

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA



Dissertação de Mestrado

**Desigualdades no acesso a saneamento básico na zona rural do
município de Pelotas, RS**

Jackeline Vieira Lima

Pelotas, 2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA



Jackeline Vieira Lima
Orientador: Dr. Fernando Pires Hartwig
Co-orientador: Me. Thiago Melo Santos

**Desigualdades no acesso a saneamento básico na zona rural do
município de Pelotas, RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Epidemiologia.

Pelotas, 2023

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

L732d Lima, Jackeline Vieira

Desigualdades no acesso a saneamento básico na zona rural do município de Pelotas, RS / Jackeline Vieira Lima ; Fernando Pires Hartwig, orientador ; Thiago Melo Santos, coorientador. — Pelotas, 2023.

110 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. Epidemiologia. 2. Saneamento. 3. Resíduos sólidos. 4. Zona rural. 5. Saúde pública. I. Hartwig, Fernando Pires, orient. II. Santos, Thiago Melo, coorient. III. Título.

CDD : 614.4

Elaborada por Elionara Giovana Rech CRB: 10/1693

Jackeline Vieira Lima

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da
Universidade Federal de Pelotas para obtenção do título de Mestre em
Epidemiologia

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Fernando César Wehrmeister
Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Fábio Raphael Pascoti Bruhn
Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Fernando Pires Hartwig (orientador)
Universidade Federal de Pelotas

Pelotas, RS
Fevereiro de 2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, à vida, ao universo e a todas as forças que cooperaram para esses últimos dois anos de intensa aprendizagem.

Agradeço a minha família (Eliana, Gerson, Joyce, Antonella e Rafael) pelo amparo incondicional durante esses anos longe de casa. Vocês me movem, me incentivam e me enchem de força.

Agradeço e reconheço a luta de classes que no forjar da história tornou possível pessoas como eu (mulher, negra e campestre) estar em uma universidade pública e cursar mestrado em um programa de pós-graduação referência na América Latina.

Agradeço ao meu orientador Fernando e meu co-orientador Thiago. Obrigada pela paciência, pela compreensão, por estarem sempre presente, por compartilharem seus conhecimentos, me transmitirem confiança e toparem o desafio de orientar.

Agradeço ao professor Fernando César Wehrmeister, por contribuir na avaliação do projeto de pesquisa que resultou nesta dissertação.

Agradeço aos meus colegas de curso, pela vivência e momentos compartilhados, especialmente Karisa e Etienne.

Agradeço aos amigos e amigas que me acolhem em Pelotas e tornam a saudade dos meus familiares no Mato Grosso menos perturbadora. Obrigada, especialmente à Daniela Moreira e família, ao prof. Schuch e à Alessandra.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, a todos os docentes que compartilharam seus conhecimentos e experiências transformadoras.

Agradeço a todo grupo do consórcio Saúde Rural de 2016 e à comunidade rural de Pelotas que participaram e tornaram possível esta pesquisa.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida durante o mestrado.

“Quando a mulher negra se movimenta, toda a estrutura da sociedade se movimenta com ela.” (Angela Davis)

Resumo

LIMA, Jackeline Vieira. **Desigualdades no acesso a saneamento básico na zona rural do município de Pelotas, RS**. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2023.

Introdução: O saneamento básico compreende um conjunto de serviços e instalações divididos em quatro componentes: 1) abastecimento de água potável, 2) esgotamento sanitário, 3) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e 4) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2013). Melhoras nas condições de saneamento foram conquistas importantes na história recente do Brasil, contribuindo na diminuição da carga de doenças infecciosas (BARRETO et al., 2011) e da mortalidade infantil (VICTORA, 2009). Contudo, as desigualdades no acesso ainda são marcantes e falta informação de como e em que proporção ocorrem as desigualdades no meio rural. Estudos transversais de base populacional são um delineamento adequado para estudar desigualdades, permitindo obter estimativas representativas da situação da população. Porém, de modo geral, pesquisas de base populacional na zona rural são raras, devido a inúmeras especificidades, como o custo operacional e dificuldade logística (GONÇALVES et al., 2018). **Objetivo:** Descrever as condições de saneamento básico na zona rural do município de Pelotas, RS, e verificar a existência de diferenças no acesso em relação ao sexo do chefe do domicílio, nível socioeconômico e região geográfica. **Metodologia:** Os dados desta pesquisa são de um estudo transversal de base populacional realizado em 2016 com 716 domicílios da zona rural de Pelotas. As condições de saneamento foram avaliadas utilizando três indicadores: abastecimento de água, esgoto sanitário e destino do lixo. Estes indicadores foram avaliados de forma individual e combinado. De forma combinada o indicador composto (ou seja, os três indicadores juntos), categorizado em: sem acesso (acesso inadequado nos três indicadores); acesso adequado a um serviço, acesso adequado a dois serviços e acesso completo. A associação dos indicadores com sexo do chefe do domicílio, nível socioeconômico e região

geográfica foram verificadas a partir do teste de qui-quadrado. **Resultados:** Apenas 2,1% (IC 95% 0,5 – 7,2) dos domicílios na zona rural de Pelotas possuía saneamento básico adequado (com base nos três indicadores) e, para 20,7% (IC 95% 10,3 – 36,4) dos domicílios, o acesso foi inadequado nos três indicadores. Domicílios chefiados por homens e mais distantes da zona urbana apresentaram, em média, piores condições de saneamento. Associações com medidas de nível socioeconômico não se mantiveram após ajuste para região geográfica. **Conclusões:** Estes resultados evidenciam que praticamente inexistente saneamento básico adequado na zona rural de Pelotas. Isto indica a urgência da situação de saneamento entre os povos do campo e pode subsidiar gestores públicos na tomada de decisões, formulação de políticas públicas e fortalecimento de programas já existentes.

Palavras-chave: Saneamento, Resíduos Sólidos, Água Potável, Zona Rural, Saúde Pública.

Abstract

LIMA, Jackeline Vieira. **Inequalities in access to basic sanitation in the rural area of the municipality of Pelotas, RS**. Dissertation (Master in Epidemiology) – Graduate Program in Epidemiology, Faculty of Medicine, Federal University of Pelotas, Pelotas. 2023.

Introduction: Basic sanitation comprises a set of services and facilities divided into four components: 1) supply of potable water, 2) sewage, 3) urban cleaning and solid waste management and 4) drainage and management of urban rainwater (BRASIL, 2013). Improvements in sanitation conditions were important achievements in the recent history of the country, contributing to the reduction of the burden of infectious diseases (BARRETO et al., 2011) and infant mortality (VICTORA, 2009). However, inequalities in access are still striking and there is a lack of information on how and in what proportion inequalities occur in rural areas. Population-based cross-sectional studies are an adequate design for studying inequalities, allowing representative estimates of the population situation to be obtained. However, in general, population-based research in rural areas is rare, due to numerous specificities, such as operational cost and logistical difficulties (GONÇALVES et al., 2018). **Objective:** To describe the conditions of basic sanitation in the rural area of the city of Pelotas, RS, and to verify the existence of differences in access in relation to the gender of the head of household, socioeconomic level and geographic region. **Methodology:** The data in this research are from a cross-sectional population-based study carried out in 2016 with 716 households in the rural area of Pelotas. Sanitation conditions were evaluated using three indicators: water supply, sewage and waste disposal. These indicators were evaluated individually and combined. Combined, the composite indicator (ie, the three indicators together), categorized as: no access (inadequate access to the three indicators); adequate access to one service, adequate access to two services and full access. The association of indicators with gender of head of household, socioeconomic level and geographic region were verified using the chi-square test. **Results:** Only 2.1% (95%CI 0.5 – 7.2) of households in the rural area of Pelotas had adequate basic sanitation (based on the three indicators) and, for 20.7% (95%CI 10.3 – 36, 4) of households, access was inadequate in the three

indicators. Households headed by men and farther from the urban area had, on average, worse sanitation conditions. Associations with measures of socioeconomic status did not hold after adjustment for a geographical region. **Conclusions:** These results show that there is practically no adequate basic sanitation in the rural area of Pelotas. This demonstrates the urgency of sanitary conditions among rural people and can support public managers in decision-making, formulation of public policies and strengthening of existing programs.

Keywords: Sanitation, Solid Waste, Drinking Water, Rural Area, Public Health

Apresentação

A presente dissertação de mestrado, exigida para a obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, é composta pelos seguintes itens:

- 1) Projeto de Pesquisa, apresentado e defendido no dia 14 de setembro de 2021;
- 2) Justificativa da ausência de trabalho de campo;
- 3) Artigo original;
- 4) Comunicado à imprensa.

Sumário

I. PROJETO DE PESQUISA.....	13
II. JUSTIFICATIVA DA AUSÊNCIA DE TRABALHO DE CAMPO.....	84
III. ARTIGO ORIGINAL	86
IV. COMUNICADO À IMPRENSA	109

I. PROJETO DE PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA



Projeto de Pesquisa

**CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO
DE PELOTAS, RS**

Jackeline Vieira Lima

Orientador: Prof. Dr. Fernando Pires Hartwig

Co-orientador: Me. Thiago Melo Santos

Pelotas, 2021

Sumário

1. INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1 Estratégias de busca.....	20
2.2 Síntese da revisão	46
3. MARCO TEÓRICO	49
4. JUSTIFICATIVA.....	53
5. OBJETIVOS.....	55
5.1 Objetivo Geral	55
5.2 Objetivos específicos	55
6. HIPÓTESES	56
7. METODOLOGIA	57
7.1 Delineamento	57
7.2 População alvo	57
7.3 Critérios de elegibilidade.....	57
7.4 Definição operacional dos desfechos.....	57
7.5 Definição das variáveis independentes.....	60
7.6 Amostragem.....	60
7.7 Instrumento de coleta de dados	61
7.8 Controle de qualidade	62
7.9 Análise estatística	62
8. LIMITAÇÕES E VANTAGENS.....	63
8.1 Limitações.....	63
8.2 Vantagens.....	63
9. ASPECTOS ÉTICOS	64
10. FINANCIAMENTO	64
11. DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS.....	65
12. CRONOGRAMA.....	65
13. REFERÊNCIAS.....	66
ANEXO I	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção das literaturas para compor a revisão bibliográfica.....	21
Figura 2. Modelo teórico.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Descritores utilizados na revisão bibliográfica.....	20
Quadro 2. Resumo dos 28 artigos selecionados para compor a revisão bibliográfica	21
Quadro 3. Definição e operacionalização dos desfechos.....	59
Quadro 4. Variáveis independentes	60

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde define saneamento como controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social. Já o saneamento básico compreende um conjunto de serviços e instalações divididos em quatro componentes: 1) o abastecimento de água potável, 2) esgotamento sanitário, 3) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e 4) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2013).

O abastecimento por rede de distribuição de água envolve todo o processo de retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, armazenamento e distribuição à população (IBGE, 2017). De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico, é considerado adequado o fornecimento de água potável quando este ocorre por rede de distribuição, poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem paralisações ou interrupções. Contudo, há recomendações de que água de poços, para serem considerados adequados, precisam ser protegidos (WHO; UNICEF, 2021). Além disso, estudos realizados no Rio Grande do Sul – RS, apontam contaminação por *E. coli* preocupante em poços (BORDIN DA LUZ et al., 2017).

No que se refere ao esgotamento sanitário, é considerado adequado quando a coleta do esgoto é seguida de tratamento ou fossa séptica (BRASIL, 2013).

Quanto aos resíduos sólidos, é considerado todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade (BRASIL, 2017). O manejo adequado dos resíduos sólidos inclui coleta direta na área urbana, com frequência diária ou em dias alternados, e destinação final ambientalmente adequada. Na zona rural, a coleta direta ou indireta, e destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2013).

Há registros de iniciativas de saneamento ainda na pré-história, quando a humanidade começa a fixar moradias com o surgimento dos primeiros núcleos habitacionais (RODRIGO LICHESKI DÍAZ; DOS REIS NUNES, 2020). No século XIV, a peste bubônica e outras epidemias relacionadas a situações de insalubridade chamam atenção para o problema do acúmulo de resíduos e destinos

inadequados dos excrementos humanos (PINHO, 2011). A higiene pessoal e limpeza dos locais começam a ser percebidas como fundamentais para saúde pública (AL-CHUEYR et al., 2018).

As duas primeiras revoluções industriais provocaram intensas mudanças no modo de viver, no padrão de consumo e na forma como as pessoas foram se aglomerando nos centros urbanos, tornando o saneamento cada vez mais necessário. Portanto, foi na Europa, onde acontecia de forma mais intensa a industrialização, que surgiram as primeiras políticas de gestão de resíduos, por conta do entendimento de que a industrialização só proporcionaria o desenvolvimento econômico esperado por meio de ambientes menos insalubres (PINHO, 2011).

Atualmente, saneamento continua sendo uma demanda importante, com uma parcela considerável da humanidade ainda não possuindo condições adequadas. Segundo o relatório do Programa de Monitoramento de Abastecimento de Água, Saneamento e Higiene, em 2020, 74% da população global utilizaram fontes seguras de água potável e apenas 54% utilizaram formas seguras de esgotamento sanitário. Na América Latina e Caribe, 75% da população tiveram acesso à água potável e 34% utilizaram serviços seguros de saneamento (WHO; UNICEF, 2021).

Este mesmo relatório aponta para necessidade de superar as desigualdades entre os países e dentro dos países. Entre as disparidades existentes, ressalta a necessidade de estudos que investiguem as condições de acesso a água, saneamento e higiene nas comunidades rurais. Por exemplo, no Brasil, na zona urbana aproximadamente 100% dos domicílios em 2018 contavam com rede de abastecimento de água, 74% tinham rede coletora ou fossa séptica para esgoto sanitário e 89% eram atendidos com serviço de coleta de lixo. Já no contexto rural, dos 9,1 milhões de domicílios rurais, 71% contavam com rede de abastecimento de água, 28% tinham acesso à rede de esgoto e 34% eram atendidos com coleta de resíduos (BRASIL, 2018). Há diferentes fontes de dados para essas estimativas no Brasil, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico aponta piores resultados, principalmente em relação a esgotamento sanitário

(IBGE, 2017). No entanto, ambas as pesquisas concordam no que se refere à grande diferença no acesso a saneamento quando comparado zona urbana e rural.

A desigualdade entre urbano e rural também é identificada nas regiões. A região Sul do Brasil é uma das regiões com as melhores coberturas de rede de abastecimento de água (100% dos domicílios) e coleta de resíduos sólidos (95%). Quanto ao esgotamento sanitário, fica atrás apenas da região Sudeste, com uma cobertura de 82%. Na zona rural dessa região, somente 40% dos domicílios rurais tinham acesso à rede de esgoto sanitário e apenas 58% tinham acesso a coleta de lixo em 2018 (BRASIL, 2018).

O exemplo da região Sul ilustra que, mesmo na situação em que os índices gerais de cobertura são altos, é possível que existam subgrupos da população onde a cobertura ainda é bastante insatisfatória, reforçando a necessidade de estudos específicos nestas populações.

Ações de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo) são inter-relacionadas e devem ser consideradas em conjunto para maior efetividade em saúde (RAUPP et al., 2020). Melhoras nas condições de saneamento foram conquistas importantes na história recente do país, contribuindo na diminuição da carga de doenças infecciosas (BARRETO et al., 2011) e da mortalidade infantil (VICTORA, 2009). Contudo, as desigualdades no acesso ainda são marcantes e falta informação de como e em que proporção ocorrem as desigualdades no meio rural.

O município de Pelotas está localizado na região sul do estado do Rio Grande do Sul, com uma população de 328.275 habitantes. Destes, 7% residem na zona rural (IBGE, 2010). O objetivo deste estudo é analisar as condições de saneamento básico na zona rural deste município.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Estratégias de busca

A revisão bibliográfica foi realizada no dia 04 de junho de 2021, nas bases Web of Science e Pubmed. A busca incluiu termos relacionados a saneamento, zona rural e fatores associados (Quadro 1). A busca foi realizada combinando os três tópicos do quadro 1 utilizando o operador booleano “AND”.

Quadro 1. Descritores utilizados na revisão bibliográfica

Item	Tópicos	Descritores*
1	Saneamento	sanitation, sanitary, sewage, sewerage, domestic, effluent, garbage, waste, water
2	Rural	rural, countryside
3	Fatores associados	Inequality, risk factors, correlated factors, associated factors, correlates, predictors, socioeconomic factors

*Entre os termos, se utilizou o operador booleano “OR”

Com objetivo de investigar as condições de saneamento e fatores associados foram inclusos estudos que abordassem o tema em qualquer país, com foco em amostras oriundas da zona rural ou que tratassem da zona rural e urbana. Além disso, como critério de inclusão, optou-se por estudos que informassem desigualdades no acesso por questões socioeconômicas, demográficas e geográficas.

Artigos sobre associações de condições de saneamento a ocorrência de doenças não foram inclusos, assim como estudos sobre enfermidades, desequilíbrio ambiental, resíduos de contaminantes químicos, saúde oral e revisões sistemáticas.

Foram encontrados 4.454 artigos na Web of Science e 3.954 na Pubmed, totalizando 6.837 artigos únicos. Após a leitura de títulos, 203 artigos foram selecionados para leitura de resumos. Destes, 107 foram selecionados para leitura

na íntegra, sendo 28 selecionados para compor a revisão bibliográfica. A figura 1 detalha o processo de revisão.

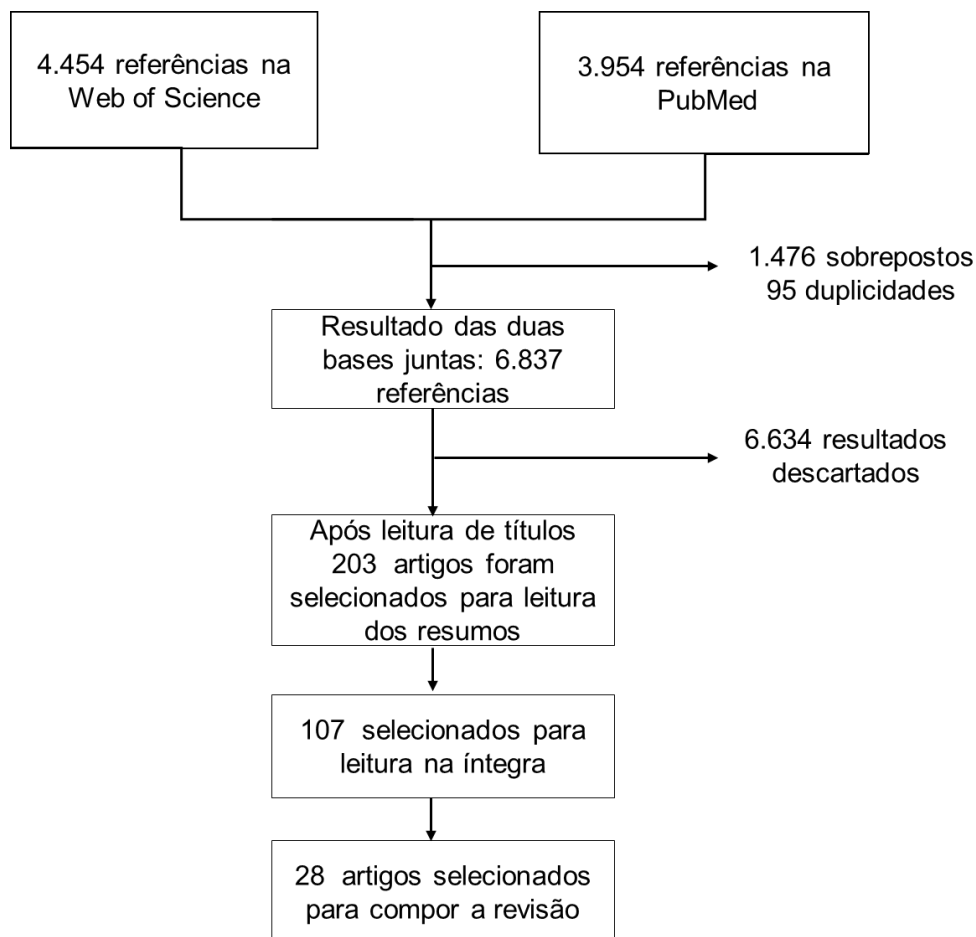


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção das literaturas para compor a revisão bibliográfica.

