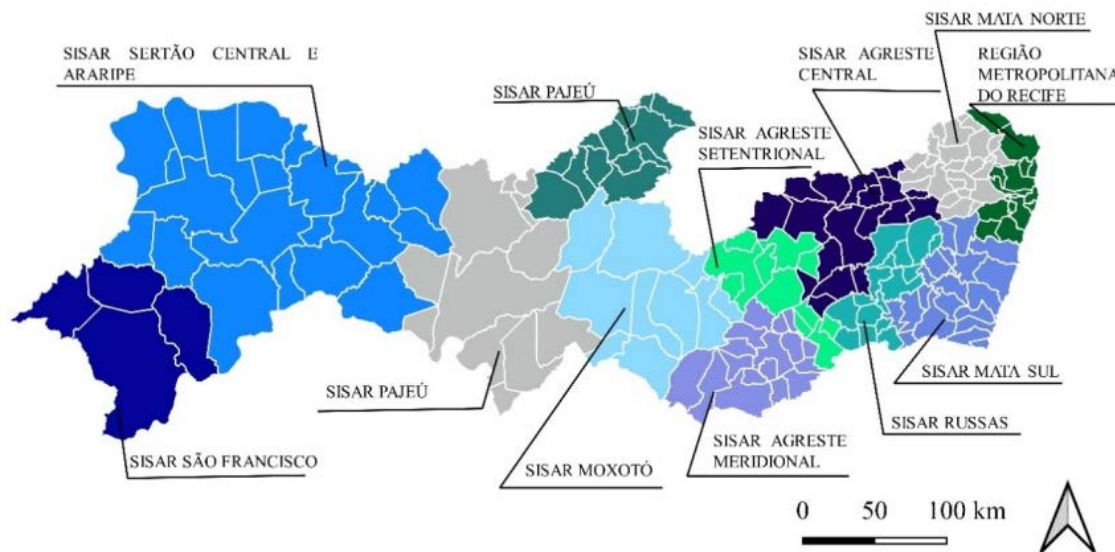
Neste contexto, a população participa ativamente da gestão do modelo, através de decisões referentes à filiação, escolha do operador, taxa de operação e tarifa, por meio da Assembleia Geral e dos conselhos de Administração e Fiscal (ENAP, 2018).

Em todo país, a gestão de pequenos sistemas na zona rural é um desafio para a administração pública, sendo assim a experiência positiva do SISAR, através da companhia de saneamento Cagece, tornou-se referência para outros estados. Segundo ENAP (2018), esse resultado positivo do SISAR refletiu também na redução do Êxodo Rural, fazendo com que o morador da região rural retorne a sua origem, contemplando água de qualidade, serviços de saneamento básico, educação ambiental e sanitária e qualidade de vida.

Em 23 de abril de 2021, o governo de Pernambuco publicou a Instrução Normativa Nº 001 que regulamenta, no âmbito da Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco (SEINFRA), o cadastro de vilas, distritos e comunidades rurais para fins de planejamento de ações de saneamento rural no estado. Assim, o governo do estado terá os dados para traçar metas e objetivos na universalização do saneamento básico e será capaz de realizar estudos de modelos de gestão de sistemas rurais de abastecimento de água e esgotamento sanitário segundo as necessidades locais (Rodrigues, 2022).

Neste cenário e tendo como base o SISAR do estado do Ceará, o governo pernambucano, com o apoio técnico da Compesa, iniciou no estado a implementação do modelo de gestão compartilhada de abastecimento de água em seu território. O SISAR Pernambuco tem o objetivo de continuar o desenvolvimento e universalização do saneamento rural no estado. Uma das propostas iniciais de divisão do SISAR PE em setores está evidenciada na Figura 1, onde pode-se dividir o SISAR em onze setores: o SISAR São Francisco, SISAR Sertão Central e Araripe, SISAR Pajeú, SISAR Alto Pajeú, SISAR Moxotó, SISAR Agreste Meridional, SISAR Agreste Setentrional, SISAR Agreste Central, SISAR Russas, SISAR Mata Norte e SISAR Mata Sul (Rodrigues, 2022).

