

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA



Dissertação

**Zoonoses e água de consumo humano: Percepção e conduta de produtores
leiteiros na Microrregião Pelotas**

Alessandra Talaska Soares

Pelotas, 2023

Alessandra Talaska Soares

**Zoonoses e água de consumo humano: Percepção e conduta de produtores
leiteiros na Microrregião Pelotas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Microbiologia e Parasitologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: Fábio Raphael Pascoti Bruhn

Pelotas, 2023

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S676z Soares, Alessandra Talaska

Zoonoses e água de consumo humano : percepção e conduta de produtores leiteiros na microrregião Pelotas / Alessandra Talaska Soares ; Fábio Raphael Pascoti Bruhn, orientador. — Pelotas, 2023.

65 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Microbiologia e Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. Fontes alternativas. 2. Doenças diarréicas. 3. Saúde única. I. Bruhn, Fábio Raphael Pascoti, orient. II. Título.

CDD : 616.342

Alessandra Talaska Soares

**Zoonoses e água de consumo humano: Percepção e conduta de produtores
leiteiros na Microrregião Pelotas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Microbiologia e Parasitologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Data da defesa: 31/03/2023

Banca examinadora:

Prof. Dr. Fábio Raphael Pascoti Bruhn (orientador)
Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Lavras

Dra. Lilian Terezinha Winckler
Doutora em Ecologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dra. Natacha Deboni Cereser
Doutora em Medicina Veterinária Preventiva pela Universidade Estadual Paulista

Prof. Dr. Fernando da Silva Bandeira
Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Pelotas, UFPEL

Agradecimentos

Ao meu orientador, professor Fábio, pelos ensinamentos no decorrer de todo o trabalho.

Às gurias do LepVet, Bianca, por abraçar o projeto e tentar executar da melhor maneira possível, além de compartilhar seus saberes. Ravena e Suellen, pela troca de aprendizados. As três, obrigada pela convivência tranquila do dia-a-dia e pela parceria no trabalho.

Aos meus pais, Neli e Olair por sempre me incentivarem e apoiarem nessa trajetória. Obrigada, mãe, por ter sido um exemplo de mulher e ser humano, a senhora não compreende o que se passa ao teu redor, mas deixo registrado aqui, que você sempre foi a minha maior incentivadora.

À minha irmã, Bruna (Titu), obrigada por acreditar em mim, e por cada palavra de encorajamento. Obrigada pela parceria de sempre, por todo amor compartilhado e dor dividida. À minha irmã Maraisa (Tata), pelo apoio, incentivo e amor. Ao meu sobrinho, Eduardo, por toda a amizade e por nunca esquecer de nos visitar e trazer todo o seu carisma.

Às minhas amigas da graduação. Nilséia e Maria, por todo o apoio, ajuda e amizade, por se fazerem presentes e permanecerem na minha vida. Bianca, por estar perto mesmo que virtualmente, pelos conselhos e incentivo. Letícia, apesar da distância, o carinho permanece. Obrigada por tudo, gurias!

Ao Pedro, pela compreensão, amor e ajuda nos momentos difíceis, principalmente por ajudar a cuidar da mãe em alguns momentos para que eu pudesse estudar. Obrigada pelos momentos de descontração.

Aos que vieram antes de mim e trabalharam nas etapas anteriores deste trabalho e aos produtores, sujeitos deste estudo.

A todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

A Capes pela bolsa concedida.

Muito obrigada.

RESUMO

SOARES, Alessandra Talaska. **Zoonoses e água de consumo humano: Percepção e conduta de produtores leiteiros na Microrregião**. Orientador: Fábio Raphael Pascoti Bruhn. 2023. 65f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

A utilização de águas subterrâneas são importantes formas de captação de água, no entanto é necessário que essas alternativas atendam aos parâmetros de potabilidade, a fim de garantir o acesso a água livre de contaminantes microbiológicos. Os parâmetros microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira são a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100mL de amostra de água, e para os microrganismos heterotróficos mesófilos, fica estabelecido o limite de contagem de 500 UFC/mL. Buscou-se estudar a percepção de 51 produtores leiteiros sobre a água utilizada na propriedade, bem como a realização de análises microbiológicas das águas de poço. Também, investigou-se o conhecimento relacionado a saneamento na propriedade, fatores de proteção de poço, zoonoses, vetores, produtos de origem animal, assim como identificar fatores de riscos para zoonoses nas propriedades. Para isto, aplicou-se entrevistas semiestruturadas em 51 propriedades leiteiras na microrregião Pelotas, RS e realizou-se análises microbiológicas dos poços dos produtores. Obteve-se os seguintes resultados: todas as amostras provenientes dos poços tiveram presença de *E. coli* e coliformes totais, estando em desacordo com a legislação brasileira, para os microrganismos heterotróficos, a maioria dos poços não excedeu a contagem permitida. Para as análises realizadas com os resultados microbiológicos, associado a fatores de proteção de poço e a percepção dos indivíduos sobre a água, encontrou-se que quanto maior o número de fatores de proteção, menor o número de contagem bacteriana, e quando acrescentada a variável “percepção”, os agrupamentos formam-se em alta contagem bacteriana associada a percepção de água adequada e com poucos fatores de proteção. Neste estudo o conhecimento do termo zoonose foi baixo, e identificou-se fatores de risco para leptospirose, hidatidose e fasciolose, a partir das entrevistas. As análises foram realizadas nos softwares Epidata 3.1, SPSS 20.0., Qgis versão 3.22.13. O presente trabalho constatou a má qualidade das águas de poços utilizadas em propriedades leiteiras na microrregião Pelotas, RS, o que aponta para a necessidade de atenção das políticas públicas para esses locais. Ainda, apresenta a importância da educação em saúde a fim de mitigar os processos de doenças e agravos decorrentes do conhecimento de doenças de veiculação hídrica e zoonoses nestas populações.

Palavras-chave: Fontes alternativas. Doenças diarreicas. Saúde única.

Abstract

SOARES, Alessandra Talaska. **Dairy properties in the Pelotas microregion: Perception and behavior of producers regarding well water and zoonoses.**

Advisor: Fábio Raphael Pascoti Bruhn. 2023. 65f. Dissertation (Master in Parasitology) - Institute of Biology, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2023.

The use of groundwater is an important way of capturing water, however it is necessary that these alternatives meet the potability parameters in order to guarantee access to water free of microbiological contaminants. The microbiological parameters established by Brazilian legislation are the absence of total coliforms and *Escherichia coli* in 100mL of water sample, and for mesophilic heterotrophic microorganisms, the count limit of 500 CFU/mL is established. We sought to study the perception of 51 dairy farmers about the water used on the property, as well as carrying out microbiological analyzes of well water. Also, knowledge related to sanitation on the property, well protection factors, zoonoses, vectors, products of animal origin, as well as identifying risk factors for zoonoses on the properties were investigated. For this, semi-structured interviews were applied in 51 dairy farms in the micro region of Pelotas, RS, and microbiological analyzes were carried out in the wells of the producers. The following results were obtained, all samples from the wells had the presence of *E. coli* and total coliforms, which is in disagreement with Brazilian legislation, for heterotrophic microorganisms, most of the wells did not exceed the allowed count. For the analyzes carried out with the microbiological results, associated with well protection factors and the individuals' perception of the water, it was found that the greater the number of protection factors, the lower the number of bacterial counts, and when the variable "perception", the clusters are formed in high bacterial count associated with perception of adequate water and with few protection factors. In this study, knowledge of the term zoonosis was low, and risk factors for leptospirosis, hydatid disease and fascioliasis were identified from the interviews. Analyzes were performed using Epidata 3.1, SPSS 20.0., Qgis version 3.22.13 software. This study found the poor quality of groundwater used in dairy farms in the Pelotas micro-region, RS, which points to the need for public policy attention in these locations. Still, it presents the importance of health education in order to mitigate the processes of diseases and injuries arising from the knowledge of waterborne diseases and zoonoses in these populations.

Keywords: Alternative sources. Diarrheal diseases. one health.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 RIO GRANDE DO SUL	10
2.2 SANEAMENTO	11
2.3 DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR (DTHA)	12
2.4 ZOONOSES.....	14
2.5 SAÚDE ÚNICA.....	15
2.6 EDUCAÇÃO EM SAÚDE	16
2.7 PERCEPÇÃO DE RISCOS.....	17
3 OBJETIVO GERAL.....	18
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4 ARTIGOS	20
4.1 Artigo I	20
Análise microbiológica de água de poço e avaliação da percepção de riscos de produtores rurais sobre a água de consumo humano	20
4.2 Artigo II	37
Percepção de produtores leiteiros sobre zoonoses, pragas e consumo de produtos de origem animal na Microrregião Pelotas, RS	37
Considerações finais	55
Referências	55

1 INTRODUÇÃO

O consumo de água e/ou alimentos contaminados causam as chamadas Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA). A sua ocorrência está ligada a presença de microrganismos patogênicos que utilizam a água ou alimentos para sua multiplicação (BOHM, et al., 2022). Estima-se que existam mais de 250 tipos de DTHA, o que reflete em diversos problemas de saúde pública, reforçados por desafios como o subdiagnóstico e a subnotificação, gerados pela sintomatologia inespecífica dos agravos e habitual falta de procura por atendimento médico (BRASIL, 2023; MENDES et al., 2021).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou em 2015, que cerca de 2 bilhões de pessoas viviam sem acesso às condições adequadas de saneamento básico no mundo, o que contribui para o aparecimento de diversas doenças de veiculação hídrica (CAMARA et al., 2019). A cada ano, esses agravos são responsáveis por acometer em torno de 600 milhões de pessoas, sendo as crianças menores de 5 anos as mais atingidas por DTHA, com carga equivalente a 40% (BRASIL, 2022).

Sabe-se que dispor de saneamento básico e água de boa qualidade é dever do estado e uma maneira de prevenir riscos e agravos, visto que utilizar água contaminada na preparação de alimentos, na lavagem de roupas e utensílios e na higiene pessoal é uma forma de se expor a microrganismos patogênicos e consequentemente adquirir doenças (TONDATTO et al., 2020; MAYER, 2022).

Grande parte da população urbana desfruta deste recurso, porém populações da zona rural geralmente não são atendidas (SANTOS JUNIOR, 2022), tendo como justificativa, inúmeros fatores, como por exemplo, a distância entre a população rural e a estação de tratamento, a qual dificulta a chegada de água tratada ao consumidor final.

Na zona rural muitas vezes a água é captada de fontes alternativas e seu consumo é realizado sem nenhum tratamento prévio. Essa conduta está relacionada ao hábito de vida dessas populações, visto que, é considerado que a água captada

direto da fonte é pura e não oferece riscos à saúde. Em geral, essas comunidades não têm acesso à educação em saúde e assim não percebem que, devido a essas práticas, se expõem ao risco de adquirir doenças (SILVA et al., 2022; RIBEIRO, 2022).

Água captada de fontes alternativas pode conter microrganismos patogênicos, como por exemplo a *Escherichia coli* (*E. coli*), uma bactéria do grupo dos coliformes termotolerantes, sendo essa, exclusivamente de origem fecal (DOS SANTOS et al., 2023; SILVA et al., 2010). A legislação brasileira utiliza esse grupo de bactérias para avaliar o padrão de qualidade microbiológica de águas superficiais destinada a abastecimento, recreação, irrigação e piscicultura (SAMPAIO et al., 2019).

Além de problemáticas estruturais, a percepção dos indivíduos sobre as ações do cotidiano, e incluído nisso, a percepção ambiental, se deve aos contextos históricos, sociais e culturais. Assim, além do consumo de água “pura” existem outros aspectos que fazem parte da rotina e não são interpretados como risco (De ARAÚJO et al., 2020).

Dentre essas ações, está o conhecimento das doenças zoonóticas. Ainda que existam zoonoses bem estabelecidas, quanto ao ciclo de transmissão e hospedeiros, existe uma grande e importante lacuna de desconhecimento por parte da população em geral (TEIXEIRA, 2020; LACERDA et al., 2020; RIBEIRO et al., 2020).

Estas doenças infecciosas decorrem de patógenos que tiveram origem em animais, no entanto, através de adaptações, conseguiram infectar o homem, sendo esta infecção de forma direta ou por intermédio de outras espécies. Portanto, os animais possuem um papel crucial na manutenção de infecções zoonóticas (BRASIL, 2023). Na zona rural se estabelece um contato mais próximo com os animais, tanto com os de companhia, produção e até mesmo os selvagens. Essa relação aumenta a chance desses indivíduos se exporem ao risco de adquirir uma doença zoonótica. Além disso, a proximidade entre as pessoas e o ambiente selvagem, permite uma maior interação entre os patógenos de diferentes espécies (JONES et al., 2008).

A falta ou a precariedade de medidas higiênico-sanitária colaboram diretamente para a perpetuação destas doenças. Uma prática comum no interior do Rio Grande do Sul é fornecer vísceras cruas para os cães, favorecendo o ciclo do parasito responsável pela hidatidose (CESAR et al., 2019; NIERO et al., 2021).

Porém, muitas vezes, são práticas enraizadas e que fazem parte do cotidiano da população, não sendo interpretadas como algo que acarreta em malefícios à

saúde. Isso pode estar relacionado ao desconhecimento dos animais envolvidos no ciclo dessas doenças, falta de educação em saúde para população e disseminação de medidas de prevenção sobre doenças de veiculação hídrica. Apesar de historicamente, haver uma desassistência de políticas públicas voltadas às regiões rurais (DE MELO et al., 2022; FERREIRA et al., 2022) cabe enfatizar que, é uma população que carece de melhorias advindas de políticas governamentais, já que, como citado anteriormente, está exposta a inúmeros riscos e pode contribuir para a propagação de doenças (COSTA et al., 2020; SCHNEIDER et al., 2020).

Logo, a educação em saúde deve ser vista como um instrumento de mudança social que poderá contribuir para a sensibilização e conhecimento dos indivíduos e a partir disso, promover mudanças de comportamento e consequentemente promoção da saúde (RIBEIRO et al., 2020; DE ANDRADE et al., 2021).

Contudo conseguir que haja uma mudança nessas práticas é um processo que leva tempo. Estabelecer alianças entre órgãos do governo responsáveis por programas de extensão e instituições de ensino pode ser um caminho de sucesso, pois, desta forma, será possível criar projetos de extensão permitindo a criação de um vínculo com as comunidades rurais e sensibilizando seus moradores para mudar seus hábitos.

Assim, se objetivou fazer um recorte no sul do Rio Grande do Sul, mais especificamente na microrregião Pelotas sobre o conhecimento da população rural em relação às doenças veiculadas pelas águas subterrâneas, além de realização de análises microbiológicas para compreender se estão dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação brasileira. E também, avaliar qual o conhecimento dos produtores leiteiros acerca das zoonoses e suas implicações para a saúde.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 RIO GRANDE DO SUL

O estado do Rio Grande do Sul está localizado no extremo sul do Brasil. É composto por 497 municípios, e possui área total de 281.707,15 km² (incluindo as áreas das Lagunas dos Patos e Mirim). É caracterizado pelo clima subtropical que apresenta baixas temperaturas. O relevo apresenta altitudes de até 1.398m (RIO GRANDE DO SUL, 2021).

Possui uma população de 11.422.973 habitantes, assim é o quarto estado mais populoso do Brasil (Rio Grande do Sul, 2021). Estima-se que 14,9% da população pertencente ao Estado RS sejam residentes da zona rural (RIO GRANDE DO SUL, 2022). Ainda, 231 municípios do Estado são majoritariamente rurais, isto é, mais de 50% da sua população reside em áreas rurais (RIO GRANDE DO SUL, 2022).

Ademais, o Estado configura-se com a presença de municípios que possuem grande extensão territorial, e ainda, uma população longínqua. Esta característica influencia no acesso desta população à Atenção Primária à Saúde (RIO GRANDE DO SUL, 2022).

A economia gaúcha caracteriza-se pela relação com os mercados nacional e internacional. Apesar da estrutura setorial do valor acrescentado bruto (VAB) do Rio Grande do Sul corroborar com a grande participação do setor de Serviços, entende-se que a economia do RS é impulsionada pela Agropecuária e pela Indústria de Transformação (RIO GRANDE DO SUL, 2021). Estima-se que o valor bruto da produção (VBP) leiteira encontrada no estado gera um total de R\$ 6,68 bilhões por ano, sendo o período de análise o ano de 2021 (EMATER-RS, 2021). Ainda, contando com a produção comercializada com indústrias, cooperativas e queijarias, o valor é de aproximadamente R\$ 6,16 bilhões por ano. E a atividade leiteira possui uma contribuição de R\$ 13,55 milhões por município, dos quais possuem produção leiteira (EMATER-RS, 2021).