Quadro 2. Resumo dos 28 artigos selecionados para compor a revisão bibliográfica

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(GAZZINELLI et al., 1998a) Brasil Município de Itabirinha de Mantena (MG)	1996	Estudo Transversal	Rural	35 famílias	Exposição: Comunidade rural Desfecho: Tipo de acesso e quantidade de água utilizada no abastecimento doméstico	Estima-se que 85% de toda a água usada para fins domésticos em novembro foram de fontes melhoradas e 15% de riachos.
(TAHA et al., 2000) Bangladesh	1994	Quase experimental	Rural	300 famílias	Exposição: Educação em saúde sobre questões de saneamento e higiene pessoal Desfecho: Comportamentos/práticas de saúde	Nas famílias que tiveram acesso a atividades de educação em saúde, práticas e comportamentos de higiene foram mais prevalentes do que no grupo controle. A prevalência de latrinas é baixa em ambos os grupos, estavam presentes em menos de 20% das famílias.

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(DO AMARAL et al., 2003) Brasil Região nordeste do estado de São Paulo	2001	Transversal	Rural	30 propriedades	Exposição: Propriedades rurais no nordeste do estado de São Paulo Desfecho: Qualidade da água	A qualidade da água foi pior no período de chuva, em poços com até 20 m de profundidade, que representaram 80% dos poços existentes nas propriedades estudadas.
(ROCHA et al., 2006) Brasil Município de Lavras (MG)	1999 a 2000	Transversal	Rural	45 propriedades rurais	Exposição: Propriedades rurais Desfecho: Condições de saneamento e qualidade da água	O destino mais utilizado de dejetos a fossa do tipo absorvente (85%). O principal destino do lixo é a incineração (67%), e 7% têm recolhimento público.
(MKONDIWA; JUMBE; WIYO, 2013a) Malawi,	2010	Transversal	Rural	1.651 famílias	Exposição: Pobreza Desfecho: Acesso a água	A pobreza esteve associada à falta de acesso à água nas áreas rurais.

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(AL-KHATIB et al., 2009) Nablu – Cisjordânia- Territórios Palestinos	2005	Transversal (qualitativo e quantitativo)	Urbana	1.000 pessoas	Exposição: Características socioeconômica (sexo, estado civil, nível socioeconômico, convicções religiosas). Desfecho: Práticas inadequadas de despejo do lixo e percepções sobre o tema	Os resultados sugerem que homens solteiros tendem a ter mais comportamentos inadequados quanto ao destino do lixo. Quanto ao nível socioeconômico os mais ricos foram os que mais afirmaram jogar lixo na rua caso não tenha lixeira em um local próximo. Nível de convicção religiosa esteve associado às quatro variáveis independentes (prática de jogar lixo na rua, tipo de lixo, disponibilidade em ser voluntário em campanhas públicas de limpeza e responsabilidade pelo lixo).

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(ARNOLD et al., 2011) Países da orla do Pacífico	Dados de 1990 - 2008	Estudo ecológico	Urbana e rural	Análise de países da orla do Pacífico	Exposição: Economia dos países Desfecho: Abastecimento de água e condições de saneamento	Uma correlação fraca foi encontrada entre abastecimento de água/ saneamento e o PIB per capita em países em desenvolvimento na orla do Pacífico, sugerindo que fatores não econômicos são importantes para a extensão de melhores práticas de abastecimento de água e saneamento.
(JIMMY et al., 2013) Kulanda - Serra Leoa	2010	Transversal	Urbana	36 poços	Exposição: Pontos de contaminação dos poços Desfecho: Qualidade da água	No total, 33 dos 36 poços tinham banheiros dentro de 50 m do poço, e apenas 9 dos 36 eram protegidos com forro. Nenhuma das 36 amostras testou positiva para a presença de <i>E. coli</i> , especificamente, mas 22

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
						amostras testaram positivo para a presença de coliformes fecais, com 18 dessas 22 amostras tendo mais de dez contagens de coliformes fecais por 100 ml.
(TSEGA et al., 2013) Etiópia	2011 - 2012	Transversal	Rural	7 fontes de água	Exposição: Fontes de água Desfecho: Análise de qualidade Bacteriológica e química	Todos os poços abertos e fontes abertas estavam na categoria de alto risco para coliformes totais. A maioria dos poços cavados e 27% dos poços cavados protegidos e 20% torneira a água apresentou categorias de alto risco para coliformes totais. Das 16 amostras de água tratada analisadas, 8 (50%) e 8 (50%) tinham cloro livre residual de 2-0,5 mg/l de 0-0,199 mg/l

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
						respectivamente. A concentração de cloro livre residual na maioria das amostras estava abaixo do limite recomendado pela OMS (0,2-0,5 mg/l), o que indica a ineficiência de desinfecção do sistema de distribuição.
(PULLAN et al., 2014) África subsaariana	1991-2012	Transversal	Urbana e rural	138 inquéritos do MICS e DHS	Exposição: Desigualdades regionais Desfecho: Acesso a água e saneamento melhorado	A faixa média de cobertura observada entre as áreas administrativas dentro dos países foi de 55% para água potável melhorada, 54% para uso de saneamento básico e 59% para dependência de defecação a céu aberto. Países com níveis mais altos de desigualdade no acesso a água

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
						potável melhorada também experimentaram níveis mais altos de desigualdade no uso de saneamento melhorado.
(SARKAR; HANRAHAN; HUDSON, 2015) Canadá	2013	Transversal (Qualitativo)	Rural	43 representante s da comunidade	Exposição: Disponibilidade, padrões de uso e de qualidade da água. Desfecho: Acesso e qualidade da água	Riachos e lagoas são as principais fontes de abastecimento de água da comunidade e não era realizado monitoramento de qualidade. As fontes são contaminadas por fezes de animais. Infecções gastrointestinais foram o principal problema de saúde na comunidade relatado pelos(as) entrevistados(as).

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(THYS et al., 2015) Zambia	2010	Transversal (Qualitativo)	Rural	172 pessoas	Exposição: Percepção sociocultural dos grupos que compõe a comunidade Desfecho: Uso de latrinas Cisticercose	Mesmo quando há latrinas, ir ao mato defecar é uma prática comum e culturalmente aceita na comunidade estudada, principalmente para os homens. Todos os grupos mencionaram, especialmente o das mulheres, que o uso de latrinas contribui para uma melhor higiene e previne doenças. A prática de defecação a céu aberto é mais comum entre os homens, também por questões de tabus sociais em que os chefes das famílias não podem ser vistos por alguns membros da família, indo a latrinas.

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(DELPLA et al., 2015) Quebec, Canadá	2004-2008	Transversal	Urbana	593 municípios rurais	Exposição: Nível socioeconômico Desfecho: Qualidade da água	Os municípios mais pobres (Q3 e Q4), os resultados mostram um maior uso de fontes de água subterrânea em comparação com os municípios menos pobres (Q1 e Q2) (72-74% em comparação com 64-65%). A maioria dos municípios no quartil mais pobre usa apenas cloração, enquanto o tratamento avançado é o principal tratamento implementado nos municípios mais ricos (Q1). Encontrou-se desigualdades na exposição a níveis médio de chumbo ($\geq 5 \mu\text{g/L}$) e altos níveis de <i>thilometanos</i> ($\geq 80 \mu\text{g/L}$).

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(ROSA; KELLY; CLASEN, 2016) Zambia	2011	Estudo de caso	Urbana e rural	116 famílias	Exposição: Famílias que participam do Programa Conjunto de Monitoramento de Água e Saneamento Desfecho: Práticas de tratamento doméstico da água	O tratamento doméstico da água era comum no ambiente urbano, com 79,3% dos domicílios fornecendo uma resposta afirmativa à questão central sobre adoção de práticas de tratamento. O tratamento foi menos prevalente no meio rural (31,9%). O uso de cloro ou água sanitária foi o método mais prevalente de tratamento da água de uso doméstico, em ambos os ambientes (U: 76,9%, R: 27,9%), seguido por fervura (U: 11,3%, R: 4,0%).
(TUYET-HANH et al., 2016)	2004-2014	Ecológico	Urbana e rural	2004 - 16.019 domicílios	Exposição:	A mulher chefe de família tinha 1,14 vezes mais probabilidade

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
Vietnã				2014 - 16.971 domicílios	Fatores socioeconômicos e demográficos Desfecho: Acesso água e saneamento	do que o homem chefe de família de ter acesso a fontes de água e saneamento melhores (OR = 1,14; IC 95% = 1,06-1,23). Os domicílios de áreas urbanas têm 1,84 vezes mais probabilidade do que aqueles de áreas rurais de ter acesso a fontes de água e instalações sanitárias de qualidade (OR = 1,84; IC 95% = 1,73-1,96). As famílias não pobres tinham 2,12 vezes mais probabilidade de ter acesso a fontes de água e instalações sanitárias de qualidade em comparação com os grupos pobres (OR = 2,12; IC 95% = 2,00-2,25).

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(BELAY; DAGNEW; ABEBE, 2016) Etiópia	2015	Transversal	Rural	846 famílias	Exposição: Fatores sociodemográfico e ambiental Desfecho: Tratamento de água	Famílias chefiadas por mulheres têm 1,24 vezes probabilidade de tratar água do que famílias chefiadas por homens. Em famílias cujo chefe é alfabetizado a probabilidade de tratar água é mais que o dobro do que quando chefe é analfabeto (OR = 2,07, IC 95% = 1,51–2,83). Entre o total de participantes do estudo, 357 (44,8%) tratavam água em casa.

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(ROCHE; BAIN; CUMMING, 2017) 25 países da África Subsaariana	2010 - 2014	Ecológico	Urbana e rural	25 países	Exposição: Cobertura nacional e regional Desfecho: Acesso a água e saneamento combinados	Para as populações urbanas, a estimativa regional para o indicador combinado dos ODM foi de 31,4%. Para as populações rurais, a estimativa regional de cobertura combinada foi de 11,4%. Quando considerado a cobertura combinada dos ODS, a estimativa regional para as populações urbanas foi de 9,0%, enquanto para as populações rurais a estimativa regional foi de 1,0%.

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(CHAUDHURI; ROY, 2017) Índia	2011	Transversal	Urbana e rural	641 distrito	Exposição: Urbano e rural Desfecho: abastecimento de água e latrinas	Na Índia, menos de um terço das famílias rurais (28,3%) tinham latrinas dentro das instalações, em comparação com mais de 80% nas famílias urbanas. Cerca de 67% das famílias rurais praticam defecação a céu aberto, em comparação com cerca de 12,2% das famílias urbanas. As latrinas públicas estão disponíveis para cerca de 6% das famílias urbanas, contra apenas cerca de 2% na zona rural.
(ANTHONJ et al., 2018a) Etiópia	2017	Estudo transversal	Urbana e rural	2.658 domicílios	Exposição: Participantes de programa de	A presença de uma latrina foi percebida como contribuindo para a limpeza do complexo e

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
		(qualitativo e quantitativo)			intervenções de acesso água, saneamento e higiene Desfecho: Acesso aos serviços de água e saneamento e percepções de risco	para uma saúde melhor, por mais de 80% das famílias, enquanto menos pessoas viram a contribuição das latrinas para a privacidade, segurança e status social. A maioria dos entrevistados acredita que a presença de fezes humanas (93%) e moscas em contato com as fezes através dos alimentos (96%) causaram diarreia, assim como fezes de animais em composto (69%). O uso de serviço básico de água pelas residências foi associado à região, a presença de energia elétrica, o maior nível de

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
						escolaridade, proximidade da fonte de água, disponibilidade, custo, qualidade, propriedade e a várias crenças de saúde relacionada a saneamento, água e higiene.
(IRIANTI et al., 2019) Indonésia	2014	Estudo Transversal	Rural	2.571 crianças	Exposição: Fatores ambientais (água potável, saneamento e resíduos sólidos) Desfecho: Crescimento infantil	Crianças que vivem em domicílios com uma fonte de água não potável são mais propensos a sofrer retardo de crescimento (OR = 1,21) do que aquelas que vivem em famílias com acesso a fontes melhoradas de água.
(NJUGUNA, 2019) Quênia	2003, 2008 e 2014	Ecológico	Rural e urbana	Nos anos de 2003, 2004 e 2014 foram: 40.300; 9.936	Exposição: Fatores socioeconômico e demográficos	A prevalência de defecação a céu aberto foi de 16,2, 12,1 e 9,9% em 2003, 2008 e 2014, respectivamente. Todas as

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
				e 8.561 domicílios respectivamente.	Desfecho: Defecação a céu aberto	variáveis independentes foram significativas quando comparadas individualmente com a situação de defecação a céu aberto, com pobreza e nível de escolaridade do chefe da família tendo o maior efeito. O odds ratio de uma família pobre praticar defecação a céu aberto em comparação com uma família não pobre foi de 9,4 (IC 95%7-12,6) em 2003, 9,4 (IC 95%6,6-13,5) em 2008 e 29,2 (IC 95%23,3-36,8 IC 95%) em 2014.
(AGBADI; DARKWAH; KENNEY, 2019)	2014	Estudo Transversal	Rural e urbana	11.829 domicílios	Exposição: Fatores associados:	A maioria das famílias é chefiada por homens (68%) e são casados (63%). A maior

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
Gana					escolaridade do chefe da família, sexo, idade, índice de riqueza e local de moradia. Desfecho: Acesso a água e saneamento melhorado	parte dos entrevistados atingiu pelo menos o nível de escolaridade básico (34%). As seguintes famílias eram mais propensas a ter acesso a fontes melhoradas de água potável em Gana: famílias com chefes do sexo feminino, famílias com chefes que têm pelo menos educação de nível médio, residentes em áreas urbanas e que não eram pobres.

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(GUO; BARTRAM, 2019) 14 países de baixa e média renda	2017	Ecológico	Rural	1679 instalações de saúde	Exposição: Condições de água, saneamento e higiene Desfecho: Situação de acesso e qualidade da água instalações de saúde	52% das instalações de saúde pesquisadas usavam pelo menos o serviço básico de água, 23% usavam um serviço limitado de água e 25% não tinham serviço de água melhorado. Em 31% dos ambientes de saúde, as amostras de água demonstraram estar livres de <i>E. coli</i>. O tratamento da água foi associado a uma qualidade de água mais segura em quatro países: Quênia (OR = 2,02), Ruanda (OR = 4,14), Índia (OR = 1,82) e Honduras (OR = 2,51).

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(GOMEZ; PERDIGUERO; SANZ, 2019b) Países de média e baixa renda	2015 Dados do Banco mundial	Ecológico	Rural	135 países	Exposição: Renda Nacional Bruta Escolaridade das meninas e mulheres Agricultura Crescimento da população rural Indicadores de governança Desfecho: Acesso a água	A variável Renda Nacional Bruta (RNB) foi considerada uma variável significativa que explica o acesso à água. Para as fontes de água canalizada nas instalações, um aumento de 1% na RNB aumenta o acesso à água canalizada em 0,11%. Quanto maior o número de mulheres e meninas ingressando no último ano do ensino fundamental, maior é o acesso à água. Quando o peso relativo da agricultura no PIB aumenta em 1%, o acesso a fontes melhoradas totais e fontes canalizadas no local diminui em

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
						0,39% e 0,41%, respectivamente. O aumento na população rural tem um impacto negativo no acesso a fontes de água melhoradas. Países com menor estado de direito, voz, responsabilidade e estabilidade têm menor acesso a fontes melhoradas.
(ZHANG et al., 2020) China	2013	Transversal	Urbano e rural	1.174 Trabalhadores migrantes	Exposição: Saneamento Desfecho: Estado de saúde dos trabalhadores migrantes	Melhora nas estruturas de saneamento apresentou uma correlação positiva com estado de saúde dos trabalhadores migrantes.

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(KONG et al., 2020) Malásia	2015	Transversal	Rural e urbano	7.978 domicílios	Exposição: Urbano x rural Desfechos: Fontes de água potável, tipos de banheiros e métodos de descarte do lixo.	Não foram observadas diferenças entre as localidades urbanas e rurais para fontes de água e tipos de banheiro. No entanto, os métodos inadequados de disposição de resíduos domésticos, principalmente a queima a céu aberto, foram maiores nas comunidades rurais (51,9%). O aumento nos níveis de educação ou renda mostrou uma diminuição nos métodos inadequados de eliminação de resíduos domésticos.

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
(SILVA et al., 2020) Brasil	2016	Transversal (qualitativo)	Rural	41 entrevistas	Exposição: Gestão do abastecimento de água e saneamento no meio rural Desfecho: Gênero	Além dos efeitos físicos, as atividades realizadas pelas mulheres na ausência de serviços adequados de abastecimento de água e saneamento também desencadearam efeitos psicológicos e emocionais, impactando na qualidade de vida.
(RAUPP et al., 2020) Brasil	2000 e 2010	Ecológico	Urbana e rural	424 municípios com até 3% da população indígena (210 em 2000 e 214 em 2010)	Exposição: Cor/raça (indígenas e não indígenas) Desfecho: Acesso a saneamento básico	Na região sudeste, em ambos os censos, na área urbana e rural, os domicílios indígenas foram aqueles com as menores prevalências dos serviços relacionados à infraestrutura de saneamento básico. A única exceção se deu em 2010 na

Autor/Ano/País	Período do estudo	Delineamento	Amostra Rural/Urbana	Tamanho da amostra	Exposição e desfecho	Principais Resultados
						área rural, para o serviço de esgotamento sanitário, quando os domicílios pardos (13,5%) e pretos (15,0%) apresentaram prevalências inferiores aos indígenas (21,4%). Na região centro-oeste, em ambos os censos, os domicílios indígenas foram aqueles que se destacaram negativamente com as menores prevalências de presença dos serviços de saneamento básico, sem exceção, particularmente na área rural.