Figura 1 – Setores do SISAR Pernambuco

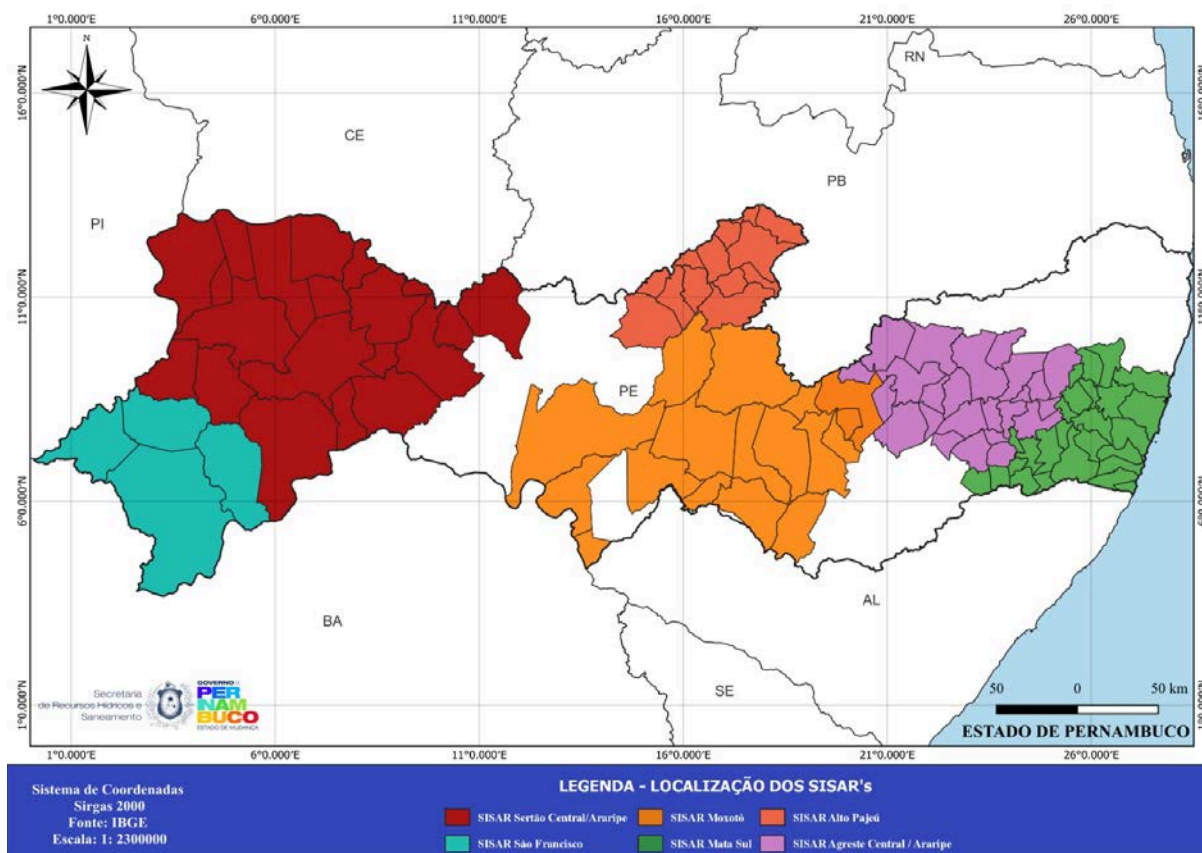


Fonte: Rodrigues (2022).

Em abril de 2021, o Estado instituiu o SISAR do Moxotó. Na época, a implantação de novos sistemas simplificados de abastecimento contaria com investimentos de aproximadamente R\$ 40 milhões, o qual contemplaria, inicialmente, dez municípios: Arcoverde, Custódia, Ibirimir, Manari, Sertânia, Buíque, Itaíba, Pedra, Tupanatinga e Venturosa. De forma gradual, a intenção era beneficiar cerca de 30 mil pessoas de mais de 600 localidades. O SISAR Moxotó funciona como uma startup incubada na Gerência Regional da Compesa de Arcoverde, possuindo estatuto social e CNPJ, e também conta com protocolo de intenção para cooperação técnica assinado pela SEINFRA, SDA e a Companhia (SEINFRA, 2021).

Ao longo de 2021, foram instituídos pelo Governo de Pernambuco dois Sistemas Integrados de Saneamento Rural: o SISAR Moxotó, beneficiando cidades do Sertão e Agreste Meridional; e o SISAR Alto Pajeú, que contempla 13 municípios. A partir de 2023, já foram constituídos formalmente o SISAR do Sertão do São Francisco e o SISAR Sertão Central e Araripe, porém ainda não iniciaram operação. Inicialmente, o Estado vai priorizar 6 SISARs: Moxotó, Alto Pajeú, Sertão Central e Araripe, Sertão do São Francisco, Mata Sul e Agreste Central. Essas prioridades estão representadas na Figura 2 (Pernambuco, 2023a).

Figura 2 – Setores prioritários do SISAR Pernambuco



Fonte: Pernambuco (2023a).

O Governo do Estado de Pernambuco, através da Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento (SRHS), Compesa e a Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA) estão trabalhando para ampliar gradualmente o acesso aos serviços de água e esgotamento sanitário para as famílias residentes em pelo menos 7.200 comunidades rurais e uma população de cerca de 2,3 milhões de pernambucanos que residem na zona rural e lá desejam permanecer (Pernambuco, 2023a).