2.2 SANEAMENTO

No ano de 2016, em consequência da falta de saneamento, água e higiene adequados, foram registradas 1,9 milhão de mortes e 123 milhões de anos perdidos de vida ajustados por incapacidade (disability adjusted life years- Daly) (WHO, 2019).

Who (2023a) delineia que em 2021 o relatório do Programa conjunto de Monitoramento da OMS/UNICEF para Abastecimento de Água, Saneamento e Higiene (JMP) estimou que, em 2020, 2,0 bilhões de pessoas da população global (26%) carecia de “água potável gerenciada com segurança”, 3,6 bilhões de pessoas da população global (46%) carecia de “saneamento gerenciado com segurança”.

No Brasil, com a intenção de mitigar essas problemáticas, foi construído o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) que apresenta quatro marcos referenciais sobre o saneamento, os quais são: Saneamento básico como direito humano; Saneamento básico como promoção da saúde; Saneamento básico e erradicação da extrema pobreza e; Saneamento básico e desenvolvimento rural solidário e sustentável (PNSR, 2019).

Com isso, abre-se a discussão para quais populações estão desassistidas dentro do critério saneamento. E é onde identifica-se que as áreas rurais e periferias possuem os piores indicadores de infraestrutura, de qualidade e de cobertura dos serviços públicos oferecidos, sendo este um problema mundial (SANTOS & SANTANA, 2020). Devido a essa falta de acesso aos serviços públicos, as populações rurais dependem de fontes alternativas para captação de água, e consequentemente podem estar mais expostas aos contaminantes do que as populações que possuem fontes de abastecimento público (QUEIROZ et al., 2002). Pois, em um contexto de utilização de águas subterrâneas rasas, onde há criação de animais, esta água estará sujeita a contaminação por microrganismos patogênicos, que também poderão estar ligados às atividades humanas (SCHUITEMA et al., 2020).

Considera-se que o acesso à água potável é um bem essencial para a saúde humana, dado que este fator auxiliará na prevenção de várias doenças negligenciadas, como por exemplo, helmintíases e esquistossomose (WHO, 2019).

Logo, se faz de extrema importância que a utilização da água como recurso, possua uma boa qualidade desde a fonte, passando pelo tratamento, armazenamento e distribuição, uma vez que, a qualidade físico-química e microbiológica são essenciais na capacidade de assegurar a saúde dos indivíduos através da redução de contaminação e da proliferação de microrganismos veiculados através da água (da SILVA et al., 2023).

De acordo com um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 6) pretende-se até o ano de 2030 “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos” (ONU, 2023). De maneira conjunta, dentro deste objetivo, destaca-se a meta 6.2, a qual pretende alcançar até o ano de 2030, o acesso adequado ao saneamento e higiene para todos de forma equitativa (ONU, 2023). No entanto, um dos entraves, conforme colocado por Santos & Santana (2020) para a concretização destas metas, é a falta de suporte do setor público, além de questões relacionadas à infraestrutura das comunidades rurais.

Por conseguinte, a Portaria de Consolidação, nº 5 de 2017, Anexo XX, destaca a necessidade de monitoramento periódico da água, seja ela, derivada de fontes públicas ou privadas (BRASIL, 2017). Dessa forma, entende-se a importância de investimentos para o monitoramento de sistemas de abastecimento individuais na busca de garantias dos direitos inerentes à vida, como o acesso a uma fonte de água potável livre de contaminação.

Portanto o papel do saneamento diante a prevenção de doenças se faz imprescindível. No ano de 2015, as mortes devido a doenças diarreicas causadas pela má qualidade da tríade água, saneamento e higiene, tiveram uma diminuição em 50%, considerando o período dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) (1990–2015) (WHO, 2023).

2.3 DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR (DTHA)

As doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA), decorrem de fatores ligados às condições inadequadas de saneamento, má qualidade da água, consumo de alimentos contaminados e práticas inapropriadas de higiene pessoal (BRASIL, 2023).

No Brasil, foram notificados no ano de 2021, 128,9 mil internações decorrentes de doenças de veiculação hídrica (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2021). Classificadas em mais de 250 tipos, são ocasionadas pela ingestão de bactérias e suas toxinas, vírus, parasitas intestinais oportunistas ou substâncias químicas (BRASIL, 2023). Logo, os sintomas mais comumente observados são náuseas, vômitos, diarreias, dores abdominais, cefaleia, febre, prostração, dores musculares, alteração da visão, entre outros sintomas, conforme for o agente causador (BRASIL, 2017; RIO GRANDE DO SUL, 2023).

Alguns dos microrganismos que podem estar relacionados a doenças veiculadas pela água, são os coliformes termotolerantes, o qual possuem a *E. coli* como principal exemplar. Este microrganismo é indicador de contaminação fecal (BRASIL, 2013), portanto a legislação brasileira estabelece que para o consumo adequado e seguro de água, esta bactéria deve estar ausente em 100ml da amostra (BRASIL, 2021). Ainda, para garantir o padrão microbiológico de potabilidade da água, os coliformes totais também devem estar ausentes em 100 ml de amostra (BRASIL, 2021), estas bactérias são classificadas como bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos. Integrado nesse grupo estão os gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, entre outros (BRASIL, 2013).

Microrganismos heterotróficos mesófilos também podem ser encontrados na água e possuem importância em saúde pública, visto que alguns podem se enquadrar como microrganismos patogênicos e outros como patogênicos oportunistas. Podem fornecer informações sobre as características higiênicas sanitárias de produtos em que a água utilizada para a higienização dos equipamentos estão contaminados e por consequência contaminam o produto (VIDAL-MARTINS et al., 2005).

Um dos problemas averiguados no meio rural são as implicações devido ao abastecimento por meio de águas de poços. Existe um possível compartilhamento de doenças zoonóticas entre os animais das propriedades e os humanos, uma vez que a água poderá servir como propagadora destas doenças, como por exemplo, a leptospirose e a fasciolose. Além disso, a ingestão desta água pelos animais de produção, poderá acarretar em perdas econômicas para esses produtores (ARIAS-PACHECO et al. 2020; ORJUELA et al. 2022).

No entanto, casos de DTHA possuem uma característica de difícil rastreamento, devido a estas ocorrerem ocasionalmente, mas também derivada da

subnotificação, consequência de os doentes não procurarem os serviços de atendimento médico (MURPHY et al., 2015). E além disso, no Brasil existe a problemática do subdiagnóstico e/ou a subnotificação das doenças infecciosas e parasitárias. A casuística destas doenças, em geral, está associada à condição de vida inadequada, consequência da falta de políticas públicas (GRISOTI, 2010).

2.4 ZOONOSES

A transmissão de doenças de animais para humanos é uma preocupação em todo o mundo (DAFALE et al., 2020). Em uma escala global, aproximadamente 60% das doenças infecciosas emergentes são zoonoses, e calcula-se que ocorram milhões de mortes anualmente, além de cerca de um bilhão de casos destas doenças (WHO, 2023c). As doenças infecciosas emergentes surgem devido a interação complexa entre os processos biológicos, ecológicos, sociais e tecnológicos (COKER, et al., 2011). Sendo assim, a ocorrência de zoonoses se dá devido a fatores interconectados, como a relação próxima entre humanos e animais, além de questões geográficas, onde é oportunizado um novo contato entre animais selvagens e humanos, levando a um possível compartilhamento de patógenos (MCARTHUR, 2019).

Ademais, Myers et al., (2013) acrescentam que esta incidência e surgimento das doenças zoonóticas, bem como a transmissão por vetores, surgem devido às mudanças ambientais realizadas pelo homem ao longo do tempo. Portanto, a partir de uma abrangência global, o crescimento das interações interface-humano está sendo um fator de promoção para o surgimento e disseminação das zoonoses (MAGOURAS et al., 2020).

Além disso, pesquisas sugerem que as zoonoses ambientais se estabelecem como uma resposta à interface fauna-pecuária e devido à expansão urbana, e ao crescimento populacional, os indivíduos tendem a ter um maior contato com a vida selvagem, mesmo que indiretamente mediante o contato com gado e locais agrícolas (PROBOSTE et al., 2022).

No Brasil, o qual é um país em desenvolvimento, as doenças zoonóticas parasitárias possuem um impacto significativo nas populações de humanos e animais,

uma vez que as más condições de saneamento podem possibilitar uma maior exposição aos patógenos (DANTAS-TORRES & OTRANTO, 2014).

Outro aspecto que pode favorecer o desconhecimento e beneficiar a disseminação destas doenças no país, é a problemática da falta de notificação obrigatória de algumas doenças zoonóticas, como o complexo teníase-cisticercose, o que gera uma estimativa baixa de prevalência dos casos em humanos, parte disso, também se deve à falta de pesquisas de campo na busca destes dados. Portanto, em relação a essas doenças, o cenário brasileiro pode estar equivocado, uma vez que, é habitual consumos de carnes bovinas e suínas sem a devida inspeção (ACEVEDO-NIETO, 2022).

2.5 SAÚDE ÚNICA

O conceito de Saúde Única ou One Health, apesar de já existir há algum tempo, cresceu nos últimos anos em relação a sua popularização e trata da relação entre a saúde humana, animal e o ambiente. Através de uma abordagem multidisciplinar, entre diversos setores de diferentes níveis, se articula para enfrentar possíveis agravos de saúde e estabelecer o bem estar entre esses três eixos (BRASIL, 2021).

É uma rede de colaboração mundial que estabelece diversas áreas de atuação, mas, com um mesmo objetivo: proporcionar o equilíbrio entre os três pilares: saúde humana, animal e ambiente. No entanto, mesmo com a colaboração de diversos órgãos, alcançar este objetivo ainda é um grande desafio, pois muitas vezes existe falha de comunicação entre os setores envolvidos (KELLY et al., 2020).

O controle de zoonoses, doenças negligenciadas, falta de acesso a água e alimentos de qualidade são alguns dos problemas de saúde pública que geram preocupação mundial e requerem monitoramento, planejamento e ação de diversos grupos (LOSH et al., 2022). Em geral, esses problemas estão diretamente ligados ao estilo de vida das populações, mas, é comum que indivíduos se exponham a situações de risco sem conhecimento. Por exemplo, moradores de zonas rurais, muitas vezes possuem uma relação mais estreita com animais, seja de companhia, produção e até selvagens, porém, esse contato aliado a problemas higiênico-sanitários pode se tornar um fator de risco para a saúde (ALVES et al., 2021; de SANTANA et al., 2021).

2.6 EDUCAÇÃO EM SAÚDE

A Educação em Saúde é uma das ações realizadas dentro da Saúde Única e objetiva disseminar informações sobre os diversos temas relacionados à saúde e bem estar das pessoas (da SILVA et al., 2019). É uma frente de trabalho necessária, porém é um grande desafio, visto que, precisa ser um processo contínuo e a informação precisa ser levada às pessoas diversas vezes para que haja a sensibilização e entendimento que os hábitos, por vezes tão comuns, colaboram para a manutenção do ciclo e ocorrência de doenças (de ANDRADE et al., 2021). Desta forma, alianças com instituições de ensino seria uma das formas de manter a regularidade das ações de educação, além de contribuir para que os futuros profissionais conheçam a realidade de comunidades mais afastadas e/ou carentes e trabalhem de forma multidisciplinar para encontrar a melhor maneira de convencer o público alvo a rever seus hábitos (CONCEIÇÃO et al., 2020).

A educação em saúde mostra-se como uma ferramenta fundamental para a promoção da saúde e na prevenção de doenças (KHAZHYMURAT et al., 2023). Conforme Pueyo-Garrigues et al., (2019), a educação em saúde apresenta-se como um processo de ensino-aprendizagem, o qual é contínuo, dinâmico, complexo e planejado no decorrer da vida. Compreende contextos distintos, onde a finalidade será promover o conhecimento do indivíduo em direção a uma mudança de comportamento, esta é capaz de possibilitar atitudes positivas em relação a prevenção de doenças e agravos.

Ainda, a educação em saúde implica em uma ação transdisciplinar, onde as subjetividades e particularidades dos indivíduos e da coletividade onde estão inseridos devem ser avaliados conjuntamente, e, assim, apresentar formas na qual estes possam atuar ativamente na promoção da saúde (CONCEIÇÃO, et al., 2020; COSTA et al., 2020).

2.7 PERCEPÇÃO DE RISCOS

A população humana possui crenças que classificam os recursos de acordo com a sua naturalidade, como a água ou alimentos, em ideacionais ou instrumentais. Comumente, segundo os padrões instrumentais, o recurso que é proveniente do natural e não demanda de modificação humana insere-se no padrão ideal de consumo (ROZIN et al., 2004).

Ademais, características sensoriais, como cheiro e sabor, são enquadradas dentro de uma camada superior, tendo o ser natural no mais alto padrão, estas são as chamadas superioridade material (SIEGRIST et al., 2016). Portanto, um dos motivos que leva os proprietários de poços a avaliar a sua água como segura para consumo, não considerando possíveis riscos, é que a contaminação não apresenta, na maioria das vezes, características sensoriais negativas (HOOKS et al., 2019).

Ainda, através deste aspecto, as percepções para o consumo de recursos seguros podem estar equivocadas, pois fatores externos, como microrganismos e contaminação geogênica, poderão influenciar em algumas características que irão tornar o recurso sem a devida qualidade para o consumo, inclusive na percussão de doenças e agravos (SCHUITEMA et al., 2020).

3 OBJETIVO GERAL

Analisar a contaminação da água e a percepção e atitude de produtores leiteiros acerca do saneamento rural e sua relação com a ocorrência de zoonoses na microrregião de Pelotas.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Associar a percepção e atitude dos produtores sobre saneamento com as análises microbiológicas de água;
- Verificar qual o entendimento sobre os riscos associados às zoonoses;
- Compreender como se dá a percepção de riscos relacionados a doenças geradas pelo campo ocupacional;
- Identificar riscos de zoonoses a partir de observações colhidas em questionários;

Análise microbiológica de água de poço e avaliação da percepção de riscos de produtores rurais sobre a água de consumo humano

Alessandra Talaska Soares; Márcio Josué Costa Irala; Bianca Conrad Bohm; Ravena dos Santos Hage; Suellen Caroline Matos Silva; Fernanda Rezende Pinto; Fernando da Silva Bandeira; Fábio Raphael Pascoti Bruhn.

Será submetido a revista Risk Analysis

4 ARTIGOS

4.1 Artigo I

Análise microbiológica de água de poço e avaliação da percepção de riscos de produtores rurais sobre a água de consumo humano

Alessandra Talaska Soares¹; Márcio Josué Costa Irala²; Bianca Conrad Bohm³; Ravena dos Santos Hage³; Suellen Caroline Matos Silva⁴; Fernanda Rezende Pinto⁵; Fernando da Silva Bandeira⁵; Fábio Raphael Pascoti Bruhn⁵.

1-Mestranda do Programa de Pós-graduação em Microbiologia e Parasitologia – UFPel

2-Mestre em Microbiologia e Parasitologia – UFPel

3-Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Veterinária – UFPel

4-Mestranda do Programa de Pós-graduação em Veterinária – UFPel

5-Docente do Departamento de Veterinária Preventiva – UFPel

Endereço correspondente: Campus Universitário, S / N - Capão do Leão, RS, 96160-000

E-mail: alessandratalaska@gmail.com

Resumo

A água é um bem essencial para a sobrevivência da vida no planeta, participando de diversos processos biológicos. Entretanto, há vários tipos de contaminantes, incluindo microrganismos patogênicos, que podem afetar a sua qualidade e, conseqüentemente, causar doenças. O uso de poços como fontes de abastecimento em áreas rurais são essenciais para o abastecimento humano e dessedentação. Este trabalho buscou elucidar a percepção de produtores leiteiros sobre a qualidade da água de poços em 51 propriedades da Microrregião Pelotas, RS, bem como avaliar a qualidade da água quanto a presença de coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias mesófilas, além de avaliar a presença de fatores de proteção dos poços. Para 68% (34) dos participantes deste estudo, a água de consumo dos poços era boa, enquanto 18% (9) consideraram ótima, 10% (5) regular e apenas 4% (2) julgaram como ruim. Além disso, 95,9% (47) dos produtores consideraram a água da propriedade melhor que a utilizada no meio urbano. Coliformes totais, *Escherichia coli* e mesófilos foram identificados em todas as amostras de água dos poços, no entanto na análise estatística de correspondência observou-se que os poços que continham fatores de proteção estavam com menores contagens de contaminação. A percepção de risco é subjetiva, o que justifica a noção de que a água utilizada na propriedade é adequada para consumo e sem risco de causar doenças, fato em desacordo com os resultados das análises microbiológicas realizadas. É necessário que haja uma maior assistência e atenção nas questões relacionadas à área rural, tanto para informar, quanto para capacitar e subsidiar que estas populações desfrutem de uma água segura para consumo.