2.2 Síntese da revisão

Dos 28 artigos selecionados, cinco são estudos brasileiros, 25 foram publicados na última década e 17 se referem a dados coletados nos últimos 10 anos. Quanto ao delineamento predominaram estudos transversais (22) e ecológicos (7), sendo que cinco estudos transversais agregam informações qualitativas. A maioria dos estudos (16) se referem exclusivamente à população rural, 12 consideram zona rural e urbana e três trabalhos são exclusivamente urbanos.

No que se refere a tipos de unidades amostrais, em 24 estudos as unidades de análise foram agregados populacionais (como famílias, domicílios, municípios, estados e países). Apenas seis estudos consideraram indivíduos e três trabalhos se referem a amostras de água ou a fontes de água. Quanto às exposições, desfechos e principais resultados, a revisão contemplou principalmente as questões de acesso a saneamento e seus determinantes (21 artigos selecionados).

Saneamento básico é um assunto de reconhecida importância para a saúde pública. Contudo, a literatura demonstra baixo acesso a condições adequadas em diversos lugares do planeta, especialmente nos países de baixa e média renda (PULLAN et al., 2014);(ROCHE; BAIN; CUMMING, 2017);(ROSA; KELLY; CLASEN, 2016); (TUYET-HANH et al., 2016);(BELAY; DAGNEW; ABEBE, 2016);(CHAUDHURI; ROY, 2017);(ANTHONY et al., 2018b);(NJUGUNA, 2019);(AGBADI; DARKWAH; KENNEY, 2019);(GUO; BARTRAM, 2019); (GOMEZ; PERDIGUERO; SANZ, 2019a);(RAUPP et al., 2020).

Foi possível observar que existem importantes desigualdades dentro dos países. Todos os estudos que comparam o acesso a saneamento entre as áreas urbanas e rurais (PULLAN et al., 2014); (TUYET-HANH et al., 2016); (ROCHE; BAIN; CUMMING, 2017); (NJUGUNA, 2019) detectaram menores prevalências na população rural. Isto foi observado mesmo em países com grande proporção de população rural, como na Índia, em que aproximadamente 70% da população mora no campo e 62% desta população pratica defecação a céu aberto (CHAUDHURI; ROY, 2017). Na China, foi necessária a criação de uma política específica para zona rural (ZHANG et al., 2020) com o intuito de melhorar os indicadores de acesso no país, corroborando a maior dificuldade e a especificidade do acesso a

saneamento na zona rural em relação à zona urbana.

Além da desigualdade no acesso, quatro artigos relatam sobre a qualidade da água (DO AMARAL et al., 2003);(JIMMY et al., 2013);(TSEGA et al., 2013);(AMENU et al., 2014). Todos os estudos evidenciaram situações preocupantes como fontes desprotegidas, detecção de coliformes fecais nas análises de água e concentração de cloro livre abaixo do recomendado.

Escolaridade e nível socioeconômico foram identificados em 12 estudos como fatores determinantes das condições de saneamento (MKONDIWA; JUMBE; WIYO, 2013b);(PULLAN et al., 2014);(DELPLA et al., 2015);(TUYET-HANH et al., 2016);(BELAY; DAGNEW; ABEBE, 2016);(ANTHONJ et al., 2018b);(NJUGUNA, 2019);(AGBADI; DARKWAH; KENNEY, 2019);(ZHANG et al., 2020);(ROCHA et al., 2006). Em geral os menos escolarizados e mais pobres estão mais sujeitos a terem menos acesso a condições adequadas de saneamento.

A escolaridade das meninas e mulheres é apontada como importante fator para o acesso a melhores condições de saneamento (GOMEZ; PERDIGUERO; SANZ, 2019a). Alguns estudos indicaram que em famílias chefiadas por mulheres, há maior probabilidade de acesso a água e saneamento (TUYET-HANH et al., 2016) ;(BELAY, DAGNEW, ABEBE, 2016) ;(AGBADI; DARKWAH; KENNEY, 2019). Esses achados diferem conforme as normas sociais e fatores socioculturais de cada região (THYS et al., 2015) ;(ANTHONJ et al., 2018b).

Entre os cinco estudos brasileiros (ROCHA et al., 2006);(GAZZINELLI et al., 1998b);(DO AMARAL et al., 2003);(SILVA et al., 2020);(RAUPP et al., 2020); dois incluíram na avaliação das condições de saneamento, o destino dos resíduos sólidos (ROCHA et al., 2006); (RAUPP et al., 2020). O estudo de RAUPP et al, (2020); chama atenção para as diferenças no acesso a saneamento básico entre os (as) brasileiros (as) indígenas e não indígenas, sendo que os domicílios indígenas foram aqueles que se destacaram negativamente, apresentando as menores prevalências de presença dos serviços de saneamento básico, particularmente na área rural.

Em resumo, o conjunto de resultados encontrados na revisão indica melhora nas condições de saneamento em alguns locais (como na Etiópia, na China na zona rural e no Vietnã na zona urbana). Porém, os resultados também

confirmam problemas estruturais históricos no Brasil e em outros países. Em geral, as pessoas do sexo feminino, mais pobres e menos escolarizadas são as que mais sofrem com a falta de condições adequadas de saneamento básico.

Acesso a condições adequadas de abastecimento de água, esgoto e destino do lixo é obviamente importante para qualificar o saneamento básico. Porém, percebe-se que em alguns locais (como na Índia, em Gana e no Quênia) o problema é mais grave do que ter ou não acesso adequado, pois nestes locais o acesso é praticamente inexistente, estando as pessoas sujeitas a insegurança hídrica, defecção a céu aberto e ausência de locais específicos para disposição do lixo.

Entre os mais vulneráveis está a população rural, cujos indicadores de saneamento básico são piores do que na zona urbana. Observou-se que as desigualdades entre urbano e rural são bem conhecidas. Contudo, há uma carência de informações sobre desigualdades dentro da zona rural conforme, por exemplo, nível socioeconômico, sexo e localização.

3. MARCO TEÓRICO

Os determinantes de acesso a condições adequadas de saneamento básico na zona rural podem ser classificados em: convenções internacionais; políticas nacionais, estaduais e municipais; e contexto local (figura 2).

Desde 1990, quando os indicadores de acesso a água e saneamento foram incluídos na agenda do desenvolvimento do milênio, foi reforçada a necessidade de investimento em saneamento básico (UN WATER, 2018). A partir deste compromisso internacional, juntamente com a definição dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) em 2012, observou-se uma melhora nos indicadores de acesso a água e esgotamento sanitário adequado (WHO; UNICEF, 2021). No Brasil, de 1989 a 2017 houve um aumento de 5% na cobertura do acesso a água por rede de distribuição, alcançando aproximadamente 100% dos municípios brasileiros, já em relação ao serviço de esgotamento sanitário por rede coletora, a cobertura passou de 47% para 60% dos municípios brasileiros (IBGE, 2017).

Embora os indicadores de acesso a água potável e escoamento sanitário tenham melhorado nos últimos anos na zona urbana, no campo, possivelmente em função de dificuldade de acesso (por exemplo, maior distância e estradas em más condições), menor acesso à informação por parte da população, menor participação das mulheres nas decisões públicas sobre saneamento e a forma de trabalho contribuam para essa diferença no acesso a condições adequadas de saneamento quando comparado a zona urbana (BRASIL, 2013); (NOGUEIRA, 2014); (MORAES et al., 2018). Reduzir essas iniquidades requer investimentos específicos e adequados à realidade rural, de forma que políticas públicas que considerem estes contextos são essenciais (LUO et al., 2018). Apesar disto, em 2017, dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 38% possuíam alguma política municipal de saneamento básico, indicando que ações contexto-específicas ainda não são uma realidade em grande parte do país.

Fatores do contexto local da zona rural também afetam as condições de saneamento. No contexto local, que é modulado pelo contexto mais geral de políticas e convenções internacionais, encontram-se as questões culturais, tipo de

atividade agrícola, localização do domicílio, estado civil, gênero, escolaridade e nível socioeconômico. Entre os fatores mais distais dentro do contexto local, destacam-se os aspectos culturais e religiosos (ANTHONJ et al., 2018) bem como o tipo de atividade exercida no meio rural (PORTO; SALES; REZENDE, 2019).

Questões culturais e religiosas, apesar de não estarem diretamente relacionadas ao acesso a condições adequadas de saneamento, podem influenciar o comportamento de uso ou adesão a melhores condições. Por exemplo, na Etiópia (ANTHONJ et al., 2018b), utilizar latrinas e ser visto pelos sogros é tido como algo inadequado, assim como ter um banheiro dentro de casa é algo impróprio por estar no mesmo espaço que as imagens dos deuses ou santos. A defecação ao ar livre acaba sendo preferível, principalmente entre os homens (THYS et al., 2015).

Quanto ao tipo de atividade agrícola realizada, deve-se considerar que a produção de alimentos demanda não só acesso, mas também adequadas condições de saneamento para que os alimentos tenham a qualidade e segurança necessária (NEREIDA SOUZA et al., 2013); (AMENU et al., 2014); (NEREIDA SOUZA et al., 2013). A desigualdade no acesso e a gestão inadequada da água, esgoto e resíduos muitas vezes limita a produção agrícola, principalmente na agricultura familiar (STEVENSON et al., 2016).

Entre os fatores locais intermediários, destaca-se a localização do domicílio na zona rural (mais ou menos distante da zona urbana do município de referência) (STEVENSON et al., 2016) (TUYET-HANH et al., 2016). De modo geral, quanto maior a distância dos centros urbanos, mais difícil é o acesso a boas condições de infraestrutura. Isso vale para a relação entre localização dos domicílios e o acesso a água, esgoto e gestão de resíduos de forma adequada (SARKAR; HANRAHAN; HUDSON, 2015) (RAUPP et al., 2020).

Determinantes individuais demográficos, como gênero e estado civil do chefe do domicílio, também são correlatos das condições de saneamento. Enquanto os homens solteiros tendem a aderir menos a melhores condições de saneamento (AL-KHATIB et al., 2009), as meninas e mulheres são mais afetadas pela falta de acesso (STEVENSON et al., 2016). Isto contribui para que, em contextos favoráveis, as mulheres tenham maior probabilidade de ter melhores condições de saneamento. Configura-se um contexto desfavorável, por exemplo,

quando ser chefe da família está relacionado a outras questões de vulnerabilidade como: ser mãe solteira, ser negra, menos escolarizada e de menor nível socioeconômico, situações que corroboram para residirem em locais com piores condições de saneamento básico (IPEA, 2011).

TUYET-HANH et al., (2016) demonstram que, no Vietnã, mulheres chefes do domicílio tem 1,4 vezes maior probabilidade de ter acesso a fontes de água e saneamento melhores do que homens chefes do domicílio. O fato do trabalho doméstico ser historicamente uma responsabilidade mais voltada às mulheres faz com que estas também sejam as mais prejudicadas pela insegurança no acesso a água (STEVENSON et al., 2016);(SILVA et al., 2020), possivelmente resultando na tendência de, quando se apresentam as oportunidades, elas tendem a aderir mais as melhores condições.

Fatores socioeconômicos, como renda e escolaridade, também são importantes determinantes individuais (MKONDIWA; JUMBE; WIYO, 2013b) (NJUGUNA, 2019). Há unanimidade na literatura no que se refere à escolaridade e renda como determinantes no acesso as condições de saneamento. Seja em países de baixa, média ou alta renda, quanto maior o nível socioeconômico e escolaridade maior a probabilidade de morar em locais com melhores condições de acesso a água, destino do esgoto e do lixo (GOMEZ, PERDIGUERO, SANZ., 2019a; ARNOLD et al., 2011). Entretanto, há exceções. Por exemplo, em estudo realizado na Malásia por KONG et al., (2020), o destino adequado do lixo foi mais fortemente correlacionado com o nível de escolaridade e renda dos chefes de família, do que para os outros indicadores (esgoto e água potável) possivelmente em decorrência da menor oferta em relação ao serviço de limpeza.

O exemplo anterior ilustra a relação entre determinantes contextuais (no exemplo, disponibilidade e qualidade de serviços de limpeza) e determinantes individuais (no exemplo, renda e escolaridade). De fato, é importante salientar que a distribuição dos determinantes locais é afetada pelos determinantes contextuais (como políticas nacionais, estaduais e municipais), as quais também podem modular os efeitos dos determinantes locais (como no exemplo supracitado). Isto se dá, pois, os determinantes contextuais são capazes de profundas transformações em qualquer território, assim como são pano de fundo no acesso as condições adequadas de

saneamento básico (ZHANG et al., 2020).



Figura 2. Modelo teórico

4. JUSTIFICATIVA

O acesso equitativo à água potável e esgoto sanitário é um dos ODSs. No total, são 17 objetivos, sendo o sexto especificamente sobre a garantia de água potável e saneamento para todos até 2030 (UN WATER, 2018). No entanto, de acordo com Organização Mundial de Saúde, os indicadores de saneamento estão muito distantes do esperado para que se cumpra com as metas estabelecidas para 2030 (WIJESIRI; HETTIARACHCHI, 2021).

Considerando as grandes disparidades de acesso a condições adequadas de saneamento entre as zonas urbana e rural, ações voltadas a melhorar o acesso na zona rural são altamente estratégicas para avançar em direção ao cumprimento dos ODSs relacionados a saneamento. O programa de monitoramento conjunto destes indicadores recomenda especial atenção às populações mais vulneráveis à falta de saneamento básico, entre eles os mais pobres, a população rural e as meninas e mulheres (WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNICEF, 2017).

Acesso inadequado a saneamento básico atinge especialmente meninas e mulheres, sendo responsável por danos à saúde reprodutiva e exposição a situações de assédio e violência sexual (KAYSER et al., 2019). SOMMER et al., (2015) reuniu uma série de documentos que relatam situações de violência, reforçadas pela falta de condições adequadas de saneamento, entre elas a insegurança das meninas e mulheres ao precisarem compartilhar latrinas, e também sobre suportar o medo de estupro ao terem que usar banheiros distantes de casa ou da escola.

Isto demonstra a importância do saneamento não só para os ODSs diretamente relacionados, mas também para outros ODSs (como o quinto ODS, voltado à igualdade de gênero). De fato, proporcionar saneamento básico adequado de forma equitativa contribui para que outros objetivos sejam atingidos, como erradicação da pobreza, saúde e bem-estar, redução das desigualdades, ação contra mudança global do clima, vida na água e consumo e produção responsável (WHO, 2018) ;(UNICEF; WHO, 2020).

A importância do saneamento básico como determinante no processo de saúde e doença das pessoas é bem reconhecida (VICTORA et al., 1997); (WHO, 2018). Porém, como demonstrado na revisão, saneamento continua sendo uma

demanda necessária, já que, sobreviver em condições inadequadas de saneamento é uma realidade em diversos locais do mundo. No Brasil, na zona urbana o menor acesso a condições adequadas de saneamento acontece principalmente entre as áreas onde residem os mais pobres, negros e de menor escolaridade (BRASIL, 2018).

Outro determinante bem estabelecido de piores condições de saneamento é residir na zona rural. Porém, esse rural é diverso, pois populações do campo são diferentes das populações das águas e das florestas (BRASIL, 2013), com a possibilidade de importantes desigualdades entre os subgrupos da população rural. Portanto, investigar desigualdades dentro da população rural torna possível a identificação de subgrupos sujeitos a condições altamente precárias de saneamento, os quais devem ser priorizados em ações de saúde pública que incorporem o componente equitativo. Apesar disso, informações sobre desigualdades dentro da população rural são pouco descritas na literatura.

Estudos transversais de base populacional são um delineamento adequado para estudar desigualdades, permitindo obter estimativas representativas da situação da população. Porém, de modo geral, pesquisas de base populacional na zona rural são raras, devido a inúmeras especificidades, dentre elas, o custo operacional e dificuldade logística (GONÇALVES et al., 2018). Diante da escassez de estudos de base populacional na zona rural sobre o tema (como visto na revisão bibliográfica) e da relevância da temática para saúde pública, este projeto contribuirá com informações acerca da situação de saneamento básico na zona rural e desigualdades no acesso.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Analisar as condições de saneamento na zona rural do município de Pelotas, RS.

5.2 Objetivos específicos

- ✓ Descrever as condições de saneamento básico na zona rural.
- ✓ Avaliar as condições de acesso a saneamento conforme nível socioeconômico.
- ✓ Avaliar as condições de acesso a saneamento conforme o sexo do chefe de família.
- ✓ Avaliar as condições de acesso por região geográfica (8 distritos rurais do município).
- ✓ Verificar a ocorrência simultânea de piores condições de saneamento.

6. HIPÓTESES

- ✓ As condições de saneamento serão piores entre os mais pobres.
- ✓ As condições de saneamento serão piores entre os domicílios chefiados por mulheres.
- ✓ As condições de saneamento serão piores nos domicílios mais distantes da cidade de Pelotas, RS.
- ✓ Condições inadequadas de abastecimento de água ocorrerão concomitantemente a condições inadequadas de destino do esgoto sanitário e do lixo.

7. METODOLOGIA

7.1 Delineamento

O delineamento do estudo foi do tipo transversal de base populacional. Tendo em vista o objetivo de analisar as condições de saneamento na zona rural do município de Pelotas, o delineamento proposto é adequado, pois possibilita descrever prevalências (neste caso, das condições de saneamento) e identificar fatores associados (neste caso, desigualdades no acesso).

7.2 População alvo

A população alvo do estudo foram domicílios com moradores maiores de 18 anos residentes em comunidade (ou seja, não-institucionalizados) da zona rural do município de Pelotas, RS, no ano de 2015.

7.3 Critérios de elegibilidade

✓ Critérios de inclusão:

Foram inclusos no estudo domicílios que houvesse moradores com idade maior ou igual a 18 anos residentes na zona rural de Pelotas, RS.

✓ Critérios de exclusão:

Foram exclusas moradias em os residentes não aceitaram participar do estudo ou que não houvesse pessoas que falava português (uma pequena parcela dos moradores da zona rural é de origem Pomerana e não fala português).

7.4 Definição operacional dos desfechos

No presente estudo, serão usados para avaliar as condições de saneamento da zona rural do município de Pelotas, RS, os seguintes componentes: abastecimento de água, esgoto sanitário e resíduos sólidos/lixo (conforme descrito na seção 1).

As definições utilizadas neste projeto para esgoto sanitário e destino do lixo, são similares aos indicadores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para abastecimento de água será utilizada uma abordagem diferente da

adotada pelo IBGE, na qual água de poços e nascentes não serão considerados adequados, pois pesquisas anteriores realizadas na região apontaram más condições na conservação dos poços (NEREIDA SOUZA et al., 2013) e qualidade comprometida da água, que geralmente não é tratada (RAMOS et al., 2014). O Quadro 3 descreve a definição e operacionalização dos quatro desfechos.