Para mapear os novos sistemas a serem implantados no SISAR, foi realizado junto aos municípios um cadastramento e o mapeamento das áreas rurais em plataforma online exclusiva para a ação. Na região a qual o SISAR Moxotó contempla, há 1020 comunidades localizadas na zona rural, das quais 912 já estão cadastradas pelo Governo do Estado (Pernambuco, 2023a).

### **Relação entre saneamento básico e saúde pública**

O saneamento básico, definido pela lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, é o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais em quatro áreas: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais (Brasil, 2007). Sendo assim, o saneamento contribui para o bem-estar da população, visto que o serviço é capaz de prevenir e reduzir diversos tipos de problemas de saúde.

Por este motivo, é extremamente importante o acesso universalizado ao saneamento básico. No entanto, o Brasil ainda enfrenta grandes desafios para atingir essa meta. De acordo com o SNIS (2020), 55% dos brasileiros têm acesso à coleta de esgoto e 84% têm acesso à água tratada, sendo que grande parte deste atendimento está concentrado nas áreas urbanas (93,4% da população urbana têm acesso à água potável e 63,2% têm acesso à coleta de esgoto). Se a questão do saneamento já é precária nas grandes cidades, na zona rural o problema é ainda mais complexo.

O Brasil possui cerca de 31 milhões de habitantes morando na área rural e comunidades isoladas. Desta população, apenas 22% têm acesso a serviços adequados de saneamento básico. Por consequência, aproximadamente 24 milhões de brasileiros ainda sofrem com o grave problema da falta de saneamento básico (EMBRAPA, 2022). Em relação ao abastecimento de água, 65% das residências rurais captam a água em poços e nascentes inúmeras vezes contaminados (SENAR, 2019).

A Organização Mundial da Saúde estima que anualmente 15 mil pessoas morram e 350 mil sejam internadas no Brasil devido a doenças ligadas à precariedade do saneamento básico. Diversas doenças são agravadas devido ao contato com ambientes insalubres. A diarreia é a segunda maior causa de mortes em crianças abaixo de 5 anos de idade, segundo a Unicef – Fundo das Nações Unidas para a Infância. Dados da OMS revelam que 88% das mortes pela doença no mundo são causadas pelo saneamento inadequado, sendo as crianças as mais afetadas com 84% (Lemos, 2020).

ABES (2021) afirma que entre as mortes ocorridas apenas por doenças infecciosas e parasitárias no Brasil, as doenças relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) representam 21,7% dos óbitos no período de 2008 a 2019. As regiões Centro-Oeste (42,9%) e Nordeste (27,1%) são as que registraram os percentuais mais elevados. Neste período, foram notificados no Brasil 11.881.430 casos de DRSAI, com 4.877.618 internações no Sistema Único de Saúde (SUS). As principais causas de morte foram Doença de Chagas, diarreia e disenteria, que corresponderam a quase 81,5% dos óbitos.

De acordo com Souza (2007), além de objetivar a redução de morbidades por diarreia e da contaminação de recursos hídricos, o saneamento contribui para que ocorram mudanças na situação de vida dos cidadãos e de seu ambiente.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