Palavras-chave: Água subterrânea. Educação em Saúde. Qualidade da água.

Abstract

Water is an essential good for the survival of life on the planet, participating in various biological processes. However, there are several types of contaminants, including microorganisms, that can affect its quality and, consequently, cause illness. The use of wells as sources of supply in rural areas are essential for human supply and watering. This work sought to elucidate the perception of dairy farmers about the quality of water from wells in 51 properties in the Microregion Pelotas, RS, as well as to evaluate the quality of the water regarding the presence of total coliforms, *Escherichia coli* and mesophilic bacteria, in addition to evaluating the presence of well protection factors. For 68% (34) of the participants in this study, drinking water from the wells was good, while 18% (9) considered it excellent, 10% (5) fair and only 4% (2) judged it bad. In addition, 95.9% (47) of the producers considered the property's water better than that used in urban areas. Total coliforms, *Escherichia coli* and mesophiles were identified in all water samples from the wells, however in the statistical analysis of correspondence it was observed that the wells that contained protection factors were less contaminated. The perception of risk is subjective, which justifies the notion that the water used on the property is suitable for consumption and without risk of causing disease, a fact that is at odds with the results of the microbiological analyzes carried out. There needs to be greater assistance and attention to issues related to the rural area, both to inform and to train and subsidize these populations to enjoy safe water for consumption.

Keywords: Subterranean water. Health education. Water quality.

Introdução

A água potável é um bem indispensável para a sobrevivência da vida no planeta, podendo ser oriunda de fontes superficiais ou as subterrâneas, as quais preenchem completamente os poros das rochas e dos sedimentos (Hirata, et al., 2019). Em áreas rurais onde não existe abastecimento público de água, geralmente a única fonte hídrica para consumo é de origem subterrânea (Hooks, et al., 2019), as quais são extraídas através da construção de poços tubulares, poços escavados e nascentes (Hirata, et al., 2019).

Nas áreas rurais do Brasil, conforme o Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR) (2022), somente 40% possuem abastecimento de água proveniente da rede pública, sendo assim a maioria da população rural utiliza fontes alternativas (poços) para a obtenção de água, o que sem as devidas condições de proteção e a exposição a fatores externos, pode aumentar o risco de transmissão de doenças e agravos (Amaral, 2003).

Para o país, entre 2007 e 2019 foram notificados 9.030 surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA), tendo 160.702 doentes e 146 óbitos (Brasil, 2021). Destaca-se que

somente no ano de 2010 a Assembleia Geral instituiu por via da Resolução nº 64/292, que o acesso à água potável para consumo humano e ao esgotamento sanitário são requisitos para uma vida adequada e estão intimamente relacionados à dignidade humana e à saúde física e mental (Onu, 2010). No estado do Rio Grande do Sul (RS), segundo o IBGE (2017), no ano de 2015, apenas 1,9% das propriedades rurais disponibilizavam de rede de esgotamento sanitário, o que evidencia o elevado risco de contaminação ambiental e transmissão de doenças de veiculação hídrica nessa região.

Sendo assim, a legislação brasileira através da Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 (Brasil, 2021), estabelece que a água para consumo humano deve apresentar ausência de coliformes totais, uma vez que esta é indicativa de água superficial filtrada inadequadamente (Atherholt et al., 2012), logo, associada à suscetibilidade da fonte, com tempo de permanência subsuperficial da água insuficiente para a completa atenuação bacteriana (Morris et al., 2005; US Geological Survey, 2018). A mesma legislação, determina a ausência de *Escherichia coli*, visto que, é um indicador de contaminação fecal recente e poderá indicar a ocasional presença de outros microrganismos patogênicos (Brasil, 2013). Além destes, a Portaria 2.914/2011 determina que a contagem de microrganismos heterotróficos não deve exceder a contagem de 500 UFC/ml, pois este é um dos parâmetros para avaliar a integridade do sistema de distribuição e armazenamento (Brasil, 2013).

À vista disso, buscou-se elucidar qual a percepção e atitude dos produtores de leite sobre o manejo da água empregada para o seu abastecimento, além de avaliar a qualidade microbiológica da água e a presença de fatores de proteção utilizados nos poços.

Metodologia

Área de estudo

Este estudo possui caráter observacional e seccional e foi conduzido a partir de 51 propriedades leiteiras pertencentes a microrregião Pelotas, localizada na mesorregião do Sudeste Riograndense, geograficamente localizadas no sul do estado do Rio Grande do Sul (meridiano 52°W e do paralelo 31°S), distribuídas em nove dos dez municípios (Cristal, São Lourenço do Sul, Canguçu, Turucu, Morro Redondo, Arroio do Padre, Cerrito, Capão do Leão e Pelotas) da microrregião de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil (Figura 1).

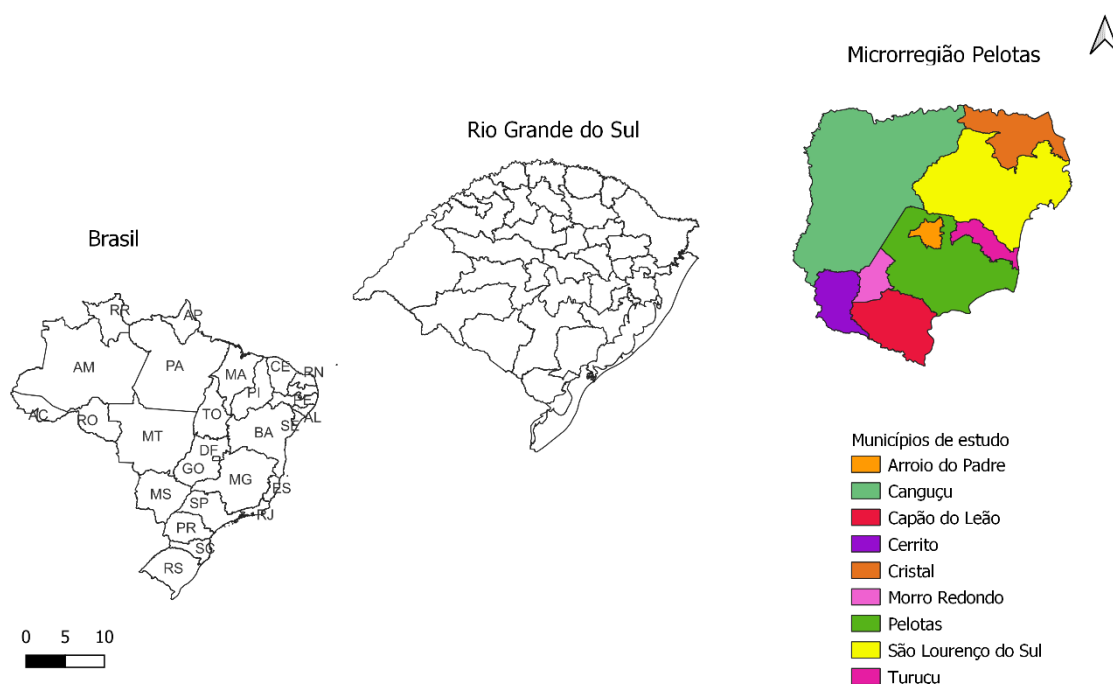


Figura 1: Mapa do Brasil, Rio Grande do Sul, e da Microrregião Pelotas com destaque para os nove municípios pertencentes ao estudo.

Seleção de propriedades

A integração das propriedades à pesquisa deu-se considerando o vínculo aos órgãos competentes locais, sendo estes a Cooperativa Mista de Pequenos Agricultores da Região Sul (COOPAR), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e a Cooperativa Sul-Rio-grandense de Laticínios Ltda. (Cosulati), visto que essas compreendem os produtores localizados na região sul do Estado do Rio Grande do Sul, posto que as propriedades foram escolhidas com base em uma lista de todos os produtores das duas cooperativas. O número de propriedades a serem amostradas foi calculado utilizando-se o Epitools Epidemiological Calculators (Sergeant, 2018), considerando a frequência de 97% de contaminação dos poços por *Escherichia coli* (Brum et al., 2016) e um limite de confiança de 5%. Conduziu-se uma amostragem aleatória estratificada por município, a partir do sorteio das 51 propriedades a serem inseridas na amostra. Nessa estratificação definiu-se amostrar cerca de 40% das propriedades vinculadas a cooperativas em cada um dos nove municípios da microrregião Pelotas.

Coleta de dados

Os dados para a realização deste estudo foram obtidos de abril a outubro de 2018. Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas, sobre o saneamento presente na propriedade, o tipo de fonte de abastecimento de água e os aspectos relacionados a sua construção e proteção, como a presença de tampa, calçada, revestimento, parede acima do solo e qual o ponto de localização do poço (ponto mais alto do terreno), além de informações sociodemográficas, tamanho da propriedade, e, atividade principal para cada tomador de decisão.

Também foi realizada coleta de água dos poços das propriedades. Para a coleta da água utilizou-se frascos de vidro esterilizados, os quais foram destinados posteriormente ao Laboratório do Centro de Controle de Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, para análise da qualidade microbiológica dentro de 24 horas após a colheita.

As análises microbiológicas realizadas nas amostras de água de poço e de torneira foram: a) Determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e *Escherichia coli*, e contagem de microrganismos heterotróficos mesófilos realizada por plaqueamento em profundidade e uso de ágar Padrão para Contagem (APHA, 2011).

Análise de dados

A partir das entrevistas, os dados obtidos foram digitados no software EPIDATA 3.1 e posteriormente as análises foram realizadas através do pacote estatístico SPSS 20.0. As variáveis foram categorizadas para análise descritiva dos dados e também para as análises de correspondência simples e múltipla. Os resultados das análises microbiológicas de água foram logaritmizados.

A análise de correspondência é capaz de entregar uma representação multivariada de correlação de dados expressos por variáveis categóricas (Hair, 2009), sendo assim, esta análise disponibiliza um mapa de dimensões reduzidas, no qual é possível visualizar a associação entre variáveis categóricas. Ainda, através desta técnica, é possível determinar o grau de associação entre linhas e colunas de uma tabela (Nascimento, 2019).

Esta análise pode ser dividida em análise de correspondência simples e análise de correspondência múltipla, de modo que na primeira, as variáveis categóricas formam as tabelas de contingência entre as duas entradas, isto é, analisam duas variáveis por vez. Enquanto na

segunda, existe a capacidade de trabalhar com mais de duas variáveis ao mesmo tempo, atentando às medidas de correspondência entre linhas e colunas (Greenacre, 2005).

Neste trabalho, a análise correspondência simples foi utilizada para verificar a relação entre duas variáveis, as quais foram “número de fatores de proteção” dos poços contidos nas propriedades, os quais foram considerados cinco fatores: “Calçada ao redor do poço”; “Tampa do poço”; “Parede acima do solo”; “Poço localizado no ponto mais alto do terreno”; e “Revestimento do interior do poço”. E para buscar a relação considerou-se a variável “contagem de bactérias na água”, sendo estas subdivididas em Coliformes totais; *Escherichia coli*; e bactérias mesófilas.

A análise de correspondência múltipla foi utilizada para estudar a relação de três variáveis, as quais foram, “fatores de proteção dos poços”, “contagem de bactérias” presentes na água (coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias mesófilas), sendo acrescentada a variável “percepção dos produtores sobre a qualidade da água dos poços”. Os resultados destas análises foram avaliados através de mapas perceptuais.

Além disso, foi construído um mapa temático através do software Qgis versão 3.22.13. Um arquivo shapefile (.shp) com os municípios do Rio Grande do Sul foi obtido através do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ibge, 2021). A partir desse arquivo, foi construído um histograma derivado da média de contaminação por coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias mesófilas em cada município avaliado.

Resultados

Foram entrevistados um total de 51 produtores rurais, dentre esses, 28 (56%) frequentaram até o quarto ano do ensino fundamental, 3 (6%) entrevistados estudaram até o oitavo ano do ensino fundamental, 2 (4%) possuíam ensino médio incompleto, enquanto 10 (20%) possuíam ensino médio completo e 7 (14%) ensino superior completo. Quanto ao número de moradores, em 62,7% (32) das propriedades moravam até cinco indivíduos, em 33,3% (17) de seis a oito moradores e em 3,9% (2) até 14 pessoas.

Em relação ao tamanho das propriedades pertencentes ao estudo, 70,6% (36) foram classificadas como pequena propriedade (Até 64 ha), 23,5% (12) como média propriedade (>64ha-240ha), e por fim, 5,9% (3) como grande propriedade (>240ha). Além disso, as propriedades pertencentes a este estudo possuíam como atividade principal a atividade leiteira, sendo um total de 92,2% (47), e a segunda atividade a agricultura, sendo 7,8% (4).

Verificou-se que 100% (IC.95%= 93,7 - 100) (46) das propriedades amostradas no estudo não apresentaram conformidade com o padrão bacteriológico da Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 (Brasil, 2021), sendo verificada a presença de *Escherichia coli* e coliformes totais por 100 ml das amostras de água do poço. Quanto às bactérias heterotróficas mesófilas foi visto que 31,1% (IC. 95%= 18,93 - 45.66) (14) das amostras ultrapassaram o limite de 500 UFC/ml.

Na tabela 1 estão dispostos os resultados das médias logaritmizada e desvio padrão das análises microbiológicas de cada um dos nove municípios pertencentes ao estudo. E na figura 2 encontra-se o histograma gerado com as médias logaritmizada das análises microbiológicas dos nove municípios.

Tabela 1: Média logaritmizada e desvio padrão de *Escherichia coli* (EC-NPM/100mL), coliformes totais (CT-NMP/100mL) e Bactérias mesófilas (ME- UFC/mL) encontrados nos poços dos nove municípios estudados.

Município	Média			Desvio Padrão		
	EC	CT	ME	EC	CT	ME
Pelotas	2,0	2,6	2,4	0,69	0,94	0,95
Capão do Leão	1,9	1,6	1,5	1,27	1,18	0,97
Canguçu	1,8	2,5	2,6	0,34	0,78	1,08
São Lourenço do Sul	1,8	2,7	2,1	1,09	0,62	0,37
Morro Redondo	1,7	3,1	3,1	0,48	0,72	1,65
Arroio do Padre	1,6	2,8	2,8	0,55	1,34	1,38
Cerrito	1,6	3,0	2,1	1,08	0,51	0,73
Turuçu	1,5	2,1	2,2	0,45	1,23	0,63
Cristal	1,2	2,0	2,5	0,03	1,05	0,95

Fonte: Autores

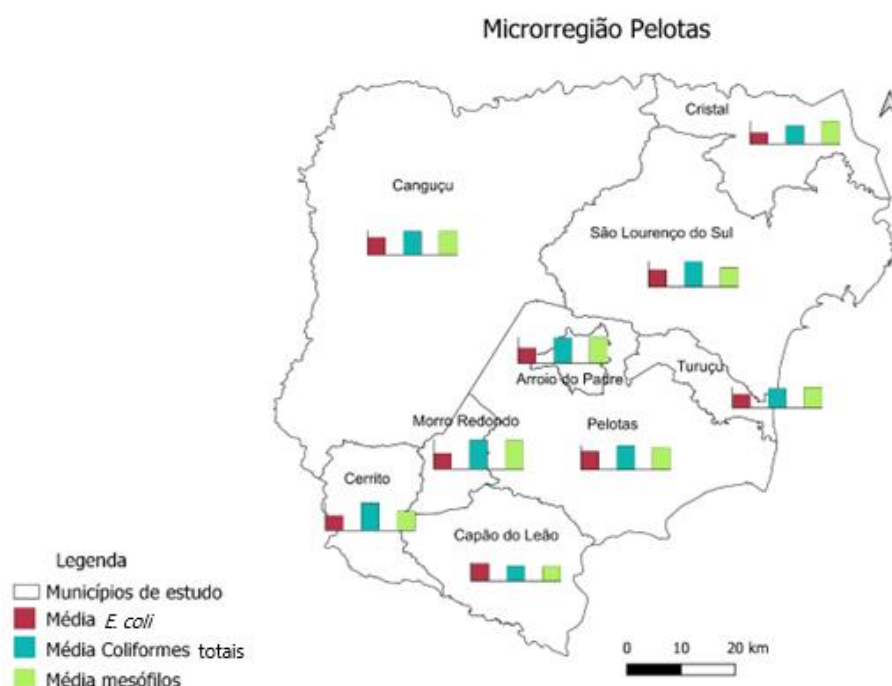


Figura 2: Histograma de contaminação por *E. coli*, coliformes totais e mesófilos nos municípios pertencentes à microrregião Pelotas.