Quadro 3. Definição e operacionalização dos desfechos

Desfecho	Operacionalização	Definição	Tipo de variável
Abastecimento de água	Adequado/Inadequado	Adequado: quando o abastecimento de água for por rede geral de distribuição Inadequado: quando a fonte abastecimento for poço, nascente, rio, lago ou água da chuva	Dicotômica
Esgoto sanitário	Adequado/Inadequado	Adequado: quando esgoto do vaso sanitário for eliminado em uma rede geral de esgoto. Inadequado: quando utilizada outras formas de escoamento do esgoto sanitário como: vala, valetão, fossa, rios ou lagos	Dicotômica
Destino do Lixo	Adequado/Inadequado	Adequado: quando o lixo for coletado por serviço de limpeza Inadequado: quando outras formas de destino do lixo forem utilizadas como: queimar, enterrar, jogar no rio ou lago, jogar em terreno baldio, logradouro ou outros destinos	Dicotômica
Saneamento	Acesso adequado/ Acesso precário/Sem acesso	Acesso adequado: quando o acesso a abastecimento de água, esgoto sanitário adequado e coleta de lixo Acesso precário: quando houver acesso a apenas um dos componentes de forma adequada: abastecimento de água, esgoto sanitário adequado ou coleta de lixo Sem acesso: o abastecimento de água, esgoto sanitário e destino do lixo inadequado	Categórica ordinal

7.5 Definição das variáveis independentes

As variáveis exposições do estudo serão nível socioeconômico mensurado pelo Indicador Econômico Nacional (IEN), sexo do chefe do domicílio e região geográfica (Quadro 4).

Quadro 4. Variáveis independentes

Variável	Tipo de variável	Definição
Indicador Econômico Nacional	Categórica ordinal	Quintis de riqueza
Sexo do chefe do domicílio	Dicotômica	Masculino/Feminino
Região geográfica	Categórica não ordinal	Distritos rurais (Cascata, Cerrito Alegre, Colônia Z3, Monte Bonito, Quilombo, Rincão da Cruz, Santa Silvana e Triunfo)

7.6 Amostragem

Serão utilizados dados do Consórcio de Pesquisa 2015/16, realizado por mestrandos e coordenado por docentes do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia (PPGEpi) da Universidade Federal de Pelotas. Nesta pesquisa, foi realizado um estudo transversal de base populacional na zona rural de Pelotas, RS. Conforme descrito no relatório do trabalho de campo deste estudo (OTERO XAVIER, 2016), foi utilizado um processo de amostragem de múltiplos estágios. Primeiramente se identificou, por meio

dos dados do Censo de 2010, os oito distritos e os 50 setores censitários da zona rural do município de Pelotas, RS.

Entre os diferentes projetos aninhados ao consórcio, 2016 indivíduos foi o maior tamanho amostral considerado necessário para responder adequadamente às perguntas de pesquisa. Identificados os setores e definido o tamanho amostral necessário, sorteou-se 24 setores, sendo a quantidade de setor por distrito proporcional ao tamanho populacional. O planejamento inicial seria incluir 42 domicílios por setor, assumindo uma média de 2 adultos por domicílio. Contudo, o trabalho na zona rural demonstrou mais particularidades do que o previsto, incluindo dificuldades de logística, custo e tempo para o término do trabalho de campo. Portanto, ao invés de 42 domicílios, foram incluídos 30 domicílios por setor resultando em 720 domicílios amostrados e um total de 1.440 indivíduos entrevistados.

Com auxílio do software *Google Earth* e do mapa virtual do estado do Rio Grande do Sul foi possível identificar as delimitações geográficas da zona rural de Pelotas, identificar os setores censitários sobre as imagens feitas por satélites e assim dividir os setores em núcleos (aglomerado com no mínimo cinco casas). No centro dos núcleos se sorteava aleatoriamente a via na qual seriam identificadas as 30 residências de cada setor a compor a amostra. Se ao final da via não houvesse o total de casas esperado, voltavam ao centro dos núcleos e iniciava pela próxima via à direita da sorteada. O trabalho de campo aconteceu de janeiro a junho de 2016. A metodologia deste estudo já foi descrita em detalhes em outras publicações (GONÇALVES et al., 2018) (OTERO XAVIER, 2016) (<http://www.epidemiologia.ufpel.org.br/site/content/mestrado/consorcio.php>).

7.7 Instrumento de coleta de dados

O instrumento utilizado foi um questionário composto por 209 questões e dividido em duas partes, “Bloco A” e “Bloco B”. No “Bloco A” foram abordadas questões direcionadas a todos os indivíduos com 18 anos ou mais. O “Bloco B” continha perguntas relacionadas aos aspectos domiciliares. No presente estudo, serão utilizados dados do bloco B (Anexo1). O

questionário completo está disponível no site do PPGEpi (<http://www.epidemiologia-ufpel.org.br/site/content/mestrado/consorcio.php>).

7.8 Controle de qualidade

Durante o trabalho de campo, os mestrandos sorteavam semanalmente 10% dos indivíduos para aplicação de um questionário reduzido contendo 10 questões, para fins de controle de qualidade. Este controle foi feito por meio de ligações telefônicas aos domicílios sorteados, a fim de identificar possíveis problemas no preenchimento dos questionários ou falsificações de entrevistas. Esta re-coleta de dados permitiu calcular a concordância entre as respostas por meio da estatística Kappa (OTERO XAVIER, 2016).

7.9 Análise estatística

Será realizada uma análise descritiva das condições de saneamento, avaliando cada indicador separadamente, como também um indicador combinado. Também pretende-se analisar a associação entre cada indicador com as exposições de interesse (nível socioeconômico, sexo do chefe de família e região geográfica do distrito).

Em todas as análises, será calculada a prevalência e o intervalo de confiança de 95% de cada indicador de saneamento. A força de associação estatística entre cada par exposição-desfecho será calculada utilizando o teste do qui-quadrado. Para nível socioeconômico, por ser uma exposição categórica ordinal, será reportado o P-valor do teste de tendência linear caso não exista forte evidência estatística de desvio de linearidade. No caso do desfecho composto de saneamento, eventuais análises complementares utilizando regressão multinomial poderão ser realizadas, a depender dos resultados de análises descritivas.

As análises serão realizadas no programa estatístico STATA versão 15. P-valor<5% será adotado como critério de significância estatística. Todas as estimativas serão adequadamente ajustadas para o processo amostral

utilizando o comando *svyset* e o prefixo *svy*.

8. LIMITAÇÕES E VANTAGENS

8.1 Limitações

Esta pesquisa está sujeita a duas importantes limitações: viés de seleção (viés de asfalto) e tamanho amostral para análises por distrito.

Embora a amostragem tenha sido conduzida com rigoroso processo metodológico, a seleção por núcleos habitacionais com maior aglomerado de moradias, devido à dificuldade em encontrar todos os domicílios, pode ter privilegiado domicílios mais próximos do asfalto implicando em viés de seleção (GONÇALVES et al., 2018). Este é um tipo de viés importante a ser considerado, uma vez que para o desfecho que se pretende avaliar (saneamento básico) é plausível que moradias mais próximas da estrada tenham melhores condições e mais acesso a coleta seletiva. Espera-se, portanto, que este viés resulte em superestimação de saneamento adequado. Apesar disso, é menos plausível supor que este fenômeno distorça de forma substancial a associação entre as diferentes exposições e os desfechos. Porém, há uma exceção em relação ao desfecho de coleta de lixo, que devido ao fornecimento deste serviço em algumas áreas da zona rural, pode distorcer as demais associações.

Além disso, apesar de ser uma amostra grande (716 domicílios), possivelmente alguns distritos tenham um número muito baixo de domicílios, dificultando obter estimativas precisas para todos os distritos. Contudo, todas as análises apresentarão seus respectivos intervalos de confiança de 95% que indicarão a precisão das estimativas.

8.2 Vantagens

Como descrito anteriormente, dados sobre tais desigualdades na zona rural são escassos, especialmente no Brasil. Portanto, esta pesquisa contribuirá no preenchimento desta lacuna no conhecimento. Eventuais desigualdades que a pesquisa revele serão importantes informações para

gestores públicos na tomada de decisões referente a ações de saneamento na zona rural de Pelotas, visando melhorar o acesso ao saneamento de forma equitativa.

9. ASPECTOS ÉTICOS

Os dados que serão utilizados nesta pesquisa provêm de um projeto já submetido anteriormente ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas e aprovado (Parecer (1.363.979) (GONÇALVES et al., 2018).

Antes de realizar as entrevistas, as entrevistadoras explicavam aos participantes sobre o estudo e se disponibilizavam para esclarecer possíveis dúvidas. Questionários só foram aplicados mediante consentimento verbal e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (OTERO XAVIER, 2016). O sigilo das informações coletadas foi assegurado aos participantes e mantido por toda equipe envolvida. Os mesmos cuidados serão mantidos durante esta pesquisa.

10. FINANCIAMENTO

A mestranda recebe bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), portanto, este trabalho conta com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Na época em que os dados foram coletados o consórcio rural também contou com financiamento da CAPES no valor de R\$ 98.000,00, também com contribuições de empresas do município (R\$ 1.600,00) e recursos da turma de mestrandos daquele período (R\$ 1.689,90), totalizando R\$ 101.289,90.

11. DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Os achados desta pesquisa ficarão disponíveis no banco de dissertações do PPGEpi, serão publicados em forma de artigo científico e divulgados por meio de carta à imprensa.

12. CRONOGRAMA

Etapas		2021										2022											
		M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Definição do tema de pesquisa																							
Revisão bibliográfica																							
Elaboração do projeto																							
Qualificação do projeto																							
Processamento dos dados																							
Análise dos dados																							
Redação do artigo																							
Redação da dissertação																							
Defesa da dissertação																							

13. REFERÊNCIAS

ACHARYA, Dilaram; SINGH, Jitendra K.; ADHIKARI, Mandira; GAUTAM, Salila; PANDEY, Pragya; DAYAL, Vinita. Association of water handling and child feeding practice with childhood diarrhoea in rural community of Southern Nepal. **Journal of Infection and Public Health**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 69–74, 2018. DOI: 10.1016/j.jiph.2017.04.007.

AGBADI, Pascal; DARKWAH, Ernest; KENNEY, Paul L. A Multilevel Analysis of Regressors of Access to Improved Drinking Water and Sanitation Facilities in Ghana. **Journal of environmental and public health**, [S. l.], v. 2019, p. 3983869, 2019. DOI: 10.1155/2019/3983869.

AL-CHUEYR, Lilian; MARTINS, Pereira; DE, Roberto; MARTINS, Andrade. **Infecção e higiene antes da teoria microbiana: a história dos miasmas A teoria errada que salvou milhões de vidas**. [s.l: s.n.].

AL-KHATIB, Issam A.; ARAFAT, Hassan A.; DAOUD, Raeda; SHWAHNEH, Hadeel. Enhanced solid waste management by understanding the effects of gender, income, marital status, and religious convictions on attitudes and practices related to street littering in Nablus - Palestinian territory. **Waste management (New York, N.Y.)**, United States, v. 29, n. 1, p. 449–455, 2009. DOI: 10.1016/j.wasman.2008.02.004.

AMENU, Kebede; SPENGLER, Marisa; MARKEMANN, André; ZÁRATE, Anne Valle. Microbial quality of water in rural households of Ethiopia: implications for milk safety and public health. **Journal of health, population, and nutrition**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 190–197, 2014.

ANTHONJ, Carmen; FLEMING, Lisa; GODFREY, Samuel; AMBELU, Argaw; BEVAN, Jane; CRONK, Ryan; BARTRAM, Jamie. Health Risk Perceptions Are Associated with Domestic Use of Basic Water and Sanitation Services- Evidence from Rural Ethiopia. **International journal of environmental**

research and public health, [S. l.], v. 15, n. 10, 2018. a. DOI: 10.3390/ijerph15102112.

ANTHONJ, Carmen; FLEMING, Lisa; GODFREY, Samuel; AMBELU, Argaw; BEVAN, Jane; CRONK, Ryan; BARTRAM, Jamie. Health risk perceptions are associated with domestic use of basic water and sanitation services—evidence from rural Ethiopia. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 15, n. 10, 2018. b. DOI: 10.3390/ijerph15102112.

ARNOLD, Robert G.; HEYWORTH, Jane; SÁEZ, A. Eduardo; RODRIGUEZ, Clemencia; WEINSTEIN, Phil; LING, Bo; MEMON, Saima. The status of water and sanitation among Pacific Rim nations. **Reviews on Environmental Health**, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 17–30, 2011. DOI: 10.1515/REVEH.2011.004.

BARRETO, Mauricio L.; TEIXEIRA, M. Gloria; BASTOS, Francisco I.; XIMENES, Ricardo Aa; BARATA, Rita B.; RODRIGUES, Laura C. Successes and failures in the control of infectious diseases in Brazil: Social and environmental context, policies, interventions, and research needs. **The Lancet**, [S. l.], v. 377, n. 9780, p. 1877–1889, 2011. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60202-X. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60202-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60202-X).

BAUZA, Valerie; REESE, Heather; ROUTRAY, Parimita; CLASEN, Thomas. Child Defecation and Feces Disposal Practices and Determinants among Households after a Combined Household-Level Piped Water and Sanitation Intervention in Rural Odisha, India. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, [S. l.], v. 100, n. 4, p. 1013–1021, 2019. DOI: 10.4269/ajtmh.18-0840.

BELAY, Hailegebriel; DAGNEW, Zewdu; ABEBE, Nurilign. Small scale water treatment practice and associated factors at Burie Zuria Woreda Rural Households, Northwest Ethiopia, 2015: cross sectional study. **BMC public**

health, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 887, 2016. DOI: 10.1186/s12889-016-3571-2.

BORDIN DA LUZ, Roger et al. Contaminação viral e bacteriana em águas subterrâneas na porção aflorante do Aquífero Guaraní, município de Ivoti, RS. **An Interdisciplinary Journal of Applied Science Rev. Ambient. Água**, [S. l.], v. 12, 2017. DOI: 10.4136/1980-993X. Disponível em: www.ambi-agua.net. Acesso em: 31 ago. 2021.

BRASIL, LEI N. 12.305, De 2. de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. [s.l: s.n.].

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta**. [s.l: s.n.]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_saude_populacoes_campo.pdf.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. BRASILIA, 2018. **Relatório de Avaliação Anual**. [s.l: s.n.].

BRASIL, Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB. **Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Plano Nacional de Saneamento Básico**, [S. l.], p. 173, 2013. Disponível em: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1446465969_Brasil-PlanoNacionalDeSaneamentoBasico-2013.pdf.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Regional. Plano Nacional de Saneamento Básico. [S. l.], 2018.

CHAUDHURI, Sriroop; ROY, Mimi. Rural-urban spatial inequality in water and sanitation facilities in India: A cross-sectional study from household to national level. **APPLIED GEOGRAPHY**, [S. l.], v. 85, p. 27–38, 2017. DOI: 10.1016/j.apgeog.2017.05.003.

DELPLA, Ianis; BENMARHIA, Tarik; LEBEL, Alexandre; LEVALLOIS, Patrick; RODRIGUEZ, Manuel J. Investigating social inequalities in exposure to drinking water contaminants in rural areas. **Environmental pollution (Barking, Essex: 1987)**, England, v. 207, p. 88–96, 2015. DOI: 10.1016/j.envpol.2015.08.046.

DO AMARAL, Luiz Augusto; NADER FILHO, Antonio; ROSSI JUNIOR, Oswaldo Durival; FERREIRA, Fernanda Lúcia Alves; BARROS, Ludmilla Santana Soares. [Drinking water in rural farms as a risk factor to human health]. **Revista de saude publica**, Brazil, v. 37, n. 4, p. 510–514, 2003. DOI: 10.1590/s0034-89102003000400017.

EKUMAH, Bernard; ARMAH, Frederick Ato; YAWSON, David Oscar; QUANSAH, Reginald; NYIEKU, Florence Esi; OWUSU, Samuel Asiedu; ODOI, Justice Odoiquaye; AFITIRI, Abdul Rahaman. Disparate on-site access to water, sanitation, and food storage heighten the risk of COVID-19 spread in Sub-Saharan Africa. **Environmental Research**, [S. l.], v. 189, p. 109936, 2020. DOI: 10.1016/j.envres.2020.109936.

FEWTRELL, Lorna; KAUFMANN, Rachel B.; KAY, David; ENANORIA, Wayne; HALLER, Laurence; COLFORD, John M. **Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: A systematic review and meta-analysis** **Lancet Infectious Diseases**, 2005. DOI: 10.1016/S1473-3099(04)01253-8.

GAZZINELLI, A.; SOUZA, M. C. C.; NASCIMENTO, I. I.; SA, I. R.; CADETE, M. M. M.; KLOOS, H. Domestic water use in a rural village in minas gerais, brazil, with an emphasis on spatial patterns, sharing of water, and factors in water use. **Cadernos de saúde pública**, Brazil, v. 14, n. 2, p. 265–277, 1998. a. DOI: 10.1590/s0102-311x1998000200003.

GAZZINELLI, Andréa; SOUZA, Márcia Christina C.; NASCIMENTO, Iara; SÁ, Ilcéia Ribeiro; CADETE, Matilde Meire Miranda; KLOOS, Helmut. Domestic water use in a rural village in Minas Gerais, Brazil, with an emphasis on spatial patterns, sharing of water, and factors in water use. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 265–277, 1998. b. DOI: 10.1590/s0102-311x1998000200003.

GOMEZ, Mabel; PERDIGUERO, Jordi; SANZ, Alex. Socioeconomic Factors Affecting Water Access in Rural Areas of Low and Middle Income Countries. **WATER**, [S. l.], v. 11, n. 2, 2019. a. DOI: 10.3390/w11020202.

GOMEZ, Mabel; PERDIGUERO, Jordi; SANZ, Àlex. Socioeconomic factors affecting water access in rural areas of low and middle income countries. **Water (Switzerland)**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 202, 2019. b. DOI: 10.3390/w11020202. Disponível em: www.mdpi.com/journal/water. Acesso em: 10 maio. 2021.

GONÇALVES, Helen et al. Population-based study in a rural area: Methodology and challenges. **Revista de Saude Publica**, [S. l.], v. 52, p. 1–12, 2018. DOI: 10.11606/S1518-8787.2018052000270.

GUO, Amy Z.; BARTRAM, Jamie K. Predictors of water quality in rural healthcare facilities in 14 low- and middle-income countries. **JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION**, [S. l.], v. 237, 2019. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.117836.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. [s.l.: s.n.].