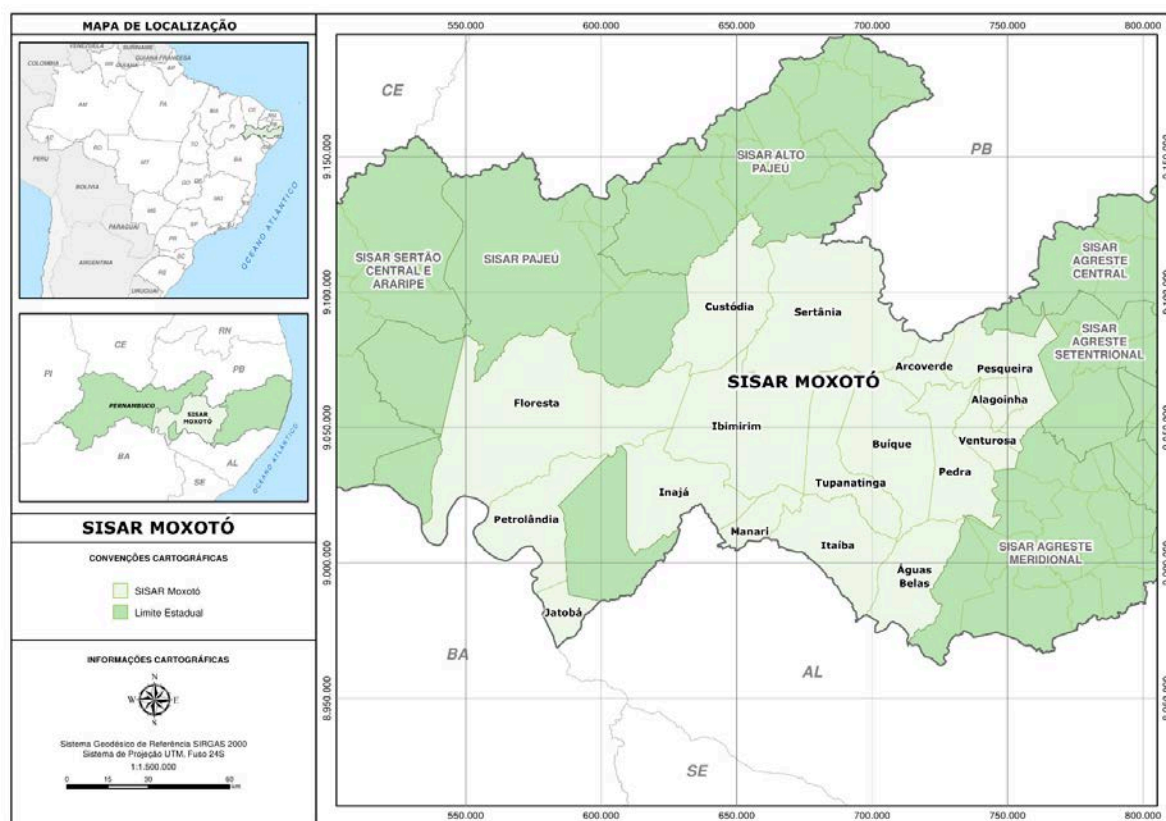
A pesquisa se desenvolveu a partir de um estudo empírico de caráter hipotético-indutivo, buscando inferências a partir de indicador de saúde pública relacionado ao saneamento inadequado, especificamente “Internações por diarreia”. A amostra foi composta por municípios pernambucanos, caracterizando-se como não-probabilística, o que impossibilita a generalização dos resultados dessa pesquisa.

### ***Descrição da área de estudo***

Como o SISAR em Pernambuco é um tema relativamente novo, escolheu-se como área de estudo o SISAR Moxotó, o primeiro SISAR a ser implantado no estado, para que seja possível identificar melhor os impactos na saúde pública de sistemas ainda tão recentes.

O SISAR Moxotó, Sistema Integrado de Saneamento Rural da Região do Moxotó, instituído em 2021, inicialmente contemplava as áreas rurais de 10 municípios do estado de Pernambuco, nomeadamente: Arcoverde, Buíque, Custódia, Ibimirim, Itaíba, Manari, Pedra, Sertânia, Tupanatinga e Venturosa. Após sucessivas assembleias, o número de municípios contemplados aumentou para 17, onde foram adicionados Águas Belas, Alagoinha, Floresta, Inajá, Jatobá, Petrolândia e Pesqueira (SISAR Moxotó, 2023). A Figura 3 apresenta a localização do SISAR Moxotó e seus municípios.

Figura 3 – Municípios do SISAR Moxotó



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de Sistema Integrado de Saneamento Rural da Região do Moxotó (2023).

Nesta circunstância, foram selecionados para o estudo três municípios pertencentes ao SISAR Moxotó a partir de três critérios de escolha: porcentagem de população rural relevante (> 35%), disponibilidade dos dados de saneamento e saúde pública, e escolha de pelo menos um município com obras executadas no SISAR e pelo menos um sem obras ainda executadas.

A porcentagem de população rural relevante escolhida como critério foi um dado aproximado com base na pesquisa apoiada pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário que calculou que 36% da população brasileira é rural (Leal, 2015).

Na seção de Resultados é apresentada a tabela com todos os dados de saneamento levantados nesta pesquisa, bem como a porcentagem de população urbana de cada município do SISAR Moxotó, informações estas capazes de subsidiar a decisão de quais municípios serão estudados.

#### ***Escolha dos indicadores de saneamento e saúde pública dos municípios***

Os indicadores de saneamento escolhidos para análise dos municípios dividiram-se em dois grandes serviços: abastecimento de água e coleta de esgoto. No que toca ao abastecimento de água, foi coletada a porcentagem de cobertura preenchida, proveniente do Atlas Água (ANA, 2021), e calculada a porcentagem de atendimento através da razão entre dois dados extraídos do SNIS (2021): AG001 - População total atendida com abastecimento de água e POP\_TOT - População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE).