No presente estudo optou-se por utilizar as denominações dos poços classificadas pelos produtores leiteiros, assim, constatou-se que 84,3% (43) das propriedades utilizam poço raso para consumo humano, 13,7% (7) utilizam poço artesiano e em 2% (1) é utilizado rio para o abastecimento. Foi observado que 70% dos produtores que utilizavam poço raso e/ou poço artesiano possuíam até três fatores de proteção dos poços, enquanto 30% possuíam quatro ou mais. Dentre os fatores, os mais frequentes foram, tampa (92%), calçada ao redor do poço (74%) e parede acima do solo (74%), seguidos de revestimento do interior do poço (32%) e poço localizado no ponto mais alto do terreno (26%).

Foi verificado que a forma de destinação do esgoto das residências em 81,3% (39) das propriedades era através da fossa séptica, enquanto em 10,4% (5) era a fossa rudimentar, em 6,3% (3) era descartado a céu aberto e 2,1% (1) o destino são os cursos d'água. Para a destinação dos dejetos de origem animal apresentou-se em 50% (23) das propriedades a utilização direta para adubação do solo, enquanto em 34,8% (16) os dejetos eram descartados a céu aberto, em 13% (6) existiam esterqueiras e em 2,2% (1) descartavam em cursos d'água.

Buscando compreender qual a percepção dos participantes do estudo sobre a qualidade da água utilizada na propriedade, constatou-se que 68% (34) julgaram a água como boa, enquanto 18% (9) consideraram como ótima, 10% (5) consideraram regular, e apenas 4% (2) julgaram como ruim. Neste mesmo intuito, buscou-se averiguar qual a percepção em relação a

água da propriedade e a água de abastecimento urbano, 95,9% (47) consideraram a água da propriedade melhor do que a utilizada no meio urbano, enquanto 4,1% (2) não consideraram a água da propriedade melhor em relação à urbana.

Na análise de correspondência simples foi verificado que as determinações dos números mais prováveis de *E.coli* e de coliformes totais e contagens de bactérias mesófilas nos poços das propriedades tiveram relação com o número de fatores de proteção utilizados (Figura 1), sendo que quanto maior a quantidade de fatores de proteção, menor a contaminação bacteriológica.

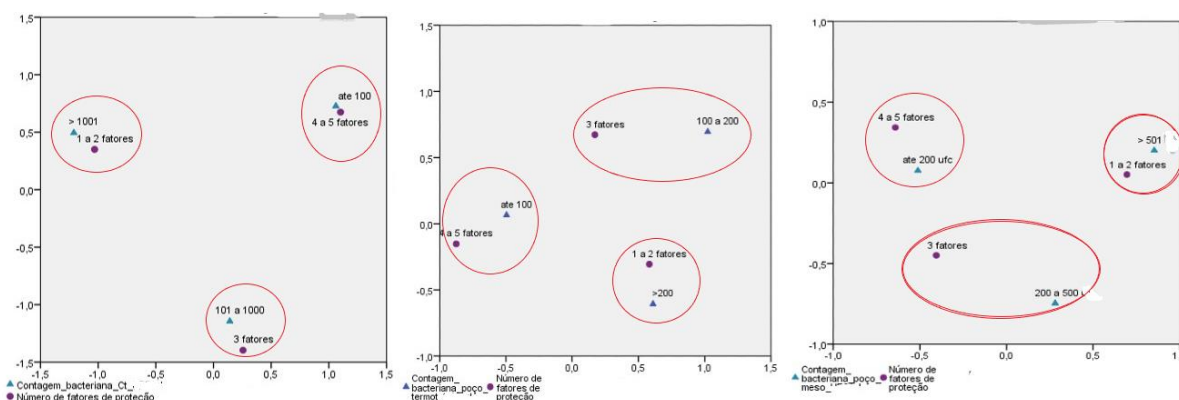


Figura 1: A - Mapa perceptual referente ao número de fatores de proteção de poço, associado ao número mais provável de coliformes totais (NMP/100mL) na água. B - Mapa perceptual referente ao número de fatores de proteção de poço, associado ao número mais provável de coliformes totais (NMP/100mL) na água. C - Mapa perceptual referente ao número de fatores de proteção de poço, e a associado a contagem de bactérias mesófilas (UFC/ml) na água.

Pela análise de correspondência múltipla foi observado que os produtores que avaliaram a qualidade da água como regular, esta estava com uma alta contaminação por coliformes totais (>1001 NMP/100mL) e havia poucos fatores de proteção relacionados ao poço. Os participantes do estudo que avaliaram a qualidade da água como ruim, a água estava com uma contaminação baixa em relação aos outros (≤ 100 NMP/100mL) e com maior número de fatores de proteção. O produtor que avaliou a qualidade da água como boa, possuía uma contaminação média (101-1000 NMP/100mL) e fatores de proteção médios em relação aos outros.

Na análise de *E.coli*, observou-se que poços com 4 a 5 fatores de proteção que apresentaram baixa (≤ 100 NMP/100mL) contaminação, a percepção dos produtores foi de que a qualidade da água de abastecimento era ruim.

Para a análise de microrganismos heterotróficos mesófilos onde a associação foi a percepção da qualidade da água como boa, houve contaminação baixa (≤ 200 UFC/mL) e a utilização de fatores de proteção era média.

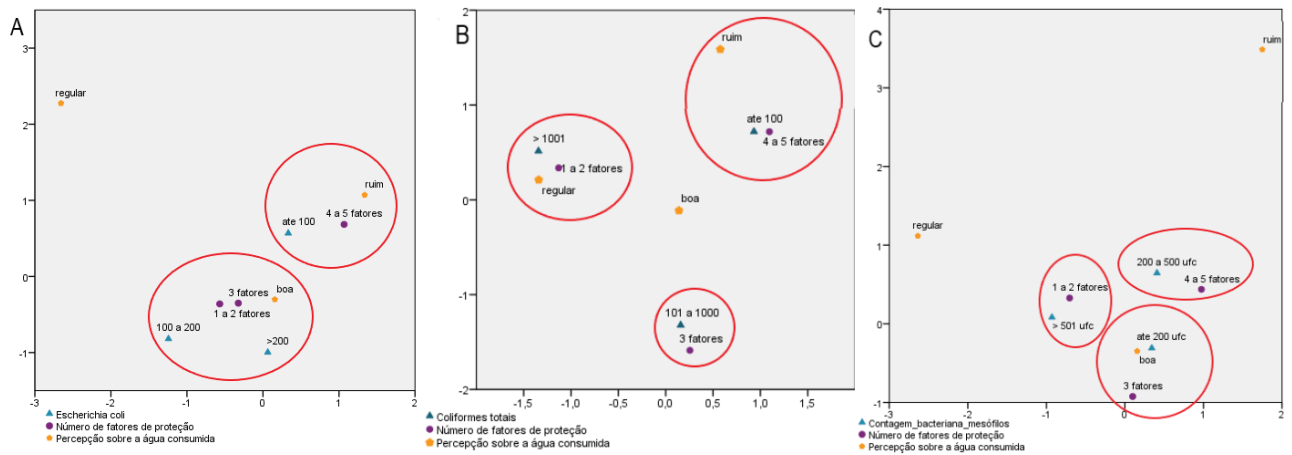


Figura 2: A- Mapa perceptual referente ao número de fatores de proteção de poço, associado ao número mais provável de *E.coli* (NMP/100mL) na água e a percepção dos produtores sobre a água do poço (boa para consumo ou ruim). B- Mapa perceptual referente ao número de fatores de proteção de poço, associado ao número mais provável de coliformes totais (NMP/100mL) na água e a percepção dos produtores sobre a água do poço (boa para consumo ou ruim). C -Mapa perceptual referente ao número de fatores de proteção de poço associado a contagem de bactérias heterotróficas mesófilas (UFC/ml) na água e a percepção dos produtores sobre a água do poço (boa para consumo ou ruim).

Discussão

Neste estudo, verificamos que todos os poços avaliados apresentaram contaminação microbiológica por *E. coli* e coliformes totais segundo os padrões microbiológicos de potabilidade para água de consumo humano estabelecidos na Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de Maio de 2021 (Brasil, 2021), sendo recomendado a ausência destes microrganismos em 100ml de água. Ainda, a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (Brasil, 2011) estabelece que a determinação de bactérias mesófilas deve ser realizada como um dos parâmetros a fim de avaliar a integridade do sistema de distribuição, não ultrapassando o limite de 500 UFC/mL. Neste estudo verificou-se que 31,1% (14) das propriedades excederam esse limite, portanto salienta-se a necessidade de ações relacionadas à saúde coletiva nestes locais, além de ações advindas do poder público a fim de garantir a saúde da população rural. Outros estudos corroboram com esses achados, constatando a má qualidade da água utilizada no meio rural nas últimas décadas (AMARAL *et al.*, 2003; JOÃO *et al.*, 2011).

Cabe mencionar que no decorrer do século XX as ações não eram focadas para o meio rural, mas sim para o meio urbano, uma vez que os investimentos públicos estavam voltados para o desenvolvimento do Brasil (Brasil, 2019). Desse modo, os resultados obtidos apontam para a precariedade da infraestrutura encontrada em áreas não urbanas, quando atesta-se um resultado de utilização de água subterrânea rasa (poço), o qual é um aliado na falta de abastecimento público, porém existe a necessidade de orientação sobre a construção,

manutenção dessas alternativas, além de fatores de risco associados, para então assegurar um acesso adequado.

Todavia, na atualidade percebe-se a busca pelo saneamento nas áreas rurais, através de programas que baseiam-se em metas com o intuito de buscar melhorias nestes locais e a garantia a esse direito, como o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), o qual traz uma diretriz com o objetivo de “Implementar políticas específicas de saneamento básico para a população rural, incluindo assentamentos, áreas indígenas, reservas extrativistas, comunidades quilombolas e outras comunidades tradicionais” (Plansab, P.31, 2019). Ainda, tem-se o Plano Nacional de Saneamento Rural (PNSR), o qual foi elaborado pela FUNASA, em conjunto com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), esse plano foi estruturado a partir dos princípios fundamentais, diretrizes e estratégias contidas no Plansab (Plansab, 2019).

Partindo dessas colocações, identifica-se que o abastecimento de água potável é deficitário para algumas localidades rurais, o que gera a busca por um abastecimento alternativo, como é o caso dos poços. Desse modo, surge a problemática relacionada à qualidade da água a ser consumida, a qual poderá ser um condutor em potencial para doenças veiculadas pela água (White, *et al.*, 2021).

A par disso, existem as crenças ideacionais de que a água proveniente diretamente do subsolo é uma água pura, sem contaminantes, uma vez que é natural (Etale, Siegrist, 2018), essas concepções podem implicar em um problema de saúde pública visto que existem populações expostas aos riscos.

A percepção de risco é subjetiva, majoritariamente envolve situações experienciadas, isto é, essa percepção vai depender da ideia do indivíduo sobre tais questões. Sendo esta percepção, essencial para a compreensão da avaliação pública de risco e padrões de comportamento adotados (Li *et al.*, 2021).

Desta forma, conseguiu-se visualizar que a percepção de risco é muito relativa. Sobretudo, comparando a percepção do produtor deste estudo sobre a água da propriedade associada com as análises microbiológicas realizadas. Estes resultados foram verificados nos mapas perceptuais da análise de correspondência múltipla, sendo todas as análises com resultados positivos para *E. coli*.

Ainda, pode-se inferir que a percepção dos indivíduos sobre uma água imprópria para o consumo decorre de uma avaliação sobre as características físicas da água de consumo, isto é, características organolépticas percebidas, este fato é atribuído no momento em que o produtor avalia a sua água como sendo uma água própria para consumo ou não (de França Doria, *et al.*, 2009).

Nos resultados apresentados na análise de correspondência simples, constatou-se que a quantidade de fatores de proteção dos poços tiveram um impacto positivo na preservação da qualidade da água. Embora todos os poços apresentaram contaminação bacteriológica, verificou-se que os poços que continham um número maior desses fatores apareceram com menores contagens dos parâmetros microbiológicos, onde foi possível observar nos mapas perceptuais que houve um agrupamento entre a maior contaminação e o menor número de fatores de proteção utilizados. À vista disso, fatores de proteção se fazem de grande importância para mitigar os riscos que a utilização de um poço raso ou artesiano possam vir a oferecer aos seus usuários, principalmente no que diz respeito aos fatores exógenos (Gomes, et al., 2011).

No trabalho de Silva e Araújo (2003), desenvolvidos em Feira de Santana (BA), observou-se que a maior contaminação por *E. coli* deu-se em poços rasos, devido a esses estarem mais suscetíveis às ações antropogênicas. Também pelo fato de que a profundidade do poço possui influência sobre os possíveis contaminantes que possuem baixa mobilidade no solo (Cappi, et al., 2012). Posto isto, a água localizada mais superficialmente nos lençóis está vulnerável a mais contaminações (Nogueira, et al., 2021). Aliado a esse aspecto, a insuficiência de vedação adequada para o poço leva ao possível contato com a superfície que propiciam a contaminação deste (Rocha et al., 2006; Hynds, et al., 2012).

Ainda, como uma alternativa a mitigar os processos de doença decorrentes da utilização de água contaminada por microrganismos, a educação em saúde, é uma ferramenta a contribuir para a disseminação dos conhecimentos relacionados à prevenção de tais doenças, contribuindo para a promoção da saúde, deste modo, a garantir os direitos fundamentais dos indivíduos, já que esta surge como uma possibilidade de construção e difusão de conhecimentos, o qual proporciona mudanças no comportamento que poderão vir a mobilizar recursos que busquem a mudança social (Conceição et al., 2020). Essas ações são necessárias como uma forma de informar, buscar mudanças de comportamento e promover a saúde da população rural. Assim, existe uma demanda por tecnologias que ofereçam proteção aos poços, visto que esses diminuem a possibilidade de contaminação microbiológica, pois as condições higiênico-sanitárias, juntamente com o caráter construtivo, manutenção e ainda, a localização dos poços estão intimamente ligados a prevenção de doenças de veiculação hídrica (CAPP et al. 2012).

Conclusão

O saneamento insuficiente ainda se faz presente nas populações rurais, e essa realidade se apresenta como pouco importante aos produtores leiteiros, tendo como premissa de que a água utilizada na propriedade é de boa qualidade para consumo. No entanto as análises realizadas demonstraram que existe uma contaminação microbiológica e a necessidade de se investir em tecnologias de proteção de poços, além de sensibilização por parte dos usuários dessas águas.

Por conseguinte, ampliar as pesquisas sobre as condições de saneamento e abastecimento hídrico nas populações rurais é uma forma de investigar se existe correlação entre o consumo dessas águas e o perfil epidemiológico relacionado com os agravos à saúde decorrentes da ingestão hídrica, com o intuito de demonstrar a existência dessa problemática e reivindicar a atenção dos órgãos públicos sobre essa realidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES, código de financiamento 001).

Comitê de ética

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Pelotas (CAAE 89958318.1.0000.5317) e segue todos os princípios de ética da legislação vigente envolvendo seres humanos. Garantia de confidencialidade das informações e seu uso apenas para pesquisas.

Referências

Atherholt, T. B., Bousenberry, R. T., Carter, G. P., Korn, L. R., Louis, J. B., Serfes, M. E., Waller, D. A. (2012). Coliform bacteria in New Jersey domestic wells: influence of geology, laboratory, and method. **Groundwater**, 51(4), 562-574. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.2012.00997.x>

Amaral, L. A. D., Nader Filho, A., Rossi Junior, O. D., Ferreira, F. L. A., Barros, L. S. S. (2003). Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, 37, 510-514. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102003000400017>

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural / Ministério da Saúde. (2019). Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 260 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR)**. (2022). Brasília: Funasa. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/programa-saneamento-brasil-rural>>. Acesso em 06 dez. 2022.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Documento em Revisão Submetido à Apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. (2019). Brasília. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab>>. Acesso em 20 dez. 2022.

Brasil. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. (2021). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

Brasil. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. (2011). Diário Oficial da União, Brasília, 14 de dezembro de 2011.