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Retrato das Desigualdades de Gênero e Raça**. [s.l.: s.n.]. v. 4 Edição

IRIANTI, S.; PRASETYOPUTRA, P.; DHARMAYANTI, I.; AZHAR, K.; HIDAYANGSIH, P. S. The role of drinking water source, sanitation, and solid waste management in reducing childhood stunting in Indonesia. *In: (Weng, CH, Org.)5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON WATER RESOURCE AND ENVIRONMENT (WRE 2019) 2019, Anais [...]. [s.l: s.n.] DOI: 10.1088/1755-1315/344/1/012009.*

JIMMY, David H. et al. Water quality associated public health risk in Bo, Sierra Leone. **ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT**, [S. l.], v. 185, n. 1, p. 241–251, 2013. DOI: 10.1007/s10661-012-2548-6.

KAYSER, Georgia L.; RAO, Namratha; JOSE, Rupa; RAJ, Anita. Water, sanitation and hygiene: Measuring gender equality and empowerment. **Bulletin of the World Health Organization**, [S. l.], v. 97, n. 6, p. 438–440, 2019. DOI: 10.2471/BLT.18.223305.

KONG, Yuke-Lin; ANIS-SYAKIRA, Jailani; FUN, Weng Hong; BALQIS-ALI, Nur Zahirah; SHAKIRAH, M. S.; SARARAKS, Sondi. Socio-Economic Factors Related to Drinking Water Source and Sanitation in Malaysia. **International journal of environmental research and public health**, [S. l.], v. 17, n. 21, 2020. DOI: 10.3390/ijerph17217933.

LUO, Qing; ZHANG, Mengjie; YAO, Wei; FU, Yanfen; WEI, Haichun; TAO, Yong; LIU, Jianjun; YAO, Hongyan. A spatio-temporal pattern and socio-economic factors analysis of improved sanitation in china, 2006–2015. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 15, n. 11, p. 2510, 2018. DOI: 10.3390/ijerph15112510. Disponível em: www.mdpi.com/journal/ijerph. Acesso em: 29 maio. 2021.

MKONDIWA, Maxwell; JUMBE, Charles B. L.; WIYO, Kenneth A. Poverty-Lack of Access to Adequate Safe Water Nexus: Evidence from Rural Malawi. **AFRICAN DEVELOPMENT REVIEW-REVUE AFRICAINE DE DEVELOPPEMENT**, [S. l.], v. 25, n. 4, p. 537–550, 2013. a. DOI:

10.1111/1467-8268.12048.

MKONDIWA, Maxwell; JUMBE, Charles B. L.; WIYO, Kenneth A. Poverty-Lack of Access to Adequate Safe Water Nexus: Evidence from Rural Malawi. **African Development Review**, [S. l.], v. 25, n. 4, p. 537–550, 2013. b. DOI: 10.1111/1467-8268.12048.

MORAES, Isabella; ANDRADE, Jéssica C. M.; DANÚBIA, Dra; BARGOS, Caporusso. SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA RURAL E GÊNERO: ESTUDO DE CASO DE MULHERES RURAIS DE LORENA (SP). **Encontro Acadêmico de Engenharia Ambiental**, [S. l.], 2018.

NEREIDA SOUZA, Camila DE; MULLER, Anieli; FRANCIELE GOMES KINAPPE, Letícia; GONZALEZ LIMA, Helenice DE; DEBONI CERESER, Natacha; REZENDE PINTO, Fernanda DE. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE ORDENHA EM PROPRIEDADES LEITEIRAS NA REGIÃO DE PELOTAS,RS. **XXII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**, [S. l.], 2013. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 1 set. 2021.

NJUGUNA, John. Progress in sanitation among poor households in Kenya: evidence from demographic and health surveys. **BMC public health**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 135, 2019. DOI: 10.1186/s12889-019-6459-0.

NOGUEIRA, Rita de Cássia Maciazeki Gomes e Conceição. Mulheres em contextos rurais: um mapeamento sobre gênero e ruralidade Mujeres en contextos rurales: un mapeo sobre género y ruralidad Women in rural contexts : a mapping on gender and rurality. [S. l.], v. 28, n. 1, p. 115–124, 2014.

OTERO XAVIER, Mariana. Epidemiologia do tabagismo na zona rural de Pelotas. [S. l.], 2016.

PINHO, Paulo Mauricio Oliveira. **Avaliação dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos na Amazônia brasileira.** 2011. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. DOI: 10.11606/T.90.2011.tde-02012012-132128. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/90/90131/tde-02012012-132128/>. Acesso em: 15 maio. 2021.

PORTO, Bárbara Batista; SALES, Bárbara Marques; REZENDE, Sonaly. Saneamento básico em contextos de agricultura familiar. **Revista DAE**, [S. l.], v. 67, n. 220, p. 52–68, 2019. DOI: 10.4322/dae.2019.055.

PULLAN, Rachel L.; FREEMAN, Matthew C.; GETHING, Peter W.; BROOKER, Simon J. Geographical inequalities in use of improved drinking water supply and sanitation across Sub-Saharan Africa: mapping and spatial analysis of cross-sectional survey data. **PLoS medicine**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. e1001626, 2014. DOI: 10.1371/journal.pmed.1001626.

RAMOS, Mariana Aimee et al. ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA CONSUMIDA PELA POPULAÇÃO DE PELOTAS ABRANGIDA PELA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA QUILOMBO. **XXII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**, [S. l.], 2014.

RAUPP, Ludimila; CUNHA, Geraldo Marcelo; FAVARO, Thatiana Regina; SANTOS, Ricardo Ventura. Sanitation conditions of indigenous and nonindigenous households in Brazil according the 2000 and 2010 national censuses. **CIENCIA & SAUDE COLETIVA**, [S. l.], v. 25, n. 10, p. 3751–3761, 2020. DOI: 10.1590/1413-812320202510.04602019.

ROCHA, Christiane Maria Barcellos Magalhães Da; RODRIGUES, Luciano Dos Santos; COSTA, Claudionor C.; DE OLIVEIRA, Paulo Roberto; DA SILVA, Israel José; DE JESUS, Eder Ferreira Moraes; ROLIM, Renata G. [Water quality evaluation in rural areas of Lavras, Minas Gerais, Brazil, 1999-

2000]. **Cadernos de saude publica**, Brazil, v. 22, n. 9, p. 1967–1978, 2006. DOI: 10.1590/s0102-311x2006000900028.

ROCHE, Rachel; BAIN, Robert; CUMMING, Oliver. A long way to go - Estimates of combined water, sanitation and hygiene coverage for 25 sub-Saharan African countries. **PloS one**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. e0171783, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0171783.

RODRIGO LICHESKI DÍAZ, Rafhael; DOS REIS NUNES, Larissa. A evolução do saneamento básico na história e o debate de sua privatização no Brasil. [S. l.], 2020. DOI: 10.29293/rdfg.v7i02.292. Disponível em: <https://doi.org/10.29293/rdfg.v7i02.292>. Acesso em: 11 ago. 2021.

ROSA, Ghislaine; KELLY, Paul; CLASEN, Thomas. Consistency of use and Effectiveness of Household Water Treatment Practices Among Urban and Rural Populations Claiming to Treat Their Drinking Water at Home: A Case Study in Zambia. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, [S. l.], v. 94, n. 2, p. 445–455, 2016. DOI: 10.4269/ajtmh.15-0563.

SARKAR, Atanu; HANRAHAN, Maura; HUDSON, Amy. Water insecurity in Canadian Indigenous communities: some inconvenient truths. **Rural and remote health**, Australia, v. 15, n. 4, p. 3354, 2015.

SILVA, Barbarah Brenda; SALES, Barbara; LANZA, Ana Carolina; HELLER, Leo; REZENDE, Sonaly. Water and sanitation are not gender-neutral: human rights in rural Brazilian communities. **WATER POLICY**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 102–120, 2020. DOI: 10.2166/wp.2020.126.

SOMMER, Marni; FERRON, Suzanne; CAVILL, Sue; HOUSE, Sarah. **Violence, gender and WASH: spurring action on a complex, under-documented and sensitive topic** Environment and Urbanization, 2015. DOI: 10.1177/0956247814564528.

STEVENSON, E. G. J.; AMBELU, A.; CARUSO, B. A.; TESFAYE, Y.; FREEMAN, M. C. Community Water Improvement, Household Water Insecurity, and Women's Psychological Distress: An Intervention and Control Study in Ethiopia. **PLOS ONE**, [S. l.], v. 11, n. 4, 2016. DOI: 10.1371/journal.pone.0153432.

TAHA, A. Z.; SEBAI, Z. A.; SHAHIDULLAH, M.; HANIF, M.; AHMED, H. O. Assessment of water use and sanitation behavior of a rural area in Bangladesh. **Archives of environmental health**, United States, v. 55, n. 1, p. 51–57, 2000. DOI: 10.1080/00039890009603386.

THYS, Séverine; MWAPE, Kabemba E.; LEFÈVRE, Pierre; DORNY, Pierre; MARCOTTY, Tanguy; PHIRI, Andrew M.; PHIRI, Isaak K.; GABRIËL, Sarah. Why latrines are not used: communities' perceptions and practices regarding latrines in a *Taenia solium* endemic rural area in Eastern Zambia. **PLoS neglected tropical diseases**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. e0003570, 2015. DOI: 10.1371/journal.pntd.0003570.

TSEGA, N.; SAHILE, S.; KIBRET, M.; ABERA, B. Bacteriological and physico-chemical quality of drinking water sources in a rural community of Ethiopia. **African health sciences**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 1156–1161, 2013. DOI: 10.4314/ahs.v13i4.42.

TUYET-HANH, Tran Thi; LONG, Tran Khanh; VAN MINH, Hoang; HUONG, Le Thi Thanh. Longitudinal Household Trends in Access to Improved Water Sources and Sanitation in Chi Linh Town, Hai Duong Province, Viet Nam and Associated Factors. **AIMS public health**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 880–890, 2016. DOI: 10.3934/publichealth.2016.4.880.

UN WATER. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6: Relatório-síntese 2018 sobre Água e Saneamento. [S. l.], p. 15, 2018.

UNICEF, United Nations Children's Fund; WHO, Organization World Health.

State of the World's SANITATION An urgent call to transform sanitation for better health, environments, economies and societies 2. [S. l.], n. 978-92-4-001447-3, 2020. Disponível em: www.unicef.org/wash. Acesso em: 13 ago. 2021.

VICTORA, Cesar G. Mortalidade por diarreia: O que o mundo pode aprender com o Brasil? **Jornal de Pediatria**, [S. l.], v. 85, n. 1, p. 3–5, 2009. DOI: 10.2223/JPED.1860.

VICTORA, César Gomes; HUTTLY, S. R.; FUCHS, S. C.; OLINTO, M. T. The Role of Conceptual Frameworks in Epidemiological Analysis: A Hierarchical Approach. **International Journal of Epidemiology**, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 224–227, 1997. DOI: 10.1051/0004-6361:20066035.

WHO, Organization World Health. GUIDELINES ON SANITATION AND HEALTH. © **World Health Organization**, [S. l.], 2018.

WHO, Organization World Health; UNICEF, United Nations Children's Fund. **Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2020: five years into the SDGs**. [s.l: s.n.]. Disponível em: [https://www.eea.europa.eu/publications/industrial-waste-water-treatment-pressures%0Ahttp://files/558/Rapport EEA Industrial waste water treatment – pressures on Europe's environment.pdf](https://www.eea.europa.eu/publications/industrial-waste-water-treatment-pressures%0Ahttp://files/558/Rapport%20EEA%20Industrial%20waste%20water%20treatment%20pressures%20on%20Europe's%20environment.pdf).

WIJESIRI, Buddhi; HETTIARACHCHI, Akash. How gender disparities in urban and rural areas influence access to safe drinking water. **UTILITIES POLICY**, [S. l.], v. 68, 2021. DOI: 10.1016/j.jup.2020.101141.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNICEF. **Progress on DrinkingWater, Sanitation and Hygiene 2017 Update and SDG Baselines**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258617/9789241512893-eng.pdf?sequence=1>.

ZHANG, Shengling; LI, Yu; ZHANG, Yipeng; LU, Zhi-Nan; HAO, Yu. Does sanitation infrastructure in rural areas affect migrant workers' health? Empirical evidence from China. **Environmental geochemistry and health**, Netherlands, v. 42, n. 2, p. 625–646, 2020. DOI: 10.1007/s10653-019-00396-2.

ANEXO I

**ANEXO I – QUESTÕES DO INSTRUMENTO DO CONSÓRCIO RURAL
USADAS NA PESQUISA**

B001) QUEM É O CHEFE DA SUA FAMÍLIA?

(1) Próprio entrevistado

(2) Pai

(3) Mãe

(4) Tio

(5) Tia

(6) Avô

(7) Avó

(10) Irmão

(11) Irmã

(12) Marido/Esposa

(13) Outro QUAL? _____

[grau de parentesco com o entrevistado]

**AGORA VAMOS CONVERSAR UM POUCO SOBRE A ÁGUA E O ESGOTO DA
SUA CASA.**

B005) QUAL É A PRINCIPAL FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SUA CASA? Ler opções

- (1) Rede geral de distribuição do SANEP
- (2) Poço ou nascente na propriedade
- (3) Poço ou nascente fora da propriedade
- (4) Carro-pipa
- (5) Água da chuva armazenada em cisterna
- (6) Água da chuva armazenada de outro modo
- (7) Rio, lago
- (10) Outro QUAL? _____
- (9) IGN

B006) DENTRO DA SUA CASA, TEM ÁGUA ENCANADA EM PELO MENOS UMA PEÇA?

- (0) Não
- (1) Sim
- (9) IGN

B007) NA MAIORIA DAS VEZES, A ÁGUA QUE VOCÊS BEBEM NESTA CASA É...? Ler opções

- (1) Filtrada
- (2) Fervida
- (3) Filtrada e fervida
- (4) Água mineral industrializada de garrafa ou garrafão (bombona)
- (5) Direto da torneira / bica / poço
- (9) IGN

B008) O QUE É FEITO COM O LIXO DOMÉSTICO DESTA CASA?

- (1) Coletado por serviço de limpeza
- (2) Queimado na propriedade
- (3) Enterrado na propriedade
- (4) Jogado em terreno baldio ou logradouro

(5) Jogado em rio ou lago (6) Outro QUAL? _____ (9) IGN
ME DIGA SE NA SUA CASA TEM E QUANTOS TÊM: B009) ASPIRADOR DE PÓ? (0) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN
B010) MÁQUINA DE LAVAR ROUPA? NÃO CONSIDERAR TANQUINHO (1) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN B011) MÁQUINA DE SECAR ROUPA? (0) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN B012) MÁQUINA DE LAVAR LOUÇA? (0) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN
B013) DVD, INCLUINDO QUALQUER APARELHO QUE LEIA DVD, MAS SEM CONTAR O DE AUTOMÓVEL? (0) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN B014) VIDEOCASSETE? (0) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN B015) GELADEIRA? (0) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN
B016) FREEZER OU GELADEIRA DUPLEX? (0) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN B017) FORNO DE MICROONDAS? (0) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN B018) COMPUTADOR DE MESA? (0) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN
B019) COMPUTADOR PORTÁTIL (NOTEBOOK OU NETBOOK)? Não contar tablets, palms ou celular. (1) (2) (3) (4+) (9) IGN
B020) RÁDIO? (0)(1) (2) (3) (4+) (9) IGN B021) TELEVISÃO? (0)(1) (2) (3) (4+) (9) IGN

B022) APARELHO DE AR-CONDICIONADO? (0) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN

B023) TV A CABO OU POR ASSINATURA? Não contar parabólica
(0) Não (1) Sim (9) IGN

B024) ACESSO À INTERNET? Sem contar do celular
(0) Não (1) Sim (9) IGN

B025) AUTOMÓVEL DE PASSEIO? Uso particular
(1) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN

B026) MOTOCICLETA? Somente uso particular
(1) (1) (2) (3) (4+) (9) IGN

B031) **QUANTOS BANHEIROS EXISTEM NA CASA?**

__ banheiros

[0 = sem banheiro / 9 = IGN] ☐ Vá para B033

SE 1 BANHEIRO:

B031a) **NESTE BANHEIRO, HÁ CHUVEIRO E/OU BANHEIRA?**

(0) Não

(1) Sim

(8) NSA

SE RESPONDEU B031a ☐ Vá para B032

SE 2 OU MAIS BANHEIROS:

B031b) **DESTES BANHEIROS COM VASO SANITÁRIO, QUANTOS POSSUEM CHUVEIRO E/OU BANHEIRA?**

__ __ banheiros

[00 = sem chuveiro e/ou banheira / 88 = NSA]

B032) PARA ONDE VAI O ESCOAMENTO DO(S) VASO(S) SANITÁRIO(S)...?

Ler opções

(1) **Rede geral de esgoto**

(2) **Fossa**

(3) **Vala, valeta, valão**

(4) **Direto para o rio ou lago**

(5) **Outro Qual?** _____

(8) **NSA**

(9) **IGN**

B033) QUANTAS PEÇAS DA CASA SÃO USADAS PARA DORMIR?

__ __ peças

[99 = IGN]

B034) NA SUA CASA TEM EMPREGADOS(AS) DOMÉSTICO(AS), OU SEJA, QUE TRABALHEM SOMENTE NA LIDA DA CASA?

(1) Não ☐ *Vá para B035*

(2) Sim

(9) IGN ☐ *Vá para B035*

QUANTOS? __ __ empregado(as)

[88 = NSA]

[99 = IGN]

II. JUSTIFICATIVA DA AUSÊNCIA DE TRABALHO DE CAMPO

O curso de mestrado passou por algumas adaptações nos últimos dois anos. Nesta turma não foi possível a execução do trabalho de campo tendo em vistas os cortes orçamentários que as universidades públicas brasileiras têm enfrentado nos últimos anos e também em consequência da pandemia de COVID-19.

Nas turmas anteriores, o trabalho de campo era realizado em forma de “Consórcio” método que permitia a experiência de campo a todos os mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. Os estudantes elegiam seus temas de pesquisa e coletavam os dados de forma coletiva em uma população alvo comum a todos os temas. Essa estratégia de pesquisa vinha sendo adotada pelo programa desde 1999 e em 2021 pela primeira vez não foi possível a realização de um novo consórcio. A maior parte dos custos dos consórcios eram financiados pela Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e também com contribuições da comunidade e recursos dos mestrandos. Para o ano de 2021-2022 não houve recurso da CAPES para a realização do consórcio. Além disso, o município de Pelotas ainda estava passando por restrições devido à pandemia de COVID-19, impossibilitando a realização de trabalho de campo durante o mestrado 2021/2022.

Alternativamente, durante as disciplinas de Prática de Pesquisa os estudantes vivenciaram uma experiência de simulação do consórcio. Os mestrandos tiveram a experiência de criação e adequação dos temas, construção de instrumento de pesquisa, testagem do instrumento no RedCap, oficinas de amostragem, mapeamento dos setores censitários, testagem do questionário final e uma simulação de entrevistas. Estas entrevistas foram realizadas por conveniência e geraram dados que proporcionaram uma simulação da coleta e análise dos dados.