Em relação ao esgotamento sanitário, foi possível calcular a porcentagem de coleta de esgotos através da soma de duas parcelas dos esgotos extraídas do Atlas Esgoto (ANA, 2017): % com coleta e sem tratamento e % com coleta e com tratamento. Cabe ressaltar que o Atlas Esgoto é um documento do ano de 2017, no entanto os dados coletados têm como ano de referência 2013. A outra fonte utilizada para extrair os dados de coleta de esgoto foi o SNIS (2021), de forma semelhante

ao que foi calculado no abastecimento de água, tem-se a porcentagem de atendimento de coleta através da razão entre: ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário e POP\_TOT - População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE).

O indicador de saúde pública escolhido para o presente o estudo foi “Internações por diarreia”, pois esta é uma das doenças ligadas à falta de saneamento básico e, como já apresentado no referencial teórico, a diarreia é a segunda maior causa de mortes em crianças abaixo de 5 anos de idade no mundo. Este dado foi consultado a partir do sistema do DATASUS (Brasil, 2023) e foram coletadas informações dos anos 2020, 2021 e 2022.

## RESULTADOS

Optou-se por utilizar duas fontes de dados para caracterizar o indicador de abastecimento de água e o de esgotamento sanitário, pois na primeira busca no SNIS, foram observadas algumas inconsistências nos dados apresentados. Como exemplo, no município de Venturosa, a porcentagem de atendimento de coleta de esgotos calculada nos anos de 2016, 2017 e 2018 foi respectivamente 62%, 62% e 86%. Em contrapartida, nos anos de 2019, 2020 e 2021 foi 35%, 36% e 35%. Ou seja, de acordo com os dados do SNIS, entre 2018 e 2019, houve uma redução brusca do atendimento de coleta de esgotos, o que não se justifica na realidade.

No caso de Buíque, também é possível perceber inconsistências nos dados, uma vez que a % de atendimento de abastecimento de água, nos anos de 2020 e 2021, apresenta-se cerca de 40% menor que o atendimento de coleta de esgotos. No entanto, na realidade, o que faria sentido em qualquer município é que o abastecimento de água seja superior ao esgotamento sanitário. Desta forma, para entender os dados de saneamento de cada município estudado foram utilizados como fonte o Atlas da ANA e o SNIS.

Na Tabela 1, é apresentado o resultado das coletas de dados de saneamento de todos os municípios pertencentes ao SISAR Moxotó.

Tabela 1 – Dados coletados de saneamento e população dos municípios do SISAR Moxotó

Município	% Pop Urbana (IBGE, 2021)	ÁGUA		ESGOTO	
		% cobertura (Atlas, 2021)	% atendimento (SNIS, 2021)	% coleta de esgoto (Atlas, 2013)	% atendimento (SNIS, 2021)
Buíque	40,68%	82,00%	34,16%	0,00%	76,00%
Sertânia	54,92%	100,00%	61,70%	75,10%	53,70%
Venturosa	64,43%	88,80%	60,00%	76,40%	35,00%
Arcoverde	91,10%	100,00%	100,00%	3,00%	5,01%
Águas Belas	61,05%	79,10%	48,11%	41,40%	37,34%
Alagoinha	56,47%	99,60%	52,33%	77,30%	28,25%
Custodia	-	92,50%	-	69,00%	-
Floresta	68,20%	100,00%	95,64%	52,30%	72,46%
Ibimirim	55,26%	100,00%	60,68%	0,00%	100,00%
Itaíba	-	100,00%	-	57,80%	-
Inajá	-	94,06%	-	29,30%	-
Jatobá	43,56%	63,70%	95,02%	79,50%	66,25%
Manarí	-	100,00%	-	2,70%	-
Pedra	-	90,00%	-	67,60%	-
Petrolândia	72,70%	100,00%	91,06%	89,30%	14,86%
Pesqueira	71,71%	88,10%	67,08%	70,20%	68,08%
Tupanatinga	-	100,00%	-	59,20%	-

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de IBGE (2021), SNIS (2021), ANA (2017) e ANA (2021).