Brum, B. R., Oliveira, N. R., Reis, H. C. O., Lima, Z. M., & Moraes, E. B. (2016). Qualidade das águas de poços rasos em área com déficit de saneamento básico em Cuiabá, MT: Avaliação microbiológica, físico química e fatores de risco à saúde. **Holos**, 2, 179-188. 10.15628/holos.2016.2714

Cappi, N., Ayach, L. R., dos Santos, T. M. B., de Lima Guimarães, S. T. (2012). Qualidade da água e fatores de contaminação de poços rasos na área urbana de Anastácio (MS). **Geografia Ensino & Pesquisa**, 77-92. <https://doi.org/10.5902/223649947581>

Conceição, D. S., Viana, V. S. S., Batista, A. K. R., Alcântara, A. D. S. S., Eleres, V. M., Pinheiro, W. F., & Viana, J. A. (2020). A educação em saúde como instrumento de mudança social. **Brazilian Journal of Development**, 6(8), 59412-59416. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-383>

De França Doria, M., Pidgeon, N., & Hunter, P.R. (2009). Perceptions of drinking water quality and risk and its effect on behaviour: A cross-national study. **Science of the Total Environment**, 407(21), pp.5455-5464. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.06.031>

Etale, A., & Siegrist, M. (2018). Perceived naturalness of water: The effect of biological agents and beneficial human action. **Food quality and preference**. 1;68:245-9. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.03.013>

Gomes, M. C. R. L., Souza, J. B, & Fujinaga, C. I. (2011). Estudo de caso das condições de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos moradores da estação ecológica de Fernandes Pinheiro (PR) Case about water supply and wastewater services of residents from the ecological station of Fernandes Pinheiro. **Ambiência**, v. 7, n. 1, p. 25-38. 10.5777/ambiencia.2011.01.02

Greenacre, M. (2005). **From correspondence analysis to multiple and joint correspondence analysis**. Available at SSRN 847664. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.847664>

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). **Análise multivariada de dados**. Bookman editora.

Hirata, R., Suhogusoff, A. V., Marcellini, S. S., Villar, P. C., & Marcellini, L. (2019). A revolução silenciosa das águas subterrâneas no Brasil: uma análise da importância do recurso e os riscos pela falta de saneamento.

Hooks, T., Schuitema, G., & McDermott, F. (2019). Risk perceptions toward drinking water quality among private well owners in Ireland: the illusion of control. **Risk Analysis**, 39(8), 1741-1754.

Hynds, P. D., Misstear, B. D., Gill, L. W. Development of a microbial contamination susceptibility model for private domestic groundwater sources. **Water Resources Research**, 48(12), 2012.

Ibge – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Brasileiro de 2015. (2017). Rio de Janeiro: IBGE.

Ibge – Instituto brasileiro de geografia e estatística. Malha Municipal. Edição 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>>. Acesso em 17 jan. 2023.

João, J. H., Rosa, C. A. D. V. L., Neto, A. T., Picinin, L. C. A., Fuck, J. J., & Marin, G. (2011). Qualidade da água utilizada na ordenha de propriedades leiteiras do Meio Oeste Catarinense, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, 10(1), 9-15.

Li, J., Ye, Z., Zhuang, J., Okada, N., Huang, L., & Han, G. (2021). Changes of public risk perception in China: 2008–2018. **Science of the total environment**, 799, 149453.

Morris, B., Stuart, M.E., Darling, W.G. & Gooddy, D.C. (2005). Use of groundwater age indicators in risk assessment to aid water supply operational planning. **Water and Environment Journal**, 19(1), pp.41-48.

Nascimento, M. M., Antunes Júnior, E. L. Q., & Cavalcanti, C. J. D. H., Ostermann, F. (2019). Métodos quantitativos interpretativos na educação em ciências: abordagens para análise multivariada de dados. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**. Porto Alegre. Vol. 19, p. 775-800.

Nogueira, M. H. P., da Costa, R., Crespim, S., & Carneiro, B. S. (2021). Análise e Diagnóstico da Qualidade da Água de um Residencial Localizado em Belém do Pará. **RCT-Revista de Ciência e Tecnologia**, 7.

ONU. Direito Humano à Água e ao Saneamento: resolução da Assembleia da Assembléia Geral nº64/292. (2010). Nova Iorque : Assembléia Geral, A/RES/64/292.

Prado, R. B., Fidalgo, E. C. C., Parron, L. M., Turetta, A. P. D., & BALIEIRO, F. D. C. (2022). Oportunidades e desafios relacionados aos serviços ecossistêmicos de solo e água na paisagem rural. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 39, n. 2, e26955.

QGIS Development Team. (2023). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>. Acesso em 11 fev. 2023.

Rocha, C. M. B. M. D., Rodrigues, L. D. S., Costa, C. C., Oliveira, P. R. D., Silva, I. J. D., Jesus, É. F. M. D. & Rolim, R. G. (2006). Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. **Cadernos de Saúde Pública**, 22, 1967-1978.

Sergeant, E.S.G. Epitools epidemiological calculators.(2018). AusVet Animal Health Services and Australian Biosecurity Cooperative Research Centre for Emerging Infectious Disease. Disponível em: <http://epitools.au> svet.com.au/content.php?page=home. Acesso em 11 maio de 2018.

Silva, R. C. A., & Araujo, T. M. (2003). Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Rev Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro. v 8, n4, p.1019-1028.

US Geological Survey. Groundwater: what is groundwater? Groundwater: what is groundwater?. (2018). Disponível em: <https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/groundwater-what-groundwater?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects>. Acesso em fev. 2023.

White, K., Dickson-Anderson, S., Majury, A., McDermott, K., Hynds, P., Brown, R. S., & Schuster-Wallace, C. (2021). Exploration of E. coli contamination drivers in private drinking water wells: An application of machine learning to a large, multivariable, geo-spatio-temporal dataset. **Water Research**, 197, 117089.

Percepção de produtores leiteiros sobre zoonoses, pragas e consumo de produtos de origem animal na Microrregião Pelotas, RS

Alessandra Talaska Soares; Márcio Josué Costa Irala; Bianca Conrad Bohm; Ravena dos Santos Hage; Suellen Caroline Matos Silva; Fernanda Rezende Pinto; Fernando da Silva Bandeira; Natacha Deboni Cereser; Fábio Raphael Pascoti Bruhn

Será submetido a revista Zoonoses and Public Health

4.2 Artigo II

Percepção de produtores leiteiros sobre zoonoses, pragas e consumo de produtos de origem animal na Microrregião Pelotas, RS

Alessandra Talaska Soares¹; Márcio Josué Costa Irala²; Bianca Conrad Bohm³; Ravena dos Santos Hage³; Suellen Caroline Matos Silva⁴; Fernanda Rezende Pinto⁵; Fernando da Silva Bandeira⁵; Natacha Deboni Cereser⁵; Fábio Raphael Pascoti Bruhn⁵

1-Mestranda do Programa de Pós-graduação em Microbiologia e Parasitologia – UFPel
2-Mestre em Microbiologia e Parasitologia – UFPel
3-Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Veterinária – UFPel
4-Mestranda do Programa de Pós-graduação em Veterinária – UFPel
5-Docente do Departamento de Veterinária Preventiva – UFPel

Endereço correspondente: Campus Universitário, S / N - Capão do Leão, RS, 96160-000
E-mail: alessandratalaska@gmail.com

Resumo

As zoonoses são doenças infecciosas que afetam a saúde humana e animal. Estima-se que cerca de 61% dos organismos patogênicos infecciosos para humanos são de origem zoonótica. A transmissão das zoonoses também ocorre de forma indireta, através de água e alimentos contaminados. Propriedades leiteiras por constituírem um ambiente que ocorre a interação de diferentes espécies, além de elementos relacionados aos produtos gerados e dejetos de cada animal, podem estar expostas a possíveis contaminações por microrganismos patogênicos de origem zoonótica. Este estudo buscou compreender a percepção de produtores leiteiros em 51 propriedades rurais localizadas na microrregião Pelotas-RS, quanto ao conhecimento de zoonoses, vetores e produtos de origem animal, assim como verificar a presença de fatores de risco para zoonoses nessas propriedades. Quanto ao conhecimento do termo zoonoses, 36 indivíduos (72%) responderam não saber, enquanto 14 (28%) relataram saber. Dentre as respostas positivas, 8 (72,7%) relataram o conceito correto de zoonoses, ao mesmo tempo que 2 (18,2%) não sabiam e 1 (9,1%) respondeu o conceito incorreto. A partir das entrevistas identificou-se riscos de ocorrência para três doenças zoonóticas nas propriedades, hidatidose, fasciolose e leptospirose. Estudos realizados demonstraram a presença destas três zoonoses no RS, o desconhecimento por parte da população rural, sugere que precisa-se de investimentos em informação e educação em saúde para estas populações, uma vez que estas doenças não só podem prejudicar a saúde humana e animal, mas representar perdas econômicas significativas para os produtores.

Palavras-chave: Zoonoses ambientais; População rural; Saúde única

Abstract

Zoonoses are infectious diseases that affect human and animal health. It is estimated that about 61% of infectious pathogenic organisms for humans are of zoonotic origin. The transmission of zoonoses also occurs indirectly, through contaminated water and food. Dairy farms, as they constitute an environment where different species interact, in addition to elements related to the products generated and the waste of each animal, may be exposed to possible contamination by pathogenic microorganisms of zoonotic origin. This study sought to understand the perception of dairy farmers in 51 rural properties located in the Pelotas-RS micro-region, regarding their knowledge of zoonoses, vectors and products of animal origin, as well as to verify the presence of risk factors for zoonoses in these properties. As for knowledge of the term zoonoses, 36 individuals (72%) said they did not know, while 14 (28%) reported knowing. Among the positive answers, 8 (72.7%) reported the correct concept of zoonoses, while 2 (18.2%) did not know and 1 (9.1%) answered the incorrect concept. From the interviews, risks of occurrence for three zoonotic diseases were identified in the properties, hydatid disease, fascioliasis and leptospirosis. Studies carried out have demonstrated the presence of these three zoonoses in RS, the lack of knowledge on the part of the rural population, suggests that investments are needed in information and health education for these populations, since these diseases can not only harm human and animal health, but represent significant economic losses for producers.

Keywords: environmental zoonoses; Rural population; One health

Introdução

Os agentes zoonóticos desempenham um importante papel na saúde humana e animal. Estima-se que cerca de 61% dos organismos patogênicos infecciosos para humanos são de origem zoonótica (Taylor, et al., 2001). Esses agentes estão envolvidos em grande parte de doenças emergentes e ainda existe a preocupação sobre uma atuação conjunta entre as doenças emergentes e outras condições infecciosas e não infecciosas (Mcarthur, 2019).

De modo geral, a globalização e a modificação do ambiente permitiram um maior contato das populações com as doenças zoonóticas (Talbot et.al, 2021) as quais são doenças infecciosas transmitidas dos animais para o ser humano e dos humanos para os animais (Taylor et al., 2001).

As zoonoses abrangem uma diversa gama de patógenos e requerem esforços interdisciplinares em uma perspectiva de saúde única para a sua resolução enquanto um problema de saúde pública (Webster, et al., 2015).

A possibilidade de infecção por patógenos zoonóticos em humanos dá-se de várias fontes, como através de animais, alimentos e água contaminados (Mcarthur, 2019). As Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) também possuem uma importância mundial, uma vez que a população mais vulnerável socioeconomicamente são as que estão mais expostas devido à dificuldade de saneamento, por exemplo (Funasa, 2017).

A contaminação por patógenos de origem alimentar, considerados zoonóticos, são um problema de saúde pública, visto que causam um impacto considerável na saúde e consequentemente geram impactos na economia (Abebe et al., 2020; Amaral et al., 2021). Tem-se que as DTHA afetam mundialmente 550 milhões de indivíduos, sendo que até dois milhões de mortes são estimadas por ano em países em desenvolvimento (Abunna et al., 2016; Nadon et al., 2017).

Propriedades leiteiras abarcam um sistema complexo de funcionamento, comportam-se como moradia para seres humanos e animais, bem como espaço para a produção animal, leiteira, plantações, entre outros, e, ainda possui uma grande interação direta e/ou indireta com o meio selvagem, o que pode envolver a intensa interação entre todos esses mecanismos e como consequência interação entre possíveis patógenos de espécies distintas (Thompson, 2013; Pradhan & Karanth, 2023).

Sendo assim, estudos indicam que no Rio Grande do Sul, há evidências para doenças zoonóticas como fasciolose (Teixeira et al., 2020; Polvora et al., 2021), hidatidose (de Souza Quevedo et al., 2020) e leptospirose (Herrmann et al., 2012). A fasciolose é uma doença

zoonótica causada pelo trematódeo *Fasciola hepática*, esse parasito possui como hospedeiro intermediário caramujos pertencentes à família Lymnaeidae (Vázquez et al., 2022), nesse hospedeiro o trematódeo irá passar por 3 fases de desenvolvimento - esporocistos, rédias e cercárias. Após essa etapa, as cercárias saem dos caramujos e se encistam como metacercárias na vegetação aquática e das proximidades, assim os animais ruminantes (hospedeiro definitivo) ao forragear nesse espaço contaminam-se com as metacercárias (Tessele et al., 2013).

A hidatidose ou equinococose (em humanos) é uma zoonose causada pelo cestódeo *Echinococcus granulosus*, possui como hospedeiro definitivo o cão ou canídeos, esses albergam os cestóides adultos no intestino, os ovos desse cestódeos são liberados juntamente com as fezes dos canídeos contaminando o ambiente, assim, hospedeiros intermediários que se alimentam nessas áreas contaminam-se ingerindo os ovos desse cestódeo (Irabedra, Salvatella, 2010). Já a infecção do hospedeiro definitivo se dá ao ingerir vísceras cruas infectadas de animais abatidos. O ser humano infecta-se ao ingerir ovos do cestóide e comporta-se como hospedeiro intermediário acidental (Irabedra, Salvatella, 2010).

A Leptospirose é uma doença zoonótica com ampla distribuição geográfica (Turnier, Epelboin, 2019), é capaz de infectar seres humanos, animais domésticos e silvestres (Jaeger, et al., 2019). Essa doença é causada pela bactéria pertencente ao gênero *leptospira*, seu ciclo ocorre em ambientes úmidos que contenham a presença de urina de animais infectados pelo agente (Brasil, 2009).

A vista disso, este estudo foi realizado com o intuito de conhecer a percepção e atitude dos produtores leiteiros acerca dos temas zoonoses, pragas e produtos de origem animal, buscando compreender os riscos percebidos por esta população, além de identificar a existência de fatores de riscos associados às zoonoses nas propriedades leiteiras.

Metodologia

Área de Estudo

Foi realizado um estudo seccional em propriedades leiteiras pertencentes a microrregião Pelotas, localizada na mesorregião do Sudeste Riograndense, Rio Grande do Sul, Brasil.

A microrregião de Pelotas é composta por dez municípios, possui uma área territorial de 10. 322 km². O estudo deu-se em 51 propriedades leiteiras as quais estão distribuídas em nove municípios: Cristal, São Lourenço do Sul, Canguçu, Turuçu, Morro Redondo, Arroio do

Padre, Cerrito, Capão do Leão e Pelotas (Figura 1), os quais são pertencentes à microrregião Pelotas no Sul do Rio Grande do Sul.

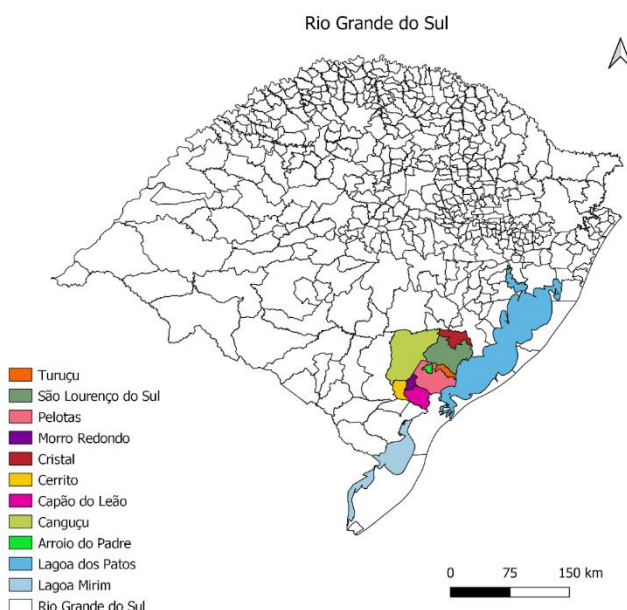


Figura 1: Mapa do Rio Grande do Sul, com destaque para os nove municípios pertencentes ao estudo.