Além da simulação, procuramos os relatórios dos consórcios anteriores e relatos de colegas que já haviam passado pela experiência de trabalho de campo nos consórcios. Essa busca teve como intuito entender melhor a coleta de dados, especialmente do consórcio rural realizado em 2015, já que os dados desta pesquisa de dissertação são resultado do consórcio rural.

III. ARTIGO ORIGINAL

A ser submetido à Revista de Saúde Pública

Desigualdades no acesso a saneamento básico na zona rural do município de Pelotas, RS

Jackeline Vieira Lima^I, Thiago M Santos^{II}, Fernando Pires Hartwig^I

I Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. Pelotas, RS, Brasil

II Centro Internacional de Equidade em Saúde e Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS, Brasil

RESUMO

Objetivo: Descrever as condições de saneamento básico na zona rural do município de Pelotas, RS e verificar desigualdades no acesso em relação ao sexo do chefe do domicílio, nível socioeconômico e região geográfica.

Metodologia: Trata-se de um estudo transversal de base populacional, com amostra de 716 domicílios da zona rural de Pelotas e dados coletados em 2016. As condições de saneamento foram avaliadas utilizando três indicadores: abastecimento de água, esgoto sanitário e destino do lixo, avaliados de forma individual e combinada. A diferença dos indicadores de acordo com sexo do chefe do domicílio, nível socioeconômico e região geográfica foram verificadas a partir do teste de qui-quadrado de heterogeneidade.

Principais Resultados e conclusões: Apenas 2,1% (IC95% 0,5 - 7,2) dos domicílios na zona rural de Pelotas possuía saneamento básico adequado (com base nos três indicadores) e 20,7 % (IC95% 10,3 - 36,4) dos domicílios não tinham acesso algum. Domicílios chefiados por homens e mais distantes da zona urbana apresentaram, em média, piores condições de saneamento ($p < 0,05$). Associações com medidas de nível socioeconômico não se mantiveram após ajuste para região geográfica. Estes resultados evidenciam que praticamente inexistente saneamento básico adequado na zona rural de Pelotas. Isso destaca a urgência da situação do saneamento entre os povos do campo e pode subsidiar gestores públicos na tomada de decisões, formulação de políticas públicas e fortalecimento de programas já existentes.

Descritores: Saneamento, Resíduos Sólidos, Água Potável, Zona Rural, Saúde Pública.

1. Introdução

O saneamento básico é caracterizado como um conjunto de serviços e instalações, composto por quatro itens: 1) o abastecimento de água potável, 2) esgotamento sanitário, 3) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e 4) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas ¹. O saneamento básico é de tal importância que, em 2010, a Organização das Nações Unidas reconheceu o acesso à água e ao saneamento como um direito humano básico ². Saneamento básico foi considerado como uma das prioridades globais para o desenvolvimento humano, recebendo destaque no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, que é parte da Agenda do Desenvolvimento Sustentável para 2030 ³.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para Infância (UNICEF), por meio do Programa Monitoramento Conjunto (JMP, sigla para *Joint Monitoring Programme*) de Abastecimento de Água, Saneamento e Higiene apontam que, em 2020, 74% da população mundial teve acesso a fontes seguras de água e 54% utilizou formas seguras de esgotamento sanitário. Entre a população latino-americana e caribenha, a prevalência de acesso a fontes seguras de água foi de 75%, e 34% usou serviços seguros de saneamento ⁴. Na zona rural, apenas 60% da população teve acesso a fontes seguras de água e 44% a fontes seguras de saneamento. Estas desigualdades entre as zonas urbana e rural também podem ser observadas no Brasil onde 97,7% dos domicílios na zona urbana contavam com serviços de abastecimento de água e na zona rural a cobertura foi de 71,4%. A cobertura de esgotamento sanitário na zona urbana foi de 80,2% enquanto na zona rural apenas 27,7% dos domicílios possuía serviço de rede coletora ou fossa séptica. O serviço de coleta de lixo estava disponível para 98% dos domicílios urbanos e apenas 34,2% dos domicílios rurais ⁵.

O JMP em seus relatórios recomenda a investigação de desigualdades no acesso ao saneamento entre e dentro dos países, com especial atenção para as populações em situação de vulnerabilidade, como

meninas e mulheres ⁴. A identificação dessas desigualdades é um passo importante rumo ao cumprimento dos ODS 6.1 “alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos”; e 6.2 “alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade” ³.

Apesar da consistente evidência sobre pior acesso a saneamento adequado na zona rural, a literatura é escassa quanto à desigualdades dentro da zona rural. Na zona urbana, melhores condições de saneamento são mais prevalentes entre os domicílios chefiados por mulheres e de melhor nível socioeconômico ⁶. Entender se estes padrões também ocorrem na zona rural, de modo a identificar subgrupos populacionais mais expostos a piores condições de saneamento, pode ser uma ferramenta na construção de ações equitativas na promoção de condições adequadas de saneamento na zona rural. Assim, o objetivo do estudo é descrever as condições de saneamento básico na zona rural do município de Pelotas, RS, verificar a existência de diferenças no acesso em relação ao sexo do chefe do domicílio, nível socioeconômico e região geográfica.

2. Métodos

Foram utilizados dados de um estudo transversal, de base populacional, realizado em 2016 na zona rural do município de Pelotas, RS. Este município possui cerca de 330 mil habitantes, sendo que aproximadamente 22 mil residem na zona rural ⁷.

Os participantes do estudo foram selecionados por um processo de amostragem por conglomerados em múltiplos estágios, produzindo uma amostra representativa da zona rural ⁸. Os dados foram coletados por meio de um questionário domiciliar, com seções respondidas pelos chefes do domicílio e seções respondidas por todos os moradores do domicílio. Descrições detalhadas sobre o delineamento do estudo estão disponíveis em outras publicações ^{9 8}. Neste estudo a unidade de análise foram os domicílios.

Foram avaliados três indicadores de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário e destino do lixo. O abastecimento de água foi

considerado adequado quando a principal forma de abastecimento da água da casa era por rede de distribuição. O esgotamento sanitário foi considerado adequado quando o escoamento dos vasos sanitários ocorria por rede geral de esgoto, enquanto o destino do lixo foi considerado adequado naquelas moradias em que o lixo doméstico era coletado por serviço de limpeza. Estas definições são semelhantes as utilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) ¹⁰, adaptadas considerando as alternativas utilizadas no estudo original. Particularmente, água de poço não foi considerado adequada pois, um estudo realizado em 27 países de baixa e média renda que demonstrou que o tipo de fonte de água está diretamente relacionada a qualidade da mesma, e poços e nascentes tem sido relacionadas a pior qualidade da água ¹¹. Além disso, outras pesquisas realizadas na região indicam qualidade inadequada das águas de poços ¹² e má conservação de tampas e no entorno dos poços ¹³. As fossas sépticas não foram consideradas adequadas, porque para ser considerada adequada precisa ser sucedida por pós-tratamento ou unidade de disposição final ¹⁰.

Também foi analisado o indicador composto (ou seja, os três indicadores juntos), categorizado em: sem acesso (acesso inadequado nos três indicadores); acesso adequado a um serviço, acesso adequado a dois serviços e acesso completo. Porém, as duas últimas categorias foram agrupadas devido ao pequeno tamanho amostral na categoria de acesso completo.

Avaliou-se a cobertura de saneamento de acordo com nível socioeconômico, sexo do chefe do domicílio e região geográfica. O nível socioeconômico foi mensurado pelo Indicador Econômico Nacional (IEN) e pela renda per capita anual (categorizados em quintis). O sexo do chefe do domicílio é uma variável dicotômica (masculino ou feminino). A variável de região geográfica foi categorizada conforme os 8 distritos da zona rural de Pelotas (Cascata, Cerrito Alegre, Colônia Z3, Monte Bonito, Quilombo, Rincão da Cruz, Santa Silvana e Triunfo). Na zona rural de Pelotas existe o município de Arroio do Padre, um distrito emancipado em 1996 que hoje

compõe um enclave cercado pelos distritos de Cerrito Alegre, Quilombo, Rincão da Cruz, Santa Silvana e Triunfo ¹⁴.

As análises estatísticas foram realizadas no programa Stata versão 15 (Stata Corporation, CollegeStation, USA) utilizando o comando svy para ajustar as análises conforme ao processo amostral, que foi em múltiplos estágios e proporcional ao tamanho do setor, sendo cada setor censitário considerado uma unidade amostral primária. Para descrever a amostra estimou-se prevalências e seus respectivos intervalos de confiança de 95%. As associações entre os indicadores e as variáveis de exposição foram quantificadas pelo teste do qui-quadrado de heterogeneidade.

Como foram verificadas fortes associações entre região e os indicadores, foram realizadas análises secundárias em que região foi considerada uma covariável, sendo então utilizada como variável de ajuste. Inicialmente, verificou-se a associação entre região e sexo utilizando o teste do qui-quadrado, e região e renda utilizando regressão linear. Após, repetiu-se as análises de associação entre sexo e os indicadores e entre renda e os indicadores utilizando regressão logística, sendo cada análise ajustada para região.

O programa estatístico R versão 4.2.2 foi utilizado para gerar os mapas ilustrando a distribuição geográfica dos indicadores de acesso a saneamento e o diagrama de Euler demonstrando a ocorrência individual e combinada dos três indicadores de saneamento.

Os dados utilizados neste estudo provêm de uma pesquisa submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, conforme parecer 1.363.979. Todas as pessoas entrevistadas assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o sigilo dos dados foi garantido.

3. Resultados

A Tabela 1 descreve a amostra conforme as variáveis de exposição e os indicadores de saneamento. Foram entrevistados 716 chefes de domicílios, dos quais 54,8% (IC 95%: 49,0 - 60,2) eram homens. Cerrito

Alegre foi a região da zona rural com a maior proporção de moradias (16,8%, IC 95%: 6,0 - 39,0). Em relação a cobertura de saneamento, 26,2% (IC 95%: 14,2 - 43,0) das moradias possuíam abastecimento de água adequado, 4,6% (IC 95%: 2,2 - 9,5) tinham esgotamento sanitário adequado e 78% (IC 95%: 62,1 - 88,3) eram atendidas por serviço de coleta de lixo. Quando considerado o indicador combinado de saneamento básico, 2,1% (IC 95%: 0,5 - 7,2) dos domicílios possuía saneamento básico adequado e 20,7% (IC 95%: 10,3 - 36,4) dos domicílios não tinham acesso adequado a nenhum dos três serviços. As sobreposições dos indicadores estão demonstradas na Figura 1.

Entre os indicadores, o esgotamento sanitário foi a variável identificada com maior quantidade de dados faltantes (17), seguido do abastecimento de água com apenas uma informação faltante. Nas variáveis de exposição, para renda per capita anual faltou informação em relação a 44 domicílios e uma observação faltante na variável índice de bens. Realizou-se uma análise descritiva destes dados faltantes, não havendo forte evidência de erro sistemático. Considerando este resultado, optou-se por realizar análises de casos completos.

Tabela 1. Caracterização da amostra (n=716) de acordo com sexo do chefe do domicílio, nível socioeconômico e condições de saneamento. Zona rural do município de Pelotas, RS, 2016.

Variáveis	Frequência	Prevalência (IC 95%)
Sexo do chefe do domicílio		
Homens	392	54,8 (49,0 - 60,2)
Mulheres	324	45,2 (39,7 - 50,9)
Índice de bens (quintis)		
1° (mais pobres)	143	20,0 (15,1 - 25,9)
2°	143	20,0 (16,7 - 23,6)
3°	143	20,0 (17,5 - 22,7)
4°	143	20,0 (17,1 - 23,2)
5° (mais ricos)	143	20,0 (15,8 - 24,8)
Renda per capita anual (quintis)		
1° (mais pobres)	137	20,3 (15,0 - 27,0)
2°	134	20,0 (16,1 - 24,3)
3°	133	20,0 (15,6 - 24,7)
4°	134	20,0 (16,8 - 23,3)
5° (mais ricos)	134	20,0 (12,2 - 30,7)
Região geográfica		
Colônia Z3	87	12,2 (3,6 - 33,7)
Cerrito Alegre	120	16,8 (6,0 - 39,0)

Triunfo	59	8,2 (1,8 - 30,0)
Cascata	116	16,2 (5,7 - 38,1)
Santa Silvana	70	9,8 (2,1 - 34,5)
Quilombo	88	12,3 (3,6 - 34,0)
Rincão da Cruz	58	8,0 (1,8 - 29,5)
Monte Bonito	118	16,5 (5,8 - 38,6)
Abastecimento de água		
Adequado	187	26,2 (14,2 - 43,0)
Inadequado	528	73,8 (57,0 - 85,7)
Esgotamento sanitário		
Adequado	33	4,6 (2,2 - 9,5)
Inadequado	666	95,4 (90,4 - 97,7)
Destino do lixo		
Adequado	558	78,0 (62,1 - 88,3)
Inadequado	158	22,0 (11,6 - 37,8)
Saneamento		
Acesso completo	15	2,1 (0,5 - 7,2)
Acesso a 2 serviços	178	25,5 (14,7 - 40,4)
Acesso a 1 serviço	361	51,7 (38,3 - 65,0)
Sem acesso	144	20,7 (10,3 - 36,4)

IC 95%: Intervalo de Confiança de 95%

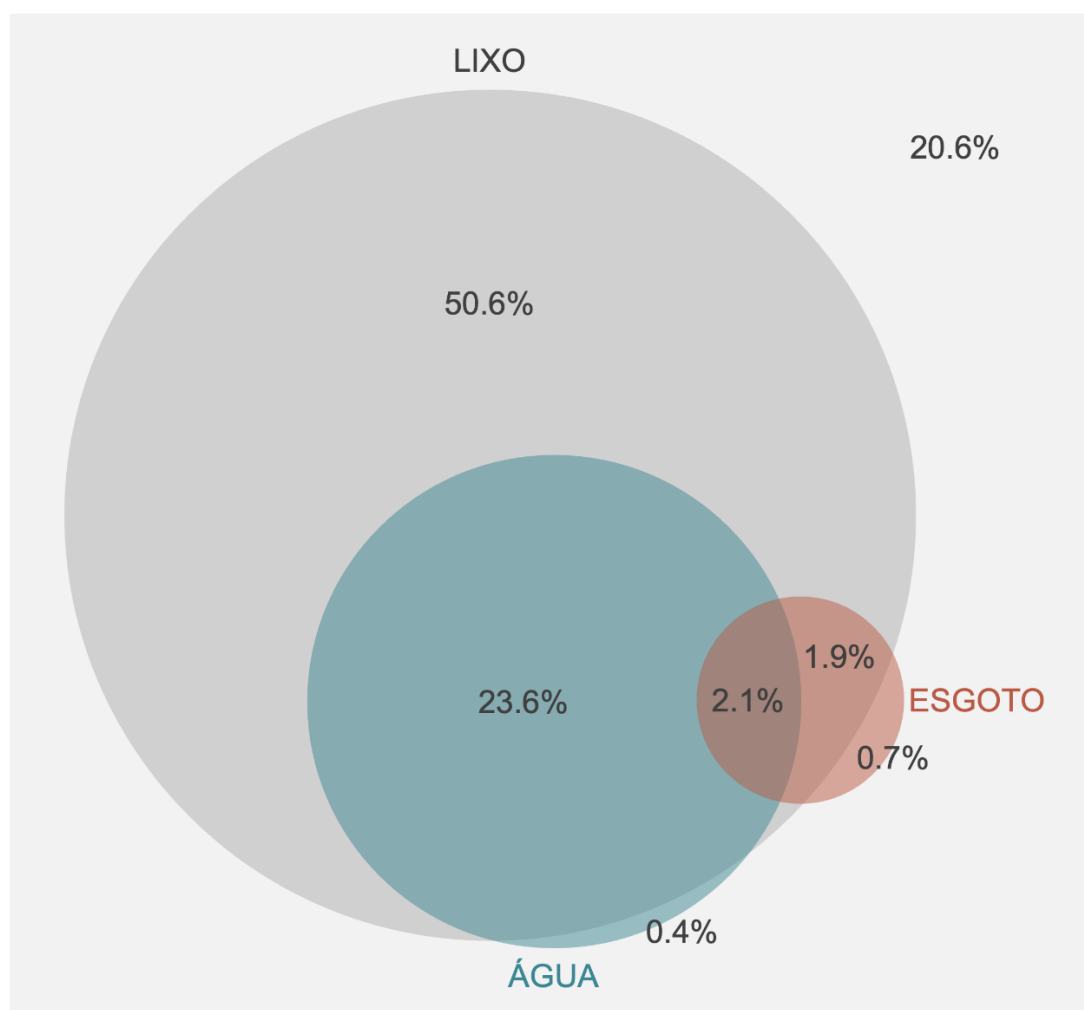


Figura 1. Ocorrência dos três indicadores de saneamento (água, esgoto e lixo) de forma separada e suas sobreposições, na zona rural do município de Pelotas, RS. (n= 698)

Conforme descrito na Tabela 2, o indicador de esgotamento sanitário não apresentou forte evidência estatística de associação com nenhuma exposição. A prevalência de abastecimento de água adequado foi maior em domicílios chefiados por mulheres 32,8% (IC 95%: 17,8 - 52,2) do que por homens 20,6% (IC 95%: 10,9 - 35,6). O destino adequado do lixo também foi mais prevalente em domicílios chefiados por mulheres 82,1% (IC 95%: 69,4 - 90,2) do que por homens 74,4% (IC 95%: 55,8 - 87,0). A associação com renda anual per capita não apresentou um padrão de dose resposta: a maior prevalência de acesso a abastecimento de água adequado foi observada no grupo intermediário de renda; quanto à destinação adequada do lixo, prevalências virtualmente idênticas foram observadas nos três primeiros quintis, decaindo de forma monotônica entre os quintis três e cinco. A Colônia Z3 foi a região com maior prevalência de moradias com acesso adequado a água 71% (IC 95%: 31,0 - 92,9) e destino do lixo 97,7% (IC 95%: 87,5 - 99,6). As regiões de Triunfo e Rincão da Cruz apresentaram as piores coberturas: nenhum domicílio na amostra com acesso a abastecimento de água adequado; e 23,7% (IC 95%: 5,3% - 63,2%) e 46,5% (IC 95%: 6,14% - 92,0%) com destinação do lixo adequada.