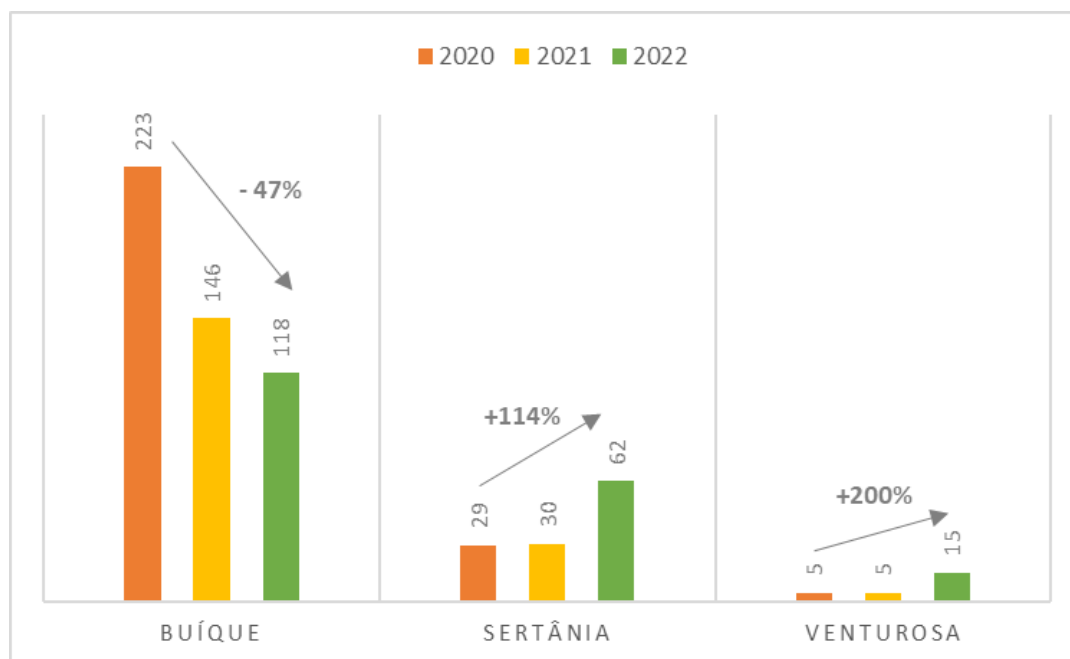
Na seção de Materiais e Métodos apresentou-se os critérios de escolha dos três municípios a serem analisados. Observando a tabela acima, é possível constatar que de acordo com o primeiro critério (de população rural relevante), quatro municípios seriam excluídos do estudo: Arcoverde, Floresta, Petrolândia e Pesqueira, municípios com vasta população urbana. Em relação ao segundo critério, foram excluídos mais 6 municípios que não tinham dados de 2021 no SNIS: Custodia, Itaíba, Inajá, Manari, Pedra e Tupanatinga.

Sendo assim, através do filtro realizado pelos dois primeiros critérios, restaram apenas 7 municípios do SISAR Moxotó a serem escolhidos para o estudo, destes foram selecionados 2 municípios com obras executadas no âmbito do SISAR (Buíque e Sertânia) e 1 município ainda sem obras (Venturosa).

Estima-se que até abril de 2023, no âmbito do SISAR Moxotó, Buíque possuía 685 imóveis cadastrados, 685 ligações ativas e 2740 pessoas beneficiadas das comunidades de Vila do Carneiro, Povoado Barro Preto, Barra dos Domingos e Barra dos Picos. Já Sertânia possuía 731 imóveis cadastrados, 725 ligações ativas e 2924 pessoas beneficiadas das comunidades de Rio da Barra, Waldemar Siqueira, Salgadinho, Salgado, Santa Maria, Pinhões, Xique-Xique, São Gonçalo, Maia, Cacimbinha, Pinheiro de Cima, Maniçoba e Fazendinha (Pernambuco, 2023b).

Observando os dados de internações por diarreia, retirados do DATASUS, na área de estudo, obtém-se o gráfico apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Internações por diarreia dos três municípios em estudo nos anos de 2020, 2021 e 2022



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de Brasil (2023).

Em termos de população total em 2021, segundo o IBGE, Buíque possuía 59.448 habitantes, Sertânia 36.189 e Venturosa contava com 18.835 habitantes. Observando o quantitativo de internações por diarreia, é notável que Buíque é a cidade mais preocupante neste sentido; mesmo possuindo quase o dobro da população de Sertânia, o número de internações por diarreia em Buíque é mais de 7 vezes maior em 2020 e quase 5 vezes maior em 2021 quando comparado à Sertânia.

Entre 2020 e 2022, conforme demonstra a Figura 4, as internações por diarreia em Buíque reduziram quase 50%, o número passou de 223 para 118 internações. Esta redução pode ser justificada pelos avanços do saneamento no município, incluindo as obras realizadas através do Governo do Estado, geridas pelo SISAR Moxotó. Em contrapartida, Venturosa, município que ainda não recebeu

investimentos nesse sentido, apresentou um crescimento no número de internações por diarreia, triplicando a quantidade de internações entre 2020 e 2022.

Em Sertânia, a realidade apresentada pelos dados foi diferente do que aconteceu em Buíque, as internações por diarreia mais que dobraram entre 2020 e 2022, saindo de 29 para 62 internações, apesar das obras de saneamento realizadas.