Seleção de propriedades

As propriedades foram selecionadas aleatoriamente através de listagens vinculadas aos órgãos competentes locais, sendo estes à Cooperativa Mista de Pequenos Agricultores da Região Sul (COOPAR), à Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e à Cooperativa Sul-Rio-grandense de Laticínios Ltda. (Cosulati).

A integração das propriedades à pesquisa deu-se considerando o vínculo com a COOPAR e a Cosulati, visto que essas compreendem os produtores localizados na região sul do Estado do Rio Grande do Sul. As propriedades foram escolhidas com base em uma lista de todos os produtores das duas cooperativas.

O número de propriedades a serem amostradas foi calculado utilizando-se o EpiTools Epidemiological Calculators (Sergeant, 2018), considerando a frequência de 3,18% sobre o conhecimento do que são zoonoses (Brandt, et al., 2021) e um limite de confiança de 5%. Para o cálculo estatístico utilizou-se a fórmula $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p * (1-p)]$. Conduziu-se uma amostragem aleatória estratificada por município, a partir do sorteio das propriedades a serem inseridas na amostra. Nessa estratificação definiu-se amostrar cerca de 40% das propriedades vinculadas a cooperativas em cada um dos nove municípios da microrregião Pelotas.

Coleta de dados

Os dados para a realização deste estudo foram obtidos de abril a outubro de 2018. Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas, sobre os temas zoonoses, pragas e consumo de produtos de origem animal, além de informações sociodemográficas, tamanho da propriedade e atividade principal para cada tomador de decisão.

Análises estatísticas

A partir das entrevistas, foi construído um banco de dados no software EPIDATA 3.1. Posteriormente elaborou-se um banco de dados no pacote estatístico SPSS 20.0, onde as variáveis foram categorizadas para análise descritiva sobre as variáveis qualitativas de interesse.

Realizou-se um cruzamento de dados para avaliar fator de risco para hidatidose, as variáveis utilizadas foram, “alimentação com vísceras cruas para cães”, “Modo de criação dos cães na propriedade” e “Contato dos cães com bovinos”.

Ainda, foi realizado um cruzamento de dados para avaliar o risco para fasciolose nas propriedades estudadas, de modo que as variáveis utilizadas para esta análise foram, “a presença de áreas alagadas na propriedade” e as “cidades onde estão situadas estas áreas alagadas”.

Além disso, buscou-se verificar fatores de risco para a leptospirose, para isso um cruzamento de dados foi realizado utilizando as seguintes variáveis, “presença de ratos na área de alimentação dos bovinos” e as “cidades onde ocorre a presença de ratos na área de alimentação dos bovinos”.

Resultados

Foram entrevistados um total de 51 produtores rurais, dentre esses 28 (56%) frequentaram até o quarto ano do ensino fundamental, 3 (6%) dos entrevistados estudaram até o oitavo ano do ensino fundamental, 2 (4%) possuíam ensino médio incompleto, enquanto 10 (20%) possuíam ensino médio completo e 7 (14%) ensino superior completo. Quanto ao número de moradores, em 32 (62,7%) das propriedades moram até cinco indivíduos, em 17 (33,3%) são de seis a oito moradores e em 2(3,9%) são até 14 pessoas.

Em relação ao tamanho das propriedades pertencentes ao estudo, 36 (70,6%) foram classificadas como pequena propriedade (Até 64 ha), 12 (23,5%) como média propriedade (>64ha-240ha), e por fim, três (5,9%) como grande propriedade (>240ha). As propriedades pertencentes a este estudo possuem como principal ocupação a atividade leiteira, sendo um total de 47 (92,2%), e a segunda atividade a agricultura, sendo 4 (7,8%).

Grande parte dos entrevistados, 36 indivíduos (72%) responderam não saber o que são zoonoses, enquanto 14 (28%) relataram saber (Tabela 1). Dentre esses, 8 (72,7%) relataram o conceito correto de zoonoses, ao mesmo tempo que 2 (18,2%) não sabiam e 1 (9,1%) respondeu o conceito incorreto. Quando investigado se o produtor em algum momento da vida havia contraído doença a partir dos animais ou conhece casos de pessoas, 30 (61,2%) não contraíram e desconheciam, enquanto 19 (38,8%) conheciam/contraiam. A partir desses, as doenças conhecidas foram leptospirose 6 (30%), seguida da brucelose 4 (20%), tuberculose 4 (20%), cisticercose 2 (10%), raiva (10%), toxoplasmose (10%). Em relação às zoonoses citadas, quatro estavam relacionadas a bactérias (tuberculose (32%), brucelose (27,5%), leptospirose (20,9%), carbúnculo (3,3%), duas à vírus (raiva (9,8%) e aftosa (1,1%)), uma doença relacionada à protozoários (toxoplasmose (4,4%) e uma relacionada aos helmintos (cisticercose, 1,1%).

Foi perguntado aos participantes quais doenças os animais podem transmitir para as pessoas, 45 (88,2%) responderam a essa questão, dentre as doenças mencionadas a tuberculose foi a mais citada com 28 (32%), seguida de brucelose 26 (27,5%), leptospirose 19 (20,9%), raiva 14 (9,8%), toxoplasmose 4 (4,4%), carbúnculo 3 (3,3%), cisticercose 1 (1,1%) e febre Aftosa 1 (1,1%).

Dos entrevistados, 49 (96,1%) possuem cão na propriedade, enquanto 2 (3,9%) não possuem o animal. Ainda, 25 (49%) possuem até três cães, ao passo que 26 (51%) têm mais de três cães em sua propriedade. Em relação aos felinos, 46 (90,2%) possuem gatos, à medida que 5 (9,8%) não têm gatos. Destes 46, 32 (69,6%) possuem até cinco gatos, enquanto 14 (30,4%) possuem mais que cinco gatos.

Tabela 1: Variáveis qualitativas relacionadas às características de Zoonoses entre 51 propriedades leiteiras localizadas entre os 9 municípios pertencentes a microrregião de Pelotas, RS.

Variável	Geral (%)
Você sabe o que é “Zoonose”	
Não	72,0
Sim	28,0
Em caso positivo, o que são zoonoses?	
Doença transmitida dos animais para o homem e vice-versa	76,9
Transmissão de doenças	7,7
Não sabem	15,4

Já “pegou” ou conhece alguma pessoa que “pegou” doença a partir dos animais

Não	61,2
Sim	38,8
Se sim, qual(is) doença?	
Leptospirose	30,0
Brucelose	20,0
Tuberculose	20,0
Cisticercose	10,0
Raiva	10,0
Toxoplasmose	10,0
Qual (is) doença (as) os animais podem transmitir para as pessoas?	
Tuberculose	32,0
Brucelose	27,5
Leptospirose	20,9
Raiva	9,8
Toxoplasmose	4,4
Carbúnculo	3,3
Febre aftosa	1,1
Cisticercose	1,1
Há cães na propriedade?	
Não	3,9
Sim	96,1
Quantos cães?	
Até 3 cães	49,0
Mais de 3 cães	51,0
Há gatos na propriedade?	
Não	9,8
Sim	90,2
Quantos gatos?	
Até 5 gatos	69,6
Mais de 5 gatos	30,4

A tabela 2 demonstra o conhecimento e percepção sobre pragas que são possíveis vetores de doenças. Quando abordado se os roedores transmitem doenças para as pessoas e animais, todos os entrevistados, 50 (100%) afirmaram que sim. Quanto à presença de baratas, 39 (78%) disseram não haver, no entanto 11 (22%) afirmaram existir na casa e nas instalações

animais. E se essas causam doenças nos animais e humanos, 32 (65,3%) assentiram, enquanto 17 (34,7%) disseram não existir.

Em 44 (89,8%) das entrevistas foi afirmado que existiam moscas, mosquitos e/ou ratos na casa e nas instalações animais, 1 (2%) disseram que havia na casa, 2 (4,1%) disseram que havia nas instalações dos animais, também 2 (4,1%) relataram não haver em nenhum local. Em relação ao potencial desses animais como transmissores de doenças para animais e humanos apenas 2 (4%) dos participantes desse estudo disseram não haver/saber do risco, porém a maioria dos participantes 48 (96%) disseram saber do risco da transmissão de doenças decorrentes desses vetores.

Em relação aos animais domésticos, no primeiro caso, sobre o cão, os entrevistados, em sua maioria, 48 (96%) conhecem o fato de que este animal pode se comportar como transmissor de doenças, ao contrário destes, apenas 1 (2%) desconhece se o cão pode ou não ser transmissor de doenças e 1 (2%) disse que o cão não se comporta desta maneira. Se tratando de gatos, as respostas foram semelhantes, 48 (96%) dos participantes apontaram que estes felídeos podem transmitir doenças para as pessoas e animais, enquanto 2 (4%) desconhecem essa possibilidade.

Quanto a presença de cães errantes, verificou-se que em 8 (16%) das propriedades nunca ocorrem, em 20 (40%) raramente aparecem, em 7 (14%) a frequência era baixa, em 8 (16%) a frequência de ocorrência era média e em 7 (14%) das propriedades a frequência é alta.

Tabela 2: Variáveis qualitativas relacionadas às características de Pragas entre 51 propriedades leiteiras localizadas entre os 9 municípios pertencentes a microrregião de Pelotas, RS.

Variável	Geral (%)
Ratos transmitem doenças para pessoas/animais	
Não	0,0
Sim	100,0
Há baratas	
Não	78,0
Sim	22,0
Baratas transmitem doenças para pessoas/animais	
Não	34,7
Sim	65,3
Há moscas ou mosquitos / roedores	
Casa e instalações dos animais	89,8
Casa	2,0
Instalações dos animais	4,1
Não	4,1

Há controle de roedores na fazenda?	
Não soube informar	88,0
Sim	12,0
Moscas ou mosquitos transmitem doenças para pessoas/animais	
Não	4,0
Sim	96,0
Os cães podem transmitir doenças às pessoas/animais	
Não	2,0
Sim	96,0
Não sei	2,0
Os gatos podem transmitir doenças às pessoas/animais	
Não	0,0
Sim	96,0
Não sei	4,0
A frequência de cães errantes na fazenda é?	
Nunca ocorre	16,0
Raramente ocorre	40,0
Baixa	14,0
Média	16,0
Alta	14,0
O entrevistado ou alguém da casa já sofreu acidente (mordedura, arranhadura) com algum animal ou inseto	
Não	62,0
Sim	38,0
Se sim, qual animal / inseto	
Mordida de cão	20,0
Picada de cobra	20,0
Cobra jararaca e mordida de cão	10,0
Contato com bovino com raiva	5,0
Mordida de cão e picada de abelha	5,0
Mordida de cão, picada de camotim e abelha	5,0
Mordida de cão, picada de cobra e aranha	5,0
Picada de abelha- enxame	5,0
Picada de aranha marrom	5,0
Picada de centopeia e aranha	5,0
Picada de escorpião e aranha	5,0
Mordida, arranhão, “pisão” de terneiro	5,0
Procurou atendimento médico	
Não	43,5
Sim	56,5

Os dados referentes à percepção dos produtores sobre o consumo de produtos de origem animal são demonstrados na tabela 3. Em relação ao consumo de carne crua ou mal-cozida ser um causador de doenças, a maior parte dos participantes 47 (94%) responderam que sim, enquanto 1 (2%) disse que não causa e 2 (4%) não sabiam se carne crua poderia causar alguma doença. A partir dessa questão, as doenças mencionadas relacionadas ao consumo de carne crua, a tuberculose apareceu com 10 (40%), seguida da cisticercose 6 (24%), toxoplasmose também com 6 (24%), a brucelose 5 (20%), hidatidose e verminoses aparecem com 2 (8%) cada, leptospirose e elefantíase com 1 (4%) cada e 1 (4%) não lembrava nome de nenhuma doença.

No que se refere ao consumo de leite cru e seus derivados ser uma possível causa de doenças, grande parte, 37 (74%) participantes afirmaram que sim, à medida que 8 (16%) não sabiam e 5 (10%) declararam que o leite não é um causador de doenças. Partindo dos que afirmaram tal fato, as doenças mencionadas foram em sua maioria a tuberculose, 19 (73%), seguida a brucelose 7 (26,8%), diarreia 4 (15,4%), Leptospirose e aftosa apareceram 1 (3,8%) vez cada.

Acerca de doenças causadas pelo consumo de ovo cru ou mal cozido, a maior parte dos integrantes do estudo, 32 (64%) denota que doenças podem ser causadas a partir desse consumo, de modo que a salmonelose foi a doença mais citada 22 (81,5%), enquanto a intoxicação foi citada 2 (7,4%) vezes, e ainda colibacilose, listeriose e clostridiose 1 (3,7%) vez cada. Já 13 (26%) participantes desconhecem essa possibilidade e 5 (10%) declararam que o consumo não causa doença.

No que concerne ao consumo de mel pelos produtores e suas respectivas famílias, a maior parte, 44 (88%) consomem, ao mesmo tempo que 6 (12%) não consomem mel. Partindo desse ponto no que se refere a doença causada pelo consumo de mel, a maioria dos participantes desse estudo, 35 (70%) disseram que não, ao passo que 8 (16%) não sabiam e 7 (14%) afirmaram que esse produto poderia causar alguma doença. Dentre as doenças mencionadas, a diabetes foi a que predominou com 40% (2), à medida que alergia e botulismo 20% (1) cada e não soube responder também 20% (1). Ainda relacionando o mel ao consumo por crianças menores de dois anos, a maior parte 26 (53,1%) afirmaram que o mel pode ser consumido, enquanto 13 (26,5%) falaram que não é apropriado e 10 (20,4%) dos participantes não souberam responder.

A partir das entrevistas identificou-se riscos de ocorrência para três doenças, hidatidose, fasciolose e leptospirose. Para fator de risco sobre a hidatidose, foi constatado que em 60% (30) das propriedades os cães são alimentados com vísceras cruas. Sendo que em 91,8% (45) destas,

os cães circulavam livremente, e, ainda, em 95,9% (47) dessas propriedades, os cães mantêm contato com os bovinos.

Ao serem questionados quanto a presença de cães errantes nas propriedades, 8 (16%) responderam que nunca ocorre, em 20 (40%) raramente aparecia, em 7 (14%) a frequência era baixa, em (16%) a frequência de ocorrência era média e em 7 (14%) propriedades a frequência era alta. Em relação a canídeos silvestres, a presença foi de 65,3% (32) nas propriedades estudadas. Já quanto a frequência de ocorrência, em 16 (31,4%) propriedades nunca ocorre a presença destes canídeos, em 11 (21,6%) ocorre raramente, em 10 (19,6%) a frequência é baixa, em 8 (15,7%) a frequência é média e em 5 (9,8%) a ocorrência é alta, e 1 (2%) não soube informar se existe a presença de canídeos na propriedade.

Quanto à zoonose fasciolose, a presença de áreas alagadas deu-se em 23 (45,1%) das propriedades. Destas, 8 (34,8%) encontram-se em São Lourenço do Sul, 4 (17,4%) em Pelotas, Turuçu também apresentou 4 (17,4%), Capão do Leão com 3 (13%), Arroio do Padre 2 (8,7%), Canguçu 1 (4,3%) e Cerrito também com 1 (4,3%), sendo que nas propriedades localizadas em Cristal e Morro Redondo não possuem áreas alagadas.

Neste seguimento, ao fator de risco para leptospirose, verificou-se a presença de ratos na área de alimentação dos bovinos em 11 (27,5%) das propriedades de Pelotas, seguido de 10 (25%) das propriedades em São Lourenço do sul, 5 (12,5%) das propriedades de Canguçu, 3 (7,5%) Capão do Leão, também 3 (7,5%) em Morro Redondo, e em 2 (5%) das propriedades de Arroio do Padre, Cerrito, Cristal e Turuçu, respectivamente.

Tabela 3: Variáveis qualitativas relacionadas à Percepção sobre produtos de origem animal entre 51 propriedades leiteiras localizadas entre os 9 municípios pertencentes a microrregião de Pelotas, RS.

Variável	Geral (%)
O consumo de carne crua ou mal cozida pode causar doenças nas pessoas?	
Não	2,0
Sim	94,0
Não sei	4,0
Se sim, qual?	
Brucelose	20,0
Cisticercose	24,0
Hidatidose	8,0
Tuberculose	40,0
Elefantíase	4,0
Leptospirose	4,0
Toxoplasmose	24,0
Verminoses	8,0
Não lembro	4,0

O consumo de leite cru e seus derivados pode causar doenças nas pessoas?

Não	10,0
Sim	74,0
Não sei	16,0

Se sim, qual?