Tabela 2. Cobertura adequada de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destino do lixo de acordo com sexo do chefe do domicílio, nível socioeconômico e região geográfica da zona rural do município de Pelotas, RS, 2016. (n = 716)

	Prevalência (IC 95%)		
	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Destino do lixo
Sexo do chefe do domicílio	p=0,004	p=0,246	p=0,047
Homens	20,6 (10,9 - 35,6)	4,1 (2,1 - 7,7)	74,4 (55,8 - 87,0)
Mulheres	32,8 (17,8 - 52,2)	5,3 (2,2 - 12,1)	82,1 (69,4 - 90,2)
Índice de bens (quintis)	p=0,409	p=0,299	p=0,344
1° (mais pobres)	31,1 (15,2 - 53,1)	6,0 (2,4 - 14,1)	75,6 (63,1 - 87,9)
2°	26,0 (13,8 - 43,4)	1,9 (0,6 - 5,8)	75,9 (59,5 - 87,1)
3°	21,8 (11,6 - 37,1)	5,2 (2,4 - 10,8)	73,6 (52,1 - 87,8)
4°	23,85 (11,8 - 42,0)	5,4 (1,7 - 15,3)	83,0 (59,9 - 94,1)
5° (mais ricos)	26,5 (13,4 - 45,5)	5,1 (2,1 - 11,5)	83,0 (63,0 - 93,2)
Renda per capita anual (quintis)	p=0,012	p=0,209	p=0,001
1° (mais pobres)	26,0 (12,0 - 47,5)	3,7 (1,1 - 12,2)	85,6 (75,8 - 91,8)
2°	28,4 (16,6 - 44,3)	5,6 (2,4 - 12,4)	87,5 (75,1 - 94,2)
3°	38,0 (20,0 - 60,3)	7,8 (4,0 - 15,0)	85,1 (73,7 - 92,1)
4°	20,6 (9,0 - 40,8)	4,1 (0,9 - 15,3)	72,2 (48,4 - 87,7)
5° (mais ricos)	12,0 (4,7 - 27,5)	1,8 (0,4 - 7,6)	50,0 (24,7 - 75,2)
Região Geográfica	p=0,028	p=0,184	p=0,004
Colônia Z3	71,0 (31,0 - 92,9)	16,0 (4,6 - 42,9)	97,7 (87,5 - 99,6)
Cerrito Alegre	1,6 (0,2 - 9,8)	1,6 (0,5 - 4,7)	86,6 (75,4 - 93,2)
Triunfo	0,0 (0,0 - 0,6)	3,4 (0,7 - 14,4)	23,7 (5,3 - 63,2)
Cascata	23,2 (8,1 - 51,0)	5,2 (2,2 - 11,4)	94,8 (80,3 - 98,7)
Santa Silvana	12,8 (1,9 - 52,3)	4,2 (1,2 - 14,03)	54,2 (12,6 - 90,7)
Quilombo	19,3 (2,7 - 67,2)	4,5 (0,7 - 22,6)	80,6 (61,0 - 91,7)
Rincão da Cruz	0,0 (0,0 - 0,6)	0,0 (0,0 - 0,6)	46,5 (6,14 - 92,0)
Monte Bonito	60,1 (25,3 - 87,0)	1,7 (0,6 - 4,6)	92,3 (78,7 - 97,5)

IC 95%: Intervalo de Confiança de 95%

Valor-p do Teste de qui-quadrado de heterogeneidade

Em relação ao saneamento básico combinado, considerando o acesso aos três componentes, foram observadas, conforme esperado, associações com as mesmas exposições associadas a componentes

individuais. A prevalência de acesso a dois ou mais serviços: foi aproximadamente 1,6 vezes maior em domicílios chefiados por mulheres ($p = 0,004$); variou entre 29,1% a 39,1% nos quintis 1-3 de renda per capita anual, reduzindo monotonamente até o quintil 5 (13%) ($p = 0,001$); apresentou grandes desigualdades entre regiões (mais de 70% na Colônia Z3 e nenhum domicílio incluído na amostra em Triunfo e Rincão da Cruz) ($p = 0,008$) (Tabela 3). A Figura 2 indica que esta desigualdade de cobertura entre regiões na zona rural tem relação com a distância da zona urbana, visto que as maiores coberturas de saneamento foram observadas nas regiões mais próximas da cidade.

Tabela 3. Condições de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e destino do lixo), conforme o sexo do chefe do domicílio, nível socioeconômico e região geográfica. Zona rural do município de Pelotas, RS, 2016. (n=698)

	Prevalência (IC 95%)			valor-p ^a
	Acesso a dois ou mais serviços	Acesso incompleto	Sem Acesso	
Sexo do chefe do domicílio				
Homens	22,0 (12,0 - 36,7)	54,3 (40,4 - 67,5)	23,7 (11,6 - 42,3)	0,004
Mulheres	34,7 (19,6 - 53,5)	48,4 (34,2 - 62,8)	16,8 (8,8 - 29,8)	
Índice de bens (quintis)				
1° (mais pobres)	33,3 (17,0 - 54,8)	44,8 (31,6 - 58,8)	21,8 (12,4 - 35,2)	0,387
2°	26,7 (14,5 - 44,1)	50,3 (36,8 - 63,7)	23,0 (11,9 - 39,2)	
3°	23,3 (12,9 - 38,4)	52,7 (38,5 - 66,2)	24,0 (11,3 - 44,0)	
4°	25,7 (13,5 - 43,0)	57,3 (39,9 - 73,1)	17,0 (5,8 - 40,3)	
5° (mais ricos)	28,2 (14,8 - 47,0)	55,5 (38,0 - 71,7)	16,2 (6,0 - 36,9)	
Renda per capita anual (quintis)				
1° (mais pobres)	29,1 (14,3 - 50,0)	57,2 (41,0 - 72,0)	13,7 (7,3 - 24,1)	0,001
2°	31,5 (19,0 - 47,2)	56,6 (42,1 - 70,0)	11,8 (5,2 - 24,7)	
3°	39,1 (21,6 - 59,8)	48,3 (31,8 - 65,2)	12,6 (6,0 - 24,2)	
4°	21,4 (9,3 - 41,7)	53,2 (35,3 - 65,2)	25,4 (11,6 - 46,8)	
5° (mais ricos)	13,0 (5,1 - 28,8)	38,0 (21,0 - 58,4)	49,0 (24,0 - 74,6)	
Região geográfica				
Colônia Z3	73,5 (30,8 - 94,5)	26,5 (5,4 - 69,1)	0,0 (0 - 0,0)	0,008
Cerrito Alegre	3,4 (0,9 - 11,9)	83,0 (72,8 - 89,7)	13,5 (7,0 - 25,0)	
Triunfo	0,0 (0,0 - 0,6)	25,8 (5,3 - 68,2)	74,2 (31,7 - 94,6)	
Cascata	27 (12,7 - 48,2)	68,6 (44,1 - 86,0)	4,3 (0,6 - 23,0)	
Santa Silvana	15 (3,2 - 47,5)	43,2 (19,1 - 71,1)	41,8 (8,5 - 84,6)	
Quilombo	20,0 (2,8 - 67,8)	63,5 (35,9 - 84,3)	16,5 (4,8 - 43,3)	
Rincão da Cruz	0,0 (0,0 - 0,6)	45,4 (5,9 - 91,5)	54,6 (8,4 - 94,0)	
Monte Bonito	60,0 (24,9 - 87,0)	33,0 (12,6 - 63,3)	7,0 (1,8 - 22,2)	

IC 95%: Intervalo de Confiança de 95%

^aTeste de qui-quadrado de heterogeneidade

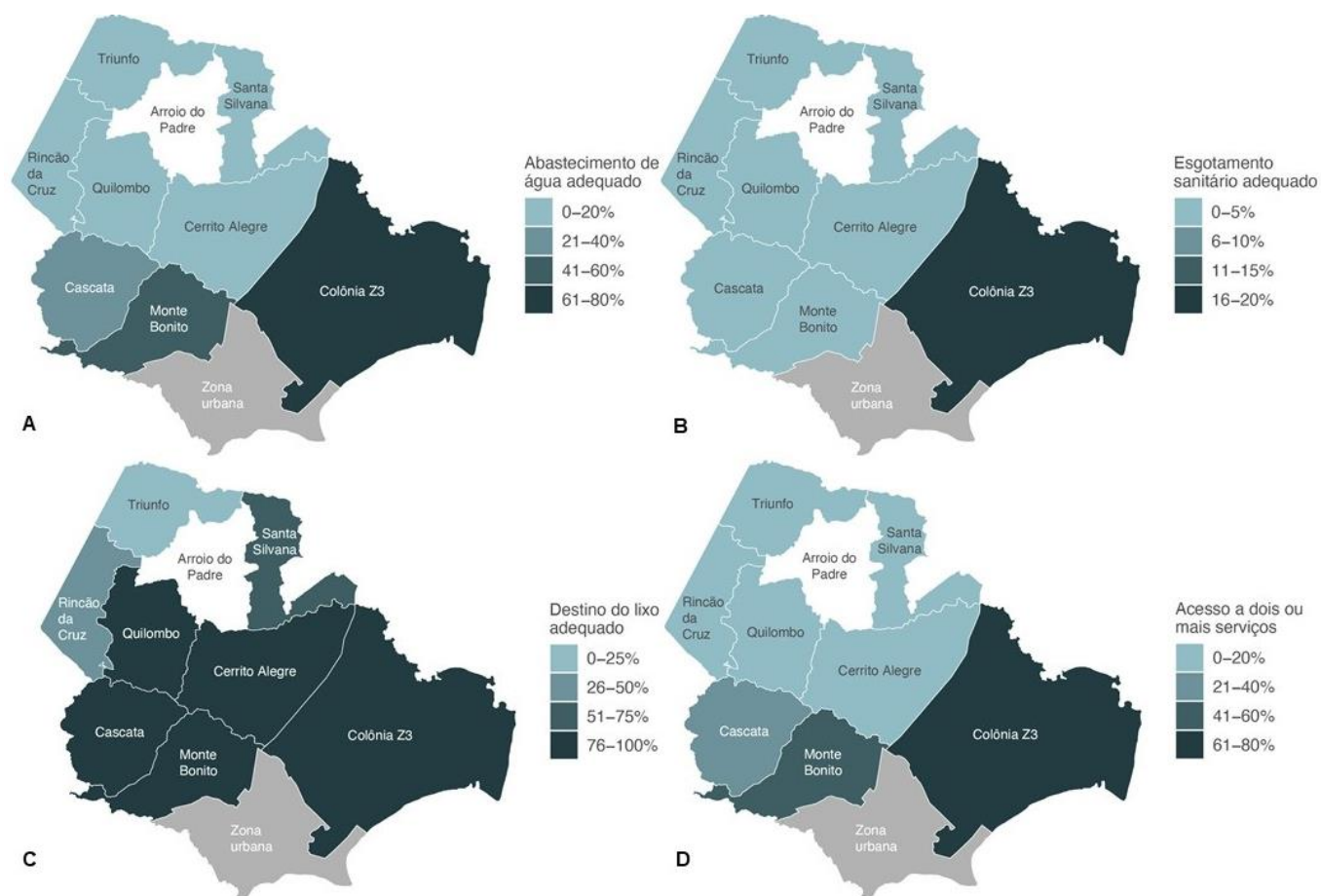


Figura 2. Prevalência de domicílios com acesso adequado a abastecimento de água (A), esgotamento sanitário (B), destino do lixo (C) e o acesso combinado de dois ou mais serviços (D) nas 8 regiões geográficas da zona rural do município de Pelotas, RS. (n= 698). A região em branco trata-se do município de Arroio do Padre, enclave de Pelotas.

Em análise suplementar explorou-se a relação de renda per capita anual e sexo do chefe do domicílio com localização geográfica. Na Tabela S1, os distritos mais distantes da cidade como Santa Silvana, Triunfo e Rincão da Cruz apresentaram maior média de renda per capita anual (em média 12,5; 9,5 e 8,0 salários mínimos, respectivamente) ($p < 0,001$). Estes distritos também apresentaram maior prevalência de domicílios chefiados por homens; Santa Silvana 73%, Trinfo 63,7% e Rincão da Cruz 62% ($p = 0,030$). Desta forma, optou-se por realizar uma análise ajustada (Tabela S2) onde verificou-se que após ajuste para localização geográfica apenas a associação de abastecimento de água adequado com sexo do chefe do domicílio se mantém ($p = 0,016$), sendo a chance de abastecimento de água adequado 0,6 vezes maior quando as mulheres eram as chefes do domicílio.

4. Discussão

Na zona rural de Pelotas apenas 2% dos domicílios contava com saneamento adequado em 2016. Dentre os três componentes de saneamento básico, o esgotamento sanitário foi o indicador com menor cobertura. Condições de saneamento adequadas estavam menos presentes nos domicílios chefiados por homens, pertencentes ao quintil mais rico de renda per capita, sem evidência de associação quando utilizado o índice de bens, e localizados em distritos mais distantes da zona urbana. Foram observadas enormes desigualdades de cobertura entre distritos: por exemplo, Rincão da Cruz e Triunfo (mais distantes da zona urbana) não tiveram domicílios com abastecimento de água adequado, enquanto na Colônia Z3 (mais próximo da zona urbana), 71% das residências contavam com este serviço.

O destino do lixo foi o indicador com maior cobertura de acesso adequado (78%), possivelmente porque Pelotas, RS é um dos poucos municípios brasileiros que fornece serviço de coleta de lixo que se estende

até a zona rural ¹⁸. Já a prevalência de acesso a esgotamento sanitário adequado foi de apenas 4,6%. Este resultado está de acordo com as estimativas apresentadas no Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), em que apenas 4% da população rural brasileira possuíam moradias cujo esgotamento sanitário ocorria por rede distribuição geral ¹⁹. Estes resultados reforçam a importância de avaliar os diferentes componentes do saneamento básico, visto que elevada cobertura de um serviço (como lixo) não necessariamente implica em elevada cobertura de outro serviço (como esgotamento sanitário). Além disso, a baixa prevalência de acesso a esgotamento sanitário adequado resultou em pouca variabilidade, o que contribuiu para ausência de associações estatisticamente significativas entre as exposições estudadas e este indicador.

Em relação a associação com sexo do chefe do domicílio, nesta pesquisa identificou-se condições adequadas mais presentes nas residências chefiadas por mulheres. Vale ressaltar que para acesso a abastecimento de água adequado esta associação se mantém mesmo após ajuste para localização geográfica. O achado está de acordo com estudos que sugerem haver maior probabilidade de melhores condições de saneamento quando as mulheres possuem poder de decisão sobre o agregado familiar ou na comunidade ^{6 20}, possivelmente porque geralmente são elas as responsáveis pelas atividades domésticas diretamente relacionadas às condições de saneamento ²¹. Além disso, na ausência de condições de esgotamento sanitário adequado, são as mulheres e meninas as mais expostas a infecções, acidentes, medo, insegurança e inclusive a situações de violência ²¹. No entanto, as evidências sobre poder de decisão e melhores condições são circunstanciais e precisam ser melhor avaliadas ²². Além disso, domicílios chefiados por mulheres não necessariamente refletem mulheres empoderadas, mas sim mulheres em piores condições socioeconômicas devido a situação que as levaram ser chefe, pois, geralmente elas estão em circunstâncias que as vulnerabilizam como serem

viúvas, mães solteiras e/ou divorciadas ²³ ²⁴.

Quanto ao nível socioeconômico, ao considerar a renda per capita houve uma diferença estatisticamente significativa entre renda e condições de saneamento, sendo a prevalência de não ter acesso a nenhum dos três serviços maiores entre os mais ricos. Porém, não houve evidência de associação ao utilizar o índice de bens como medida de nível socioeconômica. Esta inconsistência entre medidas reflete a dificuldade de construir medidas de nível socioeconômico que capturem toda diversidade econômica no meio rural ²⁵. Além disso, esta associação não se manteve após ajuste para localização geográfica. Portanto, de modo geral, não houve evidência clara de associação entre medidas de nível socioeconômico e condições de saneamento.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre esgotamento sanitário com nenhuma das exposições. Na zona rural, a oferta destes serviços foi praticamente inexistente. Não havendo oferta de um serviço coletivo (como saneamento) todos os domicílios estão em igual condição de falta de acesso, resultando em poder estatístico insuficiente para detectar associações devido às baixas coberturas (<10% em todas as categorias de todas as exposições, exceto na Colônia Z3). Desigualdades menores comumente são encontradas em situações extremas de cobertura ²⁶.

A variável região foi a exposição que apresentou as maiores desigualdades, sendo que os domicílios localizados em regiões mais próximas da zona urbana apresentaram melhores níveis de cobertura. Este resultado reforça a importância de que medidas equitativas não devem apenas realizar comparações entre zonas urbana e rural, mas também entre regiões dentro da zona rural. De cada 15 domicílios com saneamento adequado, 11 domicílios eram localizados na região mais próxima da zona urbana (Colônia Z3). Piores níveis de cobertura em distritos mais afastados da zona urbana são um resultado esperado, uma vez que regiões mais afastadas dos centros urbanos são expostas a piores condições de saúde e

infraestrutura ²⁷. Além disso, a forma como as pessoas foram ocupando estes espaços, bem como as atividades de subsistência de cada região também contribuem no acesso a condições de saneamento ²⁸. A Colônia Z3 possui uma configuração espacial diferente dos demais distritos porque além de estar mais perto da zona urbana trata-se de uma colônia de pescadores que possui uma dinâmica econômica e social ²⁹ diferente dos demais distritos.

Os achados deste estudo são reflexo de dificuldades estruturais historicamente presentes na realidade da zona rural, na qual o acesso a questões de infraestrutura, saúde e lazer estão menos presentes devido à dificuldade de implementar estes serviços nas áreas mais distantes e remotas ¹⁵. No entanto, nas últimas duas décadas várias iniciativas têm demonstrado ser possível melhorar o acesso a condições de saneamento ¹⁶, por meio de políticas públicas, associações e organização da comunidade local ¹⁷. Neste contexto, ressalta-se que fatores individuais como o sexo do chefe do domicílio e renda podem ser determinantes no processo, no entanto, estão sujeitos ao contexto mais geral de convenções internacionais, políticas públicas e organização da comunidade que são pano de fundo capaz de transformações em qualquer território ¹⁷.

O estudo está sujeito a limitações, incluindo a possibilidade de viés de seleção e a baixa variabilidade dos desfechos, especialmente esgotamento sanitário. As dificuldades logísticas de localizar domicílios em regiões remotas na zona rural pode ter feito com que domicílios mais próximos do asfalto tivessem mais chance de serem incluídos no estudo. Isto poderia resultar em uma superestimação das prevalências de acesso a saneamento básico adequado. Porém, considerando a baixa proporção de dados faltantes e o processo de amostragem por conglomerado delineado de forma a produzir uma amostra representativa, o risco deste viés ser substancial é baixo. Embora o tamanho amostral de 716 domicílios seja grande em relação a outros estudos na zona rural, a baixa prevalência de alguns indicadores resultou em subgrupos com poucos (e em alguns casos nenhum) domicílios

com acesso ao indicador, resultando em intervalos de confiança amplos. Apesar disso, o estudo foi capaz de detectar associações com diferentes exposições que atingiram limiares convencionais de significância estatística.