## DISCUSSÃO

Na história do saneamento no Brasil, as demandas de áreas mais urbanizadas e economicamente viáveis sempre receberam uma atenção maior do poder público. De acordo com o Programa Nacional de Saneamento Rural, as demandas de saneamento dos domicílios rurais do País passaram a ganhar mais visibilidade e revelaram diversas situações de precariedade ou ausência de atendimento, além de seus impactos negativos sobre a saúde da população (Brasil, 2019).

Historicamente, os serviços de saneamento básico sempre estiveram ligados, direta ou indiretamente, à questão da saúde pública e, conseqüentemente, à melhoria da qualidade de vida da população. Desde a formulação da "Política de Saúde Integral", o saneamento ambiental foi incluído como determinante da condição de saúde, um dos elementos mais estratégicos de todos (Brasil, 2019). Além disso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) indica que para cada R\$1,00 investido em saneamento há uma economia de R\$4,00 em saúde pública (Prolagos, 2021).

Ainda não há muitos estudos sobre o SISAR em Pernambuco, pois esse sistema ainda é considerado muito recente no estado, mas em outros estados, como o Ceará, a literatura já aponta impactos positivos na implementação dos sistemas integrados de saneamento rural.

Castro, Taleires e Silveira (2021) apresentaram um estudo que investigou o desenvolvimento humano de oito municípios cearenses rurais que possuem o Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) e 170 que não o possuem. Como conclusão do estudo, notou-se que a presença de água tratada e esgotamento sanitário contribui bastante para o incremento de alguns dos indicadores de desenvolvimento humano, como as dimensões longevidade e educação, que se mostraram superiores em relação aos municípios que tinham SISAR, contribuindo para a elevação do IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) destes municípios.

Castro (2015) realizou entrevistas e coleta de dados com diversos agentes envolvidos no SISAR Ceará. Alguns dos entrevistados são ou foram agentes de saúde e acompanham de perto os aspectos relacionados à qualidade de vida nas comunidades. Seus depoimentos falam de eventos de prevenção em saúde, da redução de diarreia, de mortalidade infantil e da incorporação de hábitos higiênicos. De forma geral, os entrevistados demonstram uma percepção nítida da relação entre água e melhoria da qualidade de vida após a chegada do SISAR.

O saneamento básico é fundamental para assegurar a saúde pública, tanto no âmbito urbano como rural. O acesso à água tratada e condições de higiene dignas é o meio necessário para prevenção das doenças derivadas da precariedade dos serviços de saneamento, com destaque para leptospirose, febre tifoide, leishmaniose visceral, dengue, hepatite A, e outras doenças parasitárias (Calgare; Filho, 2020).

Apesar da importância de se ter saneamento adequado (acesso à água tratada e coleta de esgoto) para a melhoria da qualidade de vida da população e para o desenvolvimento humano, os resultados apresentados neste artigo ainda não apresentam evidências de que os municípios que possuem obras implantadas pelo SISAR tiveram uma redução nas doenças de veiculação hídrica, ligadas unicamente à falta de saneamento. Os resultados alcançados em dois dos três municípios demonstram uma relação entre o avanço das obras do SISAR e a redução das internações por diarreia, entretanto não é possível generalizar esse resultado para todos os municípios integrantes do SISAR Moxotó.

## CONCLUSÕES

O presente estudo buscou investigar os indicadores de saúde pública ligados à falta de saneamento, especificamente internações por diarreia, em 3 municípios que compõem o SISAR Moxotó (Buíque, Sertânia e Venturosa) considerados rurais, sendo que uns já possuem obras concluídas e geridas pelo SISAR Moxotó, enquanto outros não.

Diante do exposto, conclui-se que embora não se possa afirmar o impacto direto do abastecimento de água promovido pela implementação do SISAR Moxotó na questão relacionada às internações por diarreia, o município em que não há obras implantadas do SISAR como é o caso de Venturosa, tem apresentado um crescimento nesse índice. Cabe ressaltar que os dados disponíveis e apresentados neste estudo retratam o município como um todo, áreas urbanas e rurais, sendo assim não é possível determinar a benfeitoria das obras através de dados específicos das áreas rurais.

Como recomendação, uma vez que o SISAR Pernambuco foi instituído apenas em 2021, e os dados de saneamento coletados do SNIS e Atlas são de até 2021, ou seja, não retratariam os avanços do SISAR, sugere-se a continuidade desta pesquisa nos próximos anos, e a reanálise dos dados de saúde pública ao longo do tempo. Dessa forma, será possível analisar os efeitos das obras geridas pelo SISAR na saúde pública dos municípios com um tempo considerável para observar este provável impacto positivo. Além disso, recomenda-se a ampliação do banco de dados voltado às áreas rurais, incluindo dados de saúde pública destas localidades, deste modo a mensuração do impacto das ações do SISAR Pernambuco nas comunidades beneficiadas seria realizada de forma mais efetiva.