Aftosa	3,8
Brucelose	26,8
Tuberculose	73,0
Diarreia	15,4
Leptospirose	3,8

O consumo de ovo cru ou mal cozido pode causar doenças nas pessoas?

Não	10,0
Sim	64,0
Não sei	26,0

Se sim, qual?

Intoxicação	7,4
Salmonela	81,5
Colibacilose	3,7
Listeriose	3,7
Clostridiose	3,7

Você ou alguém da família costumam consumir mel?

Não	12,0
Sim	88,0

Acha que o mel pode ser oferecido para criança com menos de dois anos?

Não	26,5
Sim	53,1
Não sei	20,4

Acha que o mel pode causar alguma doença?

Não	70,0
Sim	14,0
Não sei	16,0

Se sim, qual

Alergia	20,0
Botulismo	20,0
Diabetes	40,0
Não	20,0

Discussão

O conhecimento de indivíduos sobre termos etimológicos como “zoonose” altera substancialmente a percepção acerca de doenças graves, que refletem uma grande preocupação na saúde pública. No presente trabalho observou-se que ao serem questionados sobre as doenças passadas de animais para seres humanos, grande parte dos entrevistados soube mencionar doenças zoonóticas, o que demonstra um nível de conhecimento dos produtores rurais relacionado a essas doenças, que podem influenciar de maneira positiva ou negativa dentro do contexto epidemiológico de cada enfermidade (Martins et al., 2015).

No entanto, este resultado direciona para a diferença entre informação, percepção e a ação do indivíduo, uma vez que segundo Cediel et al., (2012), a percepção sobre risco e o comportamento adotado em relação às doenças zoonóticas são, em sua maioria, pensados e/ou exercidos derivados de hábitos e costumes preexistentes e não baseados em conhecimento científico.

A questão central deste estudo foi avaliar a percepção de produtores rurais a respeito dos riscos provenientes de doenças zoonóticas. Verificou-se que as zoonoses causadas por helmintos e protozoários foram as menos citadas, possivelmente justificadas pela falta de informação e negligência sobre estas doenças. Em um estudo realizado por Sampaio (2014) também verificou a baixa frequência do conhecimento sobre a cisticercose. Além do que, as doenças que possuem um maior grau de importância econômica das que entram no esquema vacinal, como a tuberculose, brucelose e leptospirose, foram as mais conhecidas pelos participantes deste estudo, tendo como fundamento também que estas estão mais presentes no cotidiano dos participantes.

Além disto, identificou-se a partir do contexto estrutural das propriedades, riscos para contaminação de três doenças zoonóticas, as quais, com exceção da leptospirose, não foram mencionadas ao serem questionados sobre categoria doenças zoonóticas, como por exemplo a fasciolose e hidatidose. Esse achado sugere, além de fragilidades organizacionais, fatores aliados à necessidade de se trabalhar e incentivar a educação em saúde para a população rural, pois a manutenção do ciclo de transmissão da leptospirose, por exemplo, poderá ser devido a exposição constante dos indivíduos a esses patógenos, aliado a falta de medidas de sensibilização, vigilância e controle da doença (Abela-Ridder et al., 2010).

Ademais, no estudo de Pólvora et al. (2021), foi verificado que dentre os bovinos abatidos na Região Sul do RS em 2018, houve a presença de cisticercose, fasciolose e hidatidose, sendo que, de 113.907 bovinos abatidos, 949 estavam contaminados por

cisticercose, 36.466 contaminados por fasciolose e 19.535 contaminados pela hidatidose, o que demonstra a presença de doenças de importância para saúde pública, porém reforça a insuficiência de ações voltadas para melhorias das atividades agropecuárias, já que essas possuem um apelo econômico. Um exemplo comum é a contaminação por hidatidose, que possui potencial para condenar vísceras e carcaças (Wilson et al., 2020), mas que no cotidiano servem de alimento para animais, impactando diretamente no ciclo de transmissão da zoonose.

Em outro estudo realizado no sul do RS, de Souza Quevedo et al. (2020), foi observado entre os anos de 2009 a 2014 a condenação de 1790 fígados e 16 corações e línguas em decorrência da hidatidose, isto levou ao valor de US\$ 25.016,75, de 2313 animais infectados no período analisado. Esta doença não foi mencionada como zoonose pelos participantes deste estudo, o que pode ser um dos indicativos de que a prática de alimentar os cães com vísceras cruas seja percebida como inofensiva, sem a capacidade de precursão de doença.

Em relação a fasciolose, Teixeira et al. (2020), constatou que no período de 2009-2014 foram abatidos pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM) da cidade de Pelotas, RS, 21.036 bovinos, nos quais se identificou a prevalência média de 25,38% desta doença.

Os estudos citados anteriormente demonstram que essas doenças estão presentes na Região Sul do RS tornando-se necessário informar os produtores rurais sobre esse aspecto. A partir dos resultados expostos, foi possível notar que os entrevistados carecem de informações acerca da transmissão, prevenção, e os impactos que podem ser gerados por estas enfermidades, para que assim haja melhora no manejo destes animais, e seja possível melhorar a condição sanitária dos rebanhos. Outro ponto a ser avaliado é o alto número de animais contaminados e a falta de dados em humanos, o que faz refletir sobre a eficácia do sistema público de saúde para com a manutenção dos dados, sendo colaborada pelo subdiagnóstico ou subnotificação de casos.

Em um trabalho realizado por Thys et al. (2019), nas montanhas do Alto Atlas, Marrocos, identificaram que apesar dos participantes do estudo conhecerem a equinococose (hidatidose em humanos), o conhecimento sobre a transmissão da doença era equivocado, e consequentemente assumem comportamentos de risco para esta doença (Thys, et al., 2019).

Para além da questão econômica encontrada nestas situações, é necessário discutir sobre o incentivo a políticas públicas realizadas no meio rural voltadas para saúde, e ressalta-se que o conhecimento e a atitude dos produtores ainda possui a presença de importantes lacunas acerca da educação em saúde.

Portanto, os resultados discutidos são capazes de fornecer informações importantes sobre o comportamento desses produtores e quais os riscos pelos quais animais, seres humanos

e meio ambiente estão expostos na zona rural da microrregião de Pelotas. Dessa forma, incentiva-se cada vez mais a transmissão de informações para população rural, carente de medidas de controle de zoonoses, e que necessitam de ações eficazes como a educação em saúde, como uma forma de aprimorar e abrir espaço para trabalhos de sensibilização a fim de buscar a promoção da saúde para humanos e animais nas áreas rurais.

Conclusão

Embora exista certo conhecimento por parte dos produtores sobre as doenças zoonóticas trabalhadas no artigo, ainda há uma carência sobre as formas de transmissão, agentes envolvidos e cadeia epidemiológica. Essas questões são essenciais para que sejam desenvolvidas ações de prevenção na tentativa de mitigar os efeitos destas doenças nas propriedades e que sejam de fato assertivas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES, código de financiamento 001).

Comitê de ética

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Pelotas (CAAE 89958318.1.0000.5317) e segue todos os princípios de ética da legislação vigente envolvendo seres humanos. Garantia de confidencialidade das informações e seu uso apenas para pesquisas.

Referências

- Abela-Ridder, B., Sikkema, R., & Hartskeerl, R. A. (2010). Estimating the burden of human leptospirosis. **International journal of antimicrobial agents**, v. 36, p. S5-S7.
- Abunna, F., Abriham, T., Gizaw, F., Beyene, T., Feyisa, A., Ayana, D., & Duguma, R. (2016). Staphylococcus: isolation, identification and antimicrobial resistance in dairy cattle farms, municipal abattoir and personnel in and around Asella, Ethiopia. **Journal of Veterinary Science & Technology**, 7(6), 1-7.
- Brandt, J. P., Debastiani, V. S., Ribeiro, D. D. M., Trindade, D. M., Sant'Anna, L. S., & Castagnara, D. D. (2021). A percepção de crianças de Uruguaiana-RS sobre zoonoses e posse responsável de animais. **Recisatec-Revista Científica Saúde e Tecnologia**-ISSN 2763-8405, 1(2), e1214-e1214.

Brasil. Fundação Nacional de Saúde (Funasa). Manual Prático de Análise de água. (2013). Vigilância Ambiental em Saúde. Brasília.

Brasil. Ministério da Saúde. (2009). Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica. 7a ed. Brasília: Ministério da Saúde.

Cediel, N., Conte, V., Tomassone, L., Tiberti, D., Guiso, P., Romero, J., & De Meneghi, D. (2012). Risk perception about zoonoses in immigrants and Italian workers in Northwestern Italy. **Revista de Saúde Pública**, 46, 850-857.

De Souza Quevedo, P., Teixeira, J. L. R., & de Souza Quevedo, L. (2020). Hidatidose em carcaças bovinas submetidas ao serviço de inspeção municipal de Pelotas, Brasil. **Ciência Animal**, 30(2), 34-44.

Emater. Empresa De Assistência Técnica E Extensão Rural Do Rio Grande Do Sul. (2021). Relatório Socioeconômico da Cadeia Produtiva do Leite no Rio Grande do Sul -2021. Esteio: EMATER-RS.

Ferreira, F. P., Dias, R. C. F., Martins, T. A., Constantino, C., Pasquali, A. K. S., Vidotto, O., & Navarro, I. T. (2013). Frequência de parasitas gastrointestinais em cães e gatos do município de Londrina, PR, com enfoque em saúde pública. Semina: **Ciências Agrárias**, 34(2), 3851-3858.

Herrmann, G. P., Rodrigues, R. O., Machado, G., Moreira, E. C., Lage, A., & Leite, R. C. (2012). Soroprevalência de leptospirose em bovinos nas mesorregiões sudeste e sudoeste do estado Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, 13(1), 131-138.

Jaeger, L. H., Pestana, C. P., Carvalho-Costa, F. A., Medeiros, M. A., & Lilenbaum, W. (2018). Caracterização da subpopulação clonal Fiocruz L1-130 de *Leptospira interrogans* em ratos e cães do Brasil. **J Med Microbiol**; 67: 1361– 136.

Le Turnier, P., Epelboin, L. Mise au point sur la leptospirose. (2019). **La Revue de Médecine Interne**, v. 40, n. 5, p. 306-312.

Martins, A. C. D. C., Nunes, J. A., Bedoya-Pacheco, S. J., & Souza, C. T. V. D. (2015). Percepção do risco de transmissão de zoonoses em um Centro de Referência. RECIIS - Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 1-14, jul./set.

McArthur, D. B. (2019). Emerging infectious diseases. **Nursing Clinics**, 54(2), 297-311.

Nadon, C., Van Walle, I., Gerner-Smidt, P., Campos, J., Chinen, I., Concepcion-Acevedo, J., & Carleton, H. (2017). PulseNet International: Vision for the implementation of whole genome sequencing (WGS) for global food-borne disease surveillance. **Eurosurveillance**, 22(23), 30544.

Pradhan, A. K., & Karanth, S. (2023). Zoonoses from animal meat and milk. In: **Present Knowledge in Food Safety**. Academic Press. p. 394-411.

Pólvora, D. F., da Silveira Timm, K., dos Santos, M. F., Sedrez, P. A., Marmitt, I. V. P., Bruhn, F. R. P., & Nizoli, L. Q. (2021). Ocorrência e mapeamento de cisticercose, fasciolose

e hidatidose em bovinos e ovinos na região sul do Rio Grande do Sul (2018-2019) e importância em saúde pública. **Research, Society and Development**, 10(1), e39810111939-e39810111939.

Sampaio, A. B. (2014). Percepção da população do município de Cruz Alta (RS) sobre zoonoses transmitidas por cães e gatos. **Acta Veterinaria Brasília**, 8(3), 179-185.

Sergeant, E.S.G. Epitools epidemiological calculators. (2018). AusVet Animal Health Services and Australian Biosecurity Cooperative Research Centre for Emerging Infectious Disease. Disponível em: <http://epitools.ausvet.com.au/content.php?page=home>. Acesso em 11 maio de 2018.

Talbot, B., Kulkarni, M. A., & Colautti, R. I. (2021). Convergence research for emerging zoonoses. **Trends in Parasitology**, 37(6), 465-467.

Taylor, L. H., Latham, S. M., & Woolhouse, M. E. (2001). Risk factors for human disease emergence. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, 356(1411), 983-989.

Teixeira, J. L. R., Souza Quevedo, L. D., & Souza Quevedo, P. D. (2020). Economic losses due to fasciolosis in cattle carcasses submitted to the municipal inspection service in Pelotas, RS, Brazil. **Ciência Animal**, 30(1), 11-22.

Tessele, B., Brum, J. S., & Barros, C. S. L. (2013). Parasitic lesions observed in cattle slaughtered for human consumption. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, p. 873-889.

Thompson, R. C. A. (2013). Parasite zoonoses and wildlife: one health, spillover and human activity. **International journal for parasitology**, v. 43, n. 12-13, p. 1079-1088.

Vázquez, A. A., Alba, A., Alda, P., Vittecoq, M., & Hurtrez-Boussès, S. (2021). On the arrival of fasciolosis in the Americas. **Trends in Parasitology**.

Webster, J. P., Gower, C. M., Knowles, S. C., Molyneux, D. H., & Fenton, A. (2015). One health—an ecological and evolutionary framework for tackling Neglected Zoonotic Diseases. **Evolutionary applications**, 9(2), 313-333.

Wilson, C. S., Jenkins, D. J., Brookes, V. J., Barnes, T. S., & Budke, C. M. (2020). Assessment of the direct economic losses associated with hydatid disease (*Echinococcus granulosus sensu stricto*) in beef cattle slaughtered at an Australian abattoir. **Preventive veterinary medicine**, 176, 104900.

Considerações finais

Considerando o contexto em que a população do presente estudo está inserida, verificou-se dinâmicas de risco à saúde acerca dos temas água para consumo humano e zoonoses (nas suas diversas formas de transmissão).

Ao longo deste trabalho percebeu-se que há a necessidade de ampliação de políticas públicas nas áreas rurais a fim de garantir direitos básicos de saúde. Além disto, a importância de trabalhos contínuos de informação e educação em saúde para mitigar os possíveis riscos a que estas populações estão expostas devido ao seu modo de vida.

Referências

- ABEBE, E., GUGSA, G., AHMED, M. Review on major food-borne zoonotic bacterial pathogens. **Journal of tropical medicine**, 2020.
- ABELA-RIDDER, B., SIKKEMA, R., HARTSKEERL, R. A. Estimating the burden of human leptospirosis. **International journal of antimicrobial agents**, v. 36, p. S5-S7, 2010.
- ABUNNA, F., ABRIHAM, T., GIZAW, F., BEYENE, T., FEYISA, A., AYANA, D., DUGUMA, R. Staphylococcus: isolation, identification and antimicrobial resistance in dairy cattle farms, municipal abattoir and personnel in and around Asella, Ethiopia. **Journal of Veterinary Science & Technology**, 7(6), 1-7, 2016.
- ACEVEDO-NIETO, E. C., PINTO, P. S. A., SILVA, L. F., GUIMARÃES-PEIXOTO, R. P., SANTOS, T. O., DUARTE, C. T., BEVILACQUA, P. D. Complexo teníase-cisticercose em assentamentos da reforma agrária, Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 42, 2022.
- ALVES, S. S., DOS SANTOS, J. N. S., CAYRES, M. A. S., OLIVEIRA, N., VIEIRA, V. C., & SANTOS, M. S. (2021). Infecções parasitárias intestinais em crianças e adolescentes na comunidade: aspectos socioeconômicos e higiênico-sanitários. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, 20(4), 624-630.
- AMARAL, L. A. D., NADER FILHO, A., ROSSI JUNIOR, O. D., FERREIRA, F. L. A., BARROS, L. S. S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, 37, 510-514, 2003.
- AMARAL, S. M. B., ALMEIDA, A. P. F., SILVA, F. S., et al. Panorama dos surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil no período de 2009 a 2019. *Revista Científica Multidisciplinar*, v. 2, n. 11, 2021.

ARIAS-PACHECO, C., LUCAS, JR., CÓRDOBA, D., LUX-HOPPE, E.G.. Economic impact of the liver condemnation of cattle infected with *Fasciola hepatica* in the Peruvian Andes. **Trop Anim Health Prod.** Jul; 52(4):1927-1932, 2020.

ATHERHOLT, T. B., BOUSENBERRY, R. T., CARTER, G. P., KORN, L. R., LOUIS, J. B., SERFES, M. E., WALLER, D. A. Coliform bacteria in New Jersey domestic wells: influence of geology, laboratory, and method. **Groundwater**, 51(4), 562-574, 2012.