Esta pesquisa revela informações preocupantes sobre uma temática pouco estudada na população rural. Praticamente inexistente saneamento básico adequado na zona rural de Pelotas, RS, indicando que esta região está longe de atingir as metas da Agenda do Desenvolvimento Sustentável para 2030 com relação ao ODS 6, tanto com relação aos níveis gerais de cobertura quanto com relação às grandes desigualdades regionais. As estimativas aqui apresentadas demonstram a urgência da situação de saneamento entre os povos do campo e podem subsidiar gestores públicos na tomada de decisões, formulação de políticas públicas e fortalece a necessidade de ações efetivas do PNSR já existente. Demonstra a necessidade de ampliação de iniciativas como a do município de Marechal Cândido Rondon, no Paraná - Brasil, que consegue fornecer água potável por rede de distribuição a 100% da população rural ³⁰. Para pesquisas futuras, sugere-se que indicadores sejam avaliados de forma individual e conjunta e, para além da oferta, que seja considerada a acessibilidade, disponibilidade e qualidade dos serviços ofertados. Também é importante que sejam desenvolvidas medidas de posição socioeconômica adequadas para o contexto rural, permitindo avaliar desigualdades também sob o aspecto socioeconômico.

5. Financiamento

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado, portanto, este trabalho conta com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

6. Agradecimento

Ao senhor Sinval Cantarelli Xavier, Arquiteto/Auditor Fiscal Gestor no Município de Pelotas, RS, pela disponibilização de dados geográficos para criação dos mapas.

7. Referências bibliográficas

1. Brasil M das C. Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB. *Secr Nac Saneam Ambient Plano Nac Saneam Básico*. Published online 2013;173. http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1446465969_Brasil-PlanoNacionalDeSaneamentoBásico-2013.pdf
2. Albuquerque C, Roaf V. The human rights to water and sanitation. *Res Handb Econ Soc Cult Rights as Hum Rights*. 2020;1249(20378):202-226. doi:10.4337/9781788974172.00019
3. ONU O das NU no B. Sustainable Development Goal 6: Água potável e saneamento | As Nações Unidas no Brasil. Accessed August 30, 2022. <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>
4. WHO OWH, UNICEF UNCF. *Progress on Household Drinking Water, Sanitation and Hygiene 2000-2020: Five Years into the SDGs.*; 2021. [https://www.eea.europa.eu/publications/industrial-waste-water-treatment-pressures%0Ahttp://files/558/Rapport EEA Industrial waste water treatment – pressures on Europe’s environment.pdf](https://www.eea.europa.eu/publications/industrial-waste-water-treatment-pressures%0Ahttp://files/558/Rapport%20EEA%20Industrial%20waste%20water%20treatment%20pressures%20on%20Europe's%20environment.pdf)
5. Brasil. Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) - Relatório de Avaliação Anual 2018. *Ministério do Desenvol Reg*. Published online 2020. https://antigo.mdr.gov.br/images/relatorio_plansab_2018.pdf
6. Tuyet-Hanh TT, Long TK, Van Minh H, Huong LTT. Longitudinal Household Trends in Access to Improved Water Sources and Sanitation in Chi Linh Town, Hai Duong Province, Viet Nam and Associated Factors. *AIMS public Heal*. 2016;3(4):880-890. doi:10.3934/publichealth.2016.4.880
7. Mapa Rural do Município de Pelotas RS. Accessed May 22, 2022. <https://www.arcgis.com/apps/PublicInformation/index.html?appid=cabed4e3694e62902096cccd3acbb3>
8. Gonçalves H, Tomasi E, Tovo-Rodrigues L, et al. Population-based study in a rural area: Methodology and challenges. *Rev Saude Publica*. 2018;52:1-12. doi:10.11606/S1518-8787.2018052000270

9. Otero Xavier M. Epidemiologia do tabagismo na zona rural de Pelotas. Published online 2016.
10. IBGE IB de G e E. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.*; 2017.
11. Bain R, Johnston R, Khan S, Hancioglu A, Slaymaker T. Monitoring Drinking Water Quality in Nationally Representative Household Surveys in Low- and Middle-Income Countries: Cross-Sectional Analysis of 27 Multiple Indicator Cluster Surveys 2014–2020. *Environ Health Perspect.* 2021;129(9). doi:10.1289/EHP8459
12. Bordin da Luz R, Staggemeier R, Xavier Sinigaglia Fratta L, et al. Contaminação viral e bacteriana em águas subterrâneas na porção aflorante do Aquífero Guaraní, município de Ivoti, RS. *An Interdiscip J Appl Sci Rev Ambient Água.* 2017;12. doi:10.4136/1980-993X
13. Missiaggia F, Daniele E, Pacheco B, et al. CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUÇÃO E CONSERVAÇÃO DE POÇOS NA LOCALIDADE SANTA SILVANA, PELOTAS-RS. *XXII Congr INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA Univ Fed PELOTAS.* Published online 2014.
14. Municipal P, Do DEA, Pelotas UFDE, Ambiental S, De PM. Caracterização geral do município. *PLANO Munic Saneam BÁSICO DO MUNICÍPIO ARROIO DO PADRE – RS.* Published online 2015.
15. Rodrigo Licheski Díaz R, dos Reis Nunes L. A evolução do saneamento básico na história e o debate de sua privatização no Brasil. Published online 2020. doi:10.29293/rdfg.v7i02.292
16. N, Lourenço; L MN. Review of Dry and Wet Decentralized Sanitation Technologies for Rural Areas: Applicability, Challenges and Opportunities. Published online 2020:<https://doi.org/10.1007/s00267-020-01268-7>.
17. dos Santos Rocha W. Estudo de Caso do Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) no Brasil. *Banco Interam Desenvolv.* Published online 2013:77.
18. Prefeitura Municipal de Pelotas – RS. PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) Município de Pelotas (RS) - PDF Download grátis. Secretaria de Obras e Serviços Urbanos–SOSU. Published 2014. Accessed May 22, 2022. <https://docplayer.com.br/9894849-Plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-pmgirs-municipio-de-pelotas-rs.html>
19. Brasil M da S. *Programa Nacional de Saneamento Rural.* Vol 53.; 2019.
20. De Moraes AFJ, Rocha C. Gendered waters: The participation of

- women in the “One Million Cisterns” rainwater harvesting program in the Brazilian Semi-Arid region. *J Clean Prod.* 2013;60:163-169. doi:10.1016/j.jclepro.2013.03.015
21. Kayser GL, Rao N, Jose R, Raj A. Water, sanitation and hygiene: Measuring gender equality and empowerment. *Bull World Health Organ.* 2019;97(6):438-440. doi:10.2471/BLT.18.223305
 22. Dickin S, Bisung E, Nansi J, Charles K. Empowerment in water, sanitation and hygiene index. *World Dev.* 2021;137:105158. doi:10.1016/j.worlddev.2020.105158
 23. Saad GE, Ghattas H, Wendt A, et al. Paving the way to understanding female-headed households: Variation in household composition across 103 low-and middle-income countries. *J Glob Health.* 2022;12:1-12. doi:10.7189/jogh.12.04038
 24. Hirai M, Graham JP, Sandberg J. Understanding women’s decision making power and its link to improved household sanitation: The case of Kenya. *J Water Sanit Hyg Dev.* 2016;6(1):151-160. doi:10.2166/washdev.2016.128
 25. Dirksen J, Roncancio MP, Wehrmeister FC, et al. Exploring the potential for a new measure of socioeconomic deprivation status to monitor health inequality. *Int J Equity Health.* Published online 2022:1-11. doi:10.1186/s12939-022-01661-0
 26. Victora CG, Joseph G, Silva ICM, et al. The inverse equity hypothesis: Analyses of institutional deliveries in 286 national surveys. *Am J Public Health.* 2018;108(4):464-471. doi:10.2105/AJPH.2017.304277
 27. Belay DG, Andualem Z. Limited access to improved drinking water, unimproved drinking water, and toilet facilities among households in Ethiopia: Spatial and mixed effect analysis. *PLoS One.* 2022;17(4). doi:10.1371/JOURNAL.PONE.0266555
 28. Dos AP, Agrários S. O espaço da agricultura no município de pelotas/rs: uma análise a partir dos sistemas agrários. 2019;(April).
 29. Garrido, Alex Sandro de Castro; Sangiogo FA. A COLÔNIA DE PESCADORES Z-3 SOB OLHAR DE UMA DAS ETAPAS DA. *Expressa Extensão.* 2019;24(2358-8195):148-160.
 30. Funasa M, Pr B. Manual Funasa de Boas Práticas na gestão de Saneamento em áreas rurais. Published online 2017:1-77.

Material Suplementar

Tabela S1. Média de renda per capita em salários mínimos e prevalência de sexo do chefe dos domicílios nos 8 distritos rurais do município de Pelotas, RS, 2016. (n=716)

Distritos	Média de renda per capita (IC 95%)	p-valor	Prevalência de domicílio chefiado por homens (IC 95%)	p-valor
Colônia Z3	3,0 (1,1 - 4,6)	<0,001 ^a	41,3 (29,1 - 54,8)	0,030 ^b
Cerrito Alegre	4,2 (2,3 - 6,1)		56,0 (51,0 - 60,5)	
Triunfo	9,5 (7,6 - 11,5)		63,7 (56,5 - 68,5)	
Cascata	2,5 (0,8 - 4,2)		52,8 (44,4 - 59,0)	
Santa Silvana	12,5 (10 - 15,0)		73,0 (57,7 - 84,0)	
Quilombo	1,7 (1,7 - 2,0)		51,1 (41,2 - 61,0)	
Rincão da Cruz	8,0 (-1,2 - 17,3)		62,0 (46,0 - 76,0)	
Monte Bonito	4,5 (2,0 - 7,1)		51,0 (35,5 - 66,0)	

IC 95%: Intervalo de Confiança de 95%

^aRegressão linear

^bTeste de Qui-quadrado

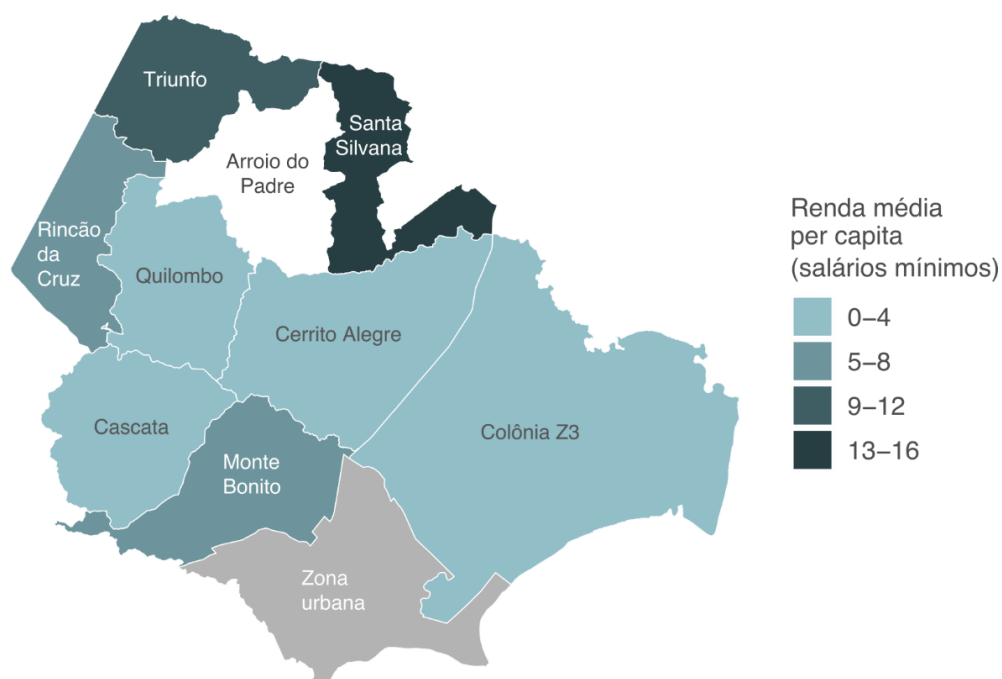


Figura S1. Renda média per capita em salários mínimos nos 8 distritos rurais do município de Pelotas, RS, 2016. (n=672) A região em branco trata-se do município de Arroio do Padre enclave de Pelotas.

Tabela S2. Análise bruta e ajustada da associação de sexo do chefe do domicílio e renda per capita anual com os indicadores de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e destino do lixo). Zona Rural do município de Pelotas, RS, 2016. (n=716)

	Abastecimento de água		Esgotamento sanitário		Destino do lixo	
	RO (IC 95%)		RO (IC 95%)		RO (IC 95%)	
	Análise bruta	Análise ajustada ^a	Análise bruta	Análise ajustada ^a	Análise bruta	Análise ajustada ^a
Sexo do chefe do domicílio	p=0,004	p=0,016	p=0,247	p=0,670	p=0,048	p=0,502
Homens	1 (Ref.)	1 (Ref.)	1 (Ref.)	1 (Ref.)	1 (Ref.)	1 (Ref.)
Mulheres	0,5 (0,3;0,8)	0,6 (0,4;0,9)	0,8 (0,5;1,2)	0,9 (0,1;1,3)	0,6 (0,4;0,9)	0,8 (0,5;1,6)
 Renda per capita anual (quintis)	 p=0,021	 p=0,284	 p=0,177	 p=0,571	 p=0,028	 p=0,104
1° (mais pobres)	1 (Ref.)	1 (Ref.)	1 (Ref.)	1 (Ref.)	1 (Ref.)	1 (Ref.)
2°	0,8 (0,5;1,6)	1,0 (0,6;1,8)	0,6 (0,0;1,5)	0,8 (0,3;2,0)	0,8 (0,4;1,8)	1,3 (0,4;3,8)
3°	0,5 (0,2;1,2)	0,6 (0,3;1,4)	0,5 (0,1;1,3)	0,5 (0,1;1,7)	1,0 (0,5;2,0)	2,1 (0,6;6,6)
4°	1,3 (0,5;3,5)	1,2 (0,5;3,0)	1,0 (0,2;3,5)	1,0 (0,3;3,0)	2,3 (0,7;7,1)	2,0 (0,5;7,6)
5° (mais ricos)	2,5 (0,8;7,5)	1,3 (0,5;3,1)	2,0 (0,3;15,3)	2,0 (0,2;17,1)	6,0 (1,8; 20,0)	2,8 (0,8;10,0)

RO: Razão de Odds; IC 95%: Intervalo de Confiança de 95%; Ref.: Categoria de referência

Valor-p do Teste de Wald

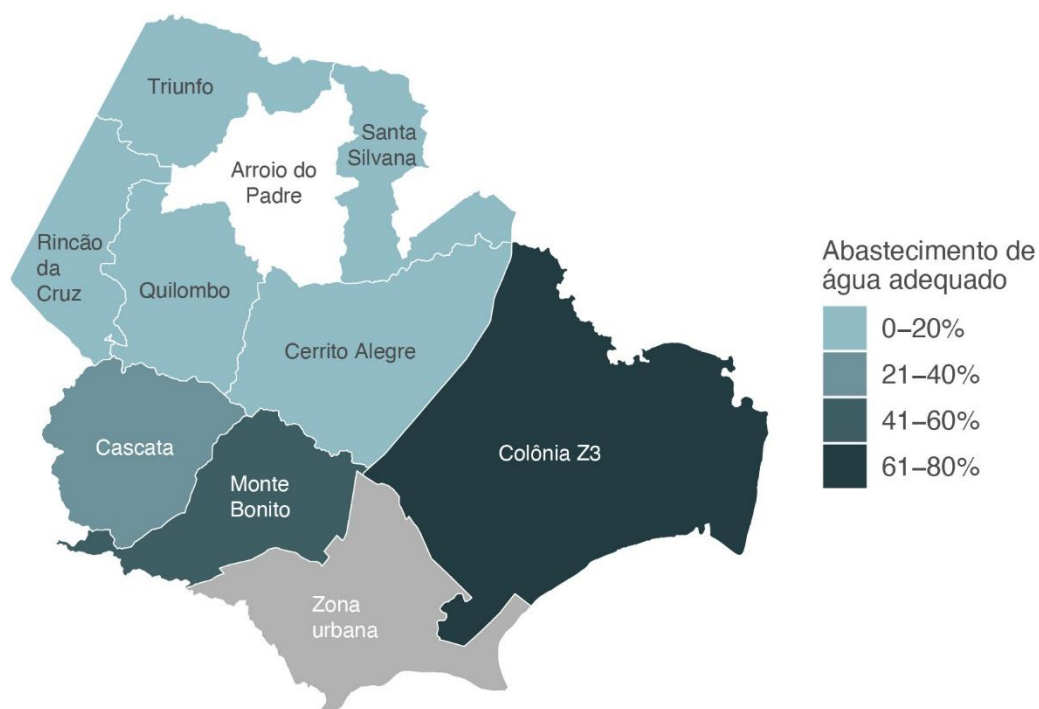
^aAnálise ajustada para localização geográfica (8 distritos rurais de Pelotas, RS)

IV. COMUNICADO À IMPRENSA

Saneamento básico na zona rural de Pelotas

Pesquisa da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) revela que apenas 2 de cada 100 domicílios na zona rural de Pelotas contam com acesso adequado a saneamento: ou seja, acesso adequado à água e destino adequado do esgoto e do lixo doméstico. A pesquisa também aponta que 21 a cada 100 domicílios não tem acesso adequado a nenhum dos três serviços.

As informações usadas na pesquisa foram coletadas em 2016, em um estudo chamado Saúde Rural, realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da UFPel. Estes resultados fazem parte do trabalho de mestrado da médica veterinária Jackeline Vieira Lima que contou com a orientação do professor Dr. Fernando Hartwig e do mestre Thiago Melo Santos.



A figura acima mostra a divisão dos 8 distritos rurais de Pelotas em diferentes tons de azul e em cinza claro a zona urbana. Quanto mais clara a coloração azul menor o acesso a abastecimento de água adequado. A região em branco, Arroio do Padre, é um antigo distrito de Pelotas que foi emancipado em 1996. Os pesquisadores identificaram que as condições de saneamento apresentaram grandes diferenças entre os diferentes distritos da zona rural, com piores condições nas regiões mais afastadas da zona urbana. Por exemplo, 7 a

cada 10 domicílios na Colônia Z3 possui acesso adequado à água; já nas regiões mais distantes, como Rincão da Cruz e Triunfo, nenhum dos domicílios incluídos na pesquisa apresentou acesso adequado à água.

A pesquisa mostra a alarmante situação do saneamento básico na zona rural de Pelotas e grandes desigualdades entre os distritos do campo. Saneamento é um direito humano. A falta destes serviços indica piores condições de vida, contribui para desequilíbrios ambientais, proliferação de doenças como verminoses, leptospirose e dengue. Como um direito humano fundamental a vida, o acesso a saneamento precisa ser universal, ou seja, que todos tenham acesso, inclusive os povos do campo. Espera-se que os achados da pesquisa possam conscientizar gestores públicos e a população para canalizar esforços e melhorar a oferta de serviços públicos de saneamento na zona rural.