## REFERÊNCIAS

- ABES. Falta de saneamento mata 11 mil pessoas por ano no Brasil, mostra Atlas do IBGE. 2021. Disponível em: <https://abes-dn.org.br/?p=46597>. Acesso em: 01 mai. 2023.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas águas**: segurança hídrica do abastecimento urbano. Brasília, 2021.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas esgotos**: despoluição de bacias hidrográficas. Brasília, 2017.
- BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF: Presidência da República, [2007]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em: 26 abr. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm). Acesso em: 26 mar. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS. 2023. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 10 de abr. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2019.
- CALGARO, H. F.; FILHO, J. B. **Esgoto Doméstico no Meio Rural**: Tratamento e Implicações para a Saúde Humana. Campinas, CDRS, 2020. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/Boletim%20T%C3%A9cnico%20253.pdf>. Acesso em: 23 mar.2024.
- CASTRO, Livia Arruda; TALEIRES, Flávia Cristina da Silva Sousa; SILVEIRA, Samara Silva. Índice de desenvolvimento humano em municípios que possuem sistema integrado de saneamento rural: uma análise comparativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, 26(1):351-357, 2021. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020261.24452018>
- CASTRO, Sebastião Venâncio de. **Análise do sistema integrado de saneamento rural – SISAR, em sua dimensão político-institucional, com ênfase no empoderamento das comunidades participantes**. 2015. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.
- EMBRAPA. **Saneamento básico rural**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural>. Acesso em: 25 mar.2023.

ENAP - Escola Nacional de Administração Pública. Banco de práticas ODS 2018. 2018. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/3635/1/SFL%20-%20Modelo%20de%20Gest%c3%a3o%20SISAR%20-%20final.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. 2021.

LEAL, Aline. **População rural do Brasil é maior que a apurada pelo IBGE, diz pesquisa**. Agência Brasil. [online], 09 mar. 2015. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-03/pesquisa-diz-que-populacao-rural-do-brasil-e-maior-que-apurada-pelo-ibge>. Acesso em: 28 mai. 2023.

LEMONS, Simone. **Dados da ONU mostram que 15 mil pessoas morrem por doenças ligadas à falta de saneamento**. Jornal da USP. [online], São Paulo, 21 jul. 2020. Atualidades. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/dados-da-onu-mostrar-que-15-mil-pessoas-morrem-anualmente-por-doencas-ligadas-a-falta-de-saneamento/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

PERNAMBUCO. Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento (SRHS). Nota Técnica com Informações da Unidade de Gerenciamento do Saneamento Rural –UGRS, sobre o Sisar Moxotó, com Base nos Dados Preliminares Disponíveis em Março.2023. 2023a.

PERNAMBUCO. Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento (SRHS). **Relatório de Comunidades atendidas pelo SISAR MOXOTÓ** – (Abril 2023). 2023b.

PROLAGOS. **Investimentos em saneamento básico reduzem internações e gastos com a saúde**. G1. [online], 12 abr. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/regiao-dos-lagos/especial-publicitario/prolagos/prolagos-nossa-natureza-movimenta-a-vida/noticia/2021/04/12/investimentos-em-saneamento-basico-reduzem-internacoes-e-gastos-com-a-saude.ghtml>. Acesso em: 28 mai. 2023.

RODRIGUES, Elyfás Allyjackson Morais. **Avaliação de Impacto e de Sustentabilidade Financeira para Política Pública de Saneamento Rural no Estado de Pernambuco**. 2022. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022.

SEINFRA. **Pernambuco elege membros para a primeira gestão do SISAR Alto Pajeú**. 2021. Disponível em: <http://www.seinfra.pe.gov.br/index.php/blog/57-blog/noticias/979-pernambuco-elege-membros-para-a-primeira-gestao-do-sisar-alto-pajeu>. Acesso em: 10 abr. 2023.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Saúde: saneamento rural**. Brasília: Senar, 2019.

SISAR Moxotó - Sistema Integrado de Saneamento Rural da Região do Moxotó. **Ata da Terceira Assembleia Geral Extraordinária**. Arcoverde, 17 mar. 2023.

SOUZA, C. M. N. **Relação Saneamento-Saúde-Ambiente: os discursos preventivista e da promoção da saúde**. Saúde Soc., v.16, n.3, p.125-137, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902007000300012>

SNIS. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento 2020. 2020. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>. Acesso em: 29 abr. 2023.

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Série Histórica. 2021. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 15 abr. 2023.

WWAP- World Water Assessment Programme. (2019). **The United Nations World Water Development Report 2019: Leaving No One Behind**. Paris, UNESCO.