BOHM, B. C., da SILVEIRA ROCKENBACH, C., de AMARANTE, V. C. A., de MORAES, L. A. M., OSMARI, C. P., da MOTA, R. S. S., BRUHN, F. R. P., de REZENDE PINTO, F. Perception of professionals of the family health strategy on diseases transmitted by water and food. **Research, Society and Development**, 11(2), e12811224746-e12811224746, 2022.

BRANDT, J. P., DEBASTIANI, V. S., RIBEIRO, D. D. M., TRINDADE, D. M., SANT'ANNA, L. S., CASTAGNARA, D. D. A percepção de crianças de Uruguaiana-RS sobre zoonoses e posse responsável de animais. **Recisatec-Revista Científica Saúde e Tecnologia-ISSN 2763-8405**, 1(2), e1214-e1214, 2021.

BRASIL. FUNASA-Fundação Nacional de Saúde. **Manual Prático de Análise de água.** Vigilância Ambiental em Saúde. Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica.** 7a ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. 444 p. Set. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde.** – Brasília: Funasa, 2019. 260 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Documento em Revisão Submetido à Apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. **Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília, 2019.** Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab>>. Acesso em 20 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de dezembro de 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR)**. Brasília: Funasa, 2022. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/programa-saneamento-brasil-rural>>. Acesso em 06 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA). 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha>>. Acesso em 24 de fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde. 06/7 – **Saúde Única: Dia Mundial das Zoonoses**. 2023. Disponível em: <<https://bvsmis.saude.gov.br/06-7-saude-unica-dia-mundial-das-zoonoses/>>. Acesso em 01 de Mar. 2023.

BRUM, B. R., OLIVEIRA, N. R., REIS, H. C. O., LIMA, Z. M., & MORAIS, E. B. Qualidade das águas de poços rasos em área com déficit de saneamento básico em Cuiabá, MT: Avaliação microbiológica, físico química e fatores de risco à saúde. **Holos**, 2, 179-188, 2016.

CAMARA, L. R. A., da SILVA, D. D. S., SALES, L. L. N., SILVA, D. W. S., PINHEIRO, E. M. Qualidade de vida e percepção ambiental dos moradores de comunidades rurais em São Luís (MA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, 14(1), 263-274, 2019.

CAPPI, N., AYACH, L. R., DOS SANTOS, T. M. B., DE LIMA GUIMARÃES, S. T. Qualidade da água e fatores de contaminação de poços rasos na área urbana de Anastácio (MS). **Geografia Ensino & Pesquisa**, 77-92, 2012.

CEDIEL, N., CONTE, V., TOMASSONE, L., TIBERTI, D., GUIZO, P., ROMERO, J., DE MENEGLHI, D. Risk perception about zoonoses in immigrants and Italian workers in Northwestern Italy. **Revista de Saúde Pública**, 46, 850-857, 2012.

CESAR, D. J., DE OLIVEIRA MENEGUETTI, D. U., MARTINS, F. A., & DA SILVA, R. E. G. (2019). Saúde da criança e adolescente: epidemiologia, doenças infecciosas e parasitárias. **Rio Branco: Stricto Sensu**.

COKER, R.J., HUNTER, B.M., RUDGE, J.W., LIVERANI, M., HANVORAVONGCHAI, P.. Emerging infectious diseases in southeast Asia: regional challenges to control. **The Lancet**, 377(9765), pp.599-609, 2011.

CONCEIÇÃO, D. S., VIANA, V. S. S., BATISTA, A. K. R., ALCÂNTARA, A. D. S. S., ELERES, V. M., PINHEIRO, W. F., VIANA, J. A. A educação em saúde como instrumento de mudança social. **Brazilian Journal of Development**, 6(8), 59412-59416, 2020.

COSTA, L. A. D., CARNEIRO, F. F., ALMEIDA, M. M. D., MACHADO, M. D. F. A. S., DIAS, A. P., Menezes, F. W. P., & Pessoa, V. M. (2020). Estratégia Saúde da Família rural: uma análise a partir da visão dos movimentos populares do Ceará. **Saúde em Debate**, 43, 36-49.

DAFALE, N.A., SRIVASTAVA, S. & PUROHIT, H.J. Zoonosis: An Emerging Link to Antibiotic Resistance Under “One Health Approach”. **Indian J Microbiol** 60, 139–152, 2020.

DANTAS-TORRES, F., & OTRANTO, D. Cães, gatos, parasitas e humanos no Brasil: abrindo a caixa preta. **Parasitas e vetores** , 7 (1), 1-25, 2014.

DA SILVA, S. C., DE OLIVEIRA, J. N. C., & SARPEDONTI, V. (2019). EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA COMUNIDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU (PA).

DA SILVA, C. D. M. B., COSTA, D. R., COSTA, H. P., do CARMO, S. J. M., FERREIRA, J. E. D. S. M., de SOUSA DANTAS, D. R., GARCIA, C. V. L. C. Avaliação da qualidade da água consumida em comunidades rurais do Brasil: revisão bibliográfica. **Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza**, 6, 2022.

DE ANDRADE, V. G., DA SILVEIRA NETO, O. J., COSTA, M. C. O., & DA SILVA, V. H. P. Educação em saúde para todos: utilização das redes sociais na conscientização para prevenção contra as doenças de caráter zoonótico. **Anais do Seminário Regional de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste (SEREX)**(ISSN 2764-1570), (5), 227-228, 2021.

DE ARAÚJO, J. A., DE SOUZA, R. F. Uma análise comparativa das percepções sobre a desertificação entre habitantes das áreas rural e urbana em um município de região semiárida no Brasil. **Redes. Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 25, n. 3, p. 1352-1370, 2020.

DE FRANÇA DORIA, M., PIDGEON, N., HUNTER, P.R. Perceptions of drinking water quality and risk and its effect on behaviour: A cross-national study. **Science of the Total Environment**, 407(21), pp.5455-5464, 2009.

DE SANTANA, I. M., MARQUES, S. R., & DO NASCIMENTO ROCHA, D. O. Aspectos socioeconômicos e higiênico-sanitários da infecção por *Schistosoma mansoni* em comunidades, PE-Brasil Socio-economic and hygiene-sanitary aspects of schistosoma mansoni infection in communities, PE-Brazil. **Brazilian Journal of Development**, 7(8), 79272-79295, 2021.

DE SOUZA QUEVEDO, P., TEIXEIRA, J. L. R., & DE SOUZA QUEVEDO, L. Hidatidose em carcaças bovinas submetidas ao serviço de inspeção municipal de Pelotas, Brasil. **Ciência Animal**, 30(2), 34-44, 2020.

DOS SANTOS, M. V. A., FUENTES, T. G. Q., DE MELO, D. C., & CHIARELOTTO, M. Avaliação da qualidade da água e manejo de cisternas domiciliares em comunidade rural do Oeste da Bahia (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, 11(1), 2023.

EMATER. EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO RIO GRANDE DO SUL. Relatório Socioeconômico da Cadeia Produtiva do Leite no Rio Grande do Sul -2021. Esteio: EMATER-RS, 2021.

ETALE, A., SIEGRIST, M. Perceived naturalness of water: The effect of biological agents and beneficial human action. **Food quality and preference**. 1;68:245-9, 2018.

FERREIRA, F. P., DIAS, R. C. F., MARTINS, T. A., CONSTANTINO, C., PASQUALI, A. K. S., VIDOTTO, O., ... & NAVARRO, I. T. Frequência de parasitas gastrointestinais em cães e gatos do município de Londrina, PR, com enfoque em saúde pública. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(2), 3851-3858, 2013.

FERREIRA, B. J. F. **Violência Doméstica e Intrafamiliar em Tempos de Covid 19: Realidade Vivenciada por Mulheres Rurais do Município de Santo Antônio de Jesus-BA**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso.

GOMES, M. C. R. L., SOUZA, J. B, FUJINAGA, C. I. Estudo de caso das condições de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos moradores da estação ecológica de Fernandes Pinheiro (PR) Case about water supply and wastewater services of residents from the ecological station of Fernandes Pinheiro. **Ambiência**, v. 7, n. 1, p. 25-38, 2011.

GREENACRE, M. **From correspondence analysis to multiple and joint correspondence analysis**. Available at SSRN 847664, 2005.

GRISOTTI, M. Doenças infecciosas emergentes e a emergência das doenças: uma revisão conceitual e novas questões. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 1095-1104, 2010.

HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. Bookman editora, 2009.

HERRMANN, G. P., RODRIGUES, R. O., MACHADO, G., MOREIRA, E. C., LAGE, A., & LEITE, R. C. Soroprevalência de leptospirose em bovinos nas mesorregiões sudeste e sudoeste do estado Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, 13(1), 131-138, 2012.

HIRATA, R., SUHOGUSOFF, A. V., MARCELLINI, S. S., VILLAR, P. C., & MARCELLINI, L. A revolução silenciosa das águas subterrâneas no Brasil: uma análise da importância do recurso e os riscos pela falta de saneamento, 2019.

HOOKS, T., SCHUITEMA, G., MCDERMOTT, F. Risk perceptions toward drinking water quality among private well owners in Ireland: the illusion of control. **Risk Analysis**, 39(8), 1741-1754, 2019.

HYNDS, P. D., MISSTEAR, B. D., GILL, L. W. Development of a microbial contamination susceptibility model for private domestic groundwater sources. **Water Resources Research**, 48(12), 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . Censo Brasileiro de 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . Malha Municipal. Edição 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>>. Acesso em 17 jan. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL (2021). Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica Datasus e Snis, 2019.

JAEGGER L. H., PESTANA, C. P., CARVALHO-COSTA, F. A., MEDEIROS, M. A., LILENBAUM W . Caracterização da subpopulação clonal Fiocruz L1-130 de *Leptospira interrogans* em ratos e cães do Brasil. *J Med Microbiol*; 67: 1361– 136, 2018.

JOÃO, J. H., ROSA, C. A. D. V. L., NETO, A. T., PICININ, L. C. A., FUCK, J. J., & MARIN, G. Qualidade da água utilizada na ordenha de propriedades leiteiras do Meio Oeste Catarinense, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, 10(1), 9-15, 2011.

JOHNSON, C. K., HITCHENS, P. L., PANDIT, P. S., RUSHMORE, J., EVANS, T. S., YOUNG, C. C., DOYLE, M. M. Global shifts in mammalian population trends reveal key predictors of virus spillover risk. **Proceedings of the Royal Society B**, 287(1924), 20192736, 2020.

JONES, K.E., PATEL, N.G., LEVY, M.A., STOREYGARD, A., BALK, D., GITTLEMAN, J.L. DASZAK, P. Global trends in emerging infectious diseases. **Nature**, 451(7181), pp.990-993, 2008.

KELLY, T. R., MACHALABA, C., KARESH, W. B., CROOK, P. Z., GILARDI, K., NZIZA, J., MAZET, J. A. Implementing One Health approaches to confront emerging and re-emerging zoonotic disease threats: lessons from PREDICT. **One Health Outlook**, 2, 1-7, 2020.

KHAZHYMURAT, A., PAIYZKHAN, M., KHRIYENKO, S., SEILOVA, S., BAISANOVA, S., KUNTUGANOVA, A., CRUZ, J. P. Health education competence: An investigation of the health education knowledge, skills and attitudes of nurses in Kazakhstan. **Nurse Education in Practice**, 103586, 2023.

LACERDA, L. M., GOMES, J. W. M., SILVA, C., BEZERRA, N., MELO, F. Avaliação do nível de conhecimento da população de São José de Ribamar-MA sobre zoonoses e posse responsável de animais domésticos. **Ars Veterinaria**, 36(4), 271-277, 2020.

LE TURNIER, P., EPELBOIN, L. Mise au point sur la leptospirose. **La Revue de Médecine Interne**, v. 40, n. 5, p. 306-312, 2019.

LI, J., YE, Z., ZHUANG, J., OKADA, N., HUANG, L., HAN, G. Changes of public risk perception in China: 2008–2018. **Science of the total environment**, 799, 149453, 2021.

LOSCH, E. L., ZANATTA, C. B., BARROS, G. P. D., GAIA, M. C. D. M., BRICARELLO, P. A. Os agrotóxicos no contexto da Saúde Única. **Saúde em Debate**, 46, 438-454, 2022.

MAGOURAS, I., BROOKES, V. J., JORI, F., MARTIN, A., PFEIFFER, D. U., DÜRR, S. Emerging zoonotic diseases: Should we rethink the animal–human interface?. **Frontiers in veterinary science**, 7, 582743, 2020.

MARTINS, A. C. C. et al. Percepção do risco de transmissão de zoonoses em um Centro de Referência. **Fiocruz**. 2015.

MAYER, Juliana de Souza Lima et al. Diagnóstico de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água em comunidades rurais. 2022.

MCARTHUR, D. B. Emerging infectious diseases. **Nursing Clinics**, 54(2), 297-311, 2019.

MENDES, A. M., RIBEIRO, L. F. O controle microbiológico da qualidade de alimentos. **Revista Pubvet** 162 <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n02a744.1-10>, 2021.

MORRIS, B., STUART, M.E., DARLING, W.G. AND GOODDY, D.C. Use of groundwater age indicators in risk assessment to aid water supply operational planning. **Water and Environment Journal**, 19(1), pp.41-48, 2005.

MURPHY, H. M., M. K. THOMAS, P. J. SCHMIDT, D. T. MEDEIROS, S. MCFADYEN, AND K. D. M. PINTAR. "Estimating the burden of acute gastrointestinal illness due to Giardia, Cryptosporidium, Campylobacter, E. coli O157 and norovirus associated with private wells and small water systems in Canada." **Epidemiology & Infection** 144, no. 7 (2016): 1355-1370, 2016.

MYERS, S. S., GAFFIKIN, L., GOLDEN, C. D., OSTFELD, R. S., H. REDFORD, K., H. RICKETTS, T., OSOFSKY, S. A. Human health impacts of ecosystem alteration. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 110(47), 18753-18760, 2013.

NADON, C., VAN WALLE, I., GERNER-SMIDT, P., CAMPOS, J., CHINEN, I., CONCEPCION-ACEVEDO, J., CARLETON, H. PulseNet International: Vision for the implementation of whole genome sequencing (WGS) for global food-borne disease surveillance. **Eurosurveillance**, 22(23), 30544, 2017.

NASCIMENTO, M. M., ANTUNES JÚNIOR, E. L. Q., CAVALCANTI, C. J. D. H., OSTERMANN, F. (2019). Métodos quantitativos interpretativos na educação em ciências: abordagens para análise multivariada de dados. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**. Porto Alegre. Vol. 19, p. 775-800, 2019.

NOGUEIRA, M. H. P., DA COSTA, R., CRESPIM, S., CARNEIRO, B. S. Análise e Diagnóstico da Qualidade da Água de um Residencial Localizado em Belém do Pará. **RCT-Revista de Ciência e Tecnologia**, 7, 2021.

NIERO, K., DE SOUZA, M. G. R., RIBEIRO, L. F. Condenações Por Parasitoses Em Carcaças e Vísceras Bovinas em Abatedouro Frigorífico. **Revista GeTeC**, 10(27), 2021.

ONU. Direito Humano à Água e ao Saneamento: resolução da Assembleia da Assembléia Geral nº64/292. Nova Iorque : Assembléia Geral, A/RES/64/292, 2010.

ONU. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável. Água potável e saneamento. 2023. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>>. Acesso em fev. 2023.

ORJUELA, A.G., PARRA-ARANGO, J.L., SARIMENTO-RUBIANO, L.A., Bovine leptospirosis: effects on reproduction and an approach to research in Colombia. **Trop Anim Health Prod**. Aug 9;54(5):251, 2022.

PRADHAN, A. K., Karanth, S. Zoonoses from animal meat and milk. In: **Present Knowledge in Food Safety**. Academic Press. p. 394-411, 2023.

PRADO, R. B., FIDALGO, E. C. C., PARRON, L. M., TURETTA, A. P. D., BALIEIRO, F. D. C. Oportunidades e desafios relacionados aos serviços ecossistêmicos de solo e água na paisagem rural. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 39, n. 2, e26955, 2022.

PÓLVORA, D. F., DA SILVEIRA TIMM, K., DOS SANTOS, M. F., SEDREZ, P. A., MARMITT, I. V. P., BRUHN, F. R. P., & NIZOLI, L. Q. Ocorrência e mapeamento de cisticercose, fasciolose e hidatidose em bovinos e ovinos na região sul do Rio Grande do Sul (2018-2019) e importância em saúde pública. **Research, Society and Development**, 10(1), e39810111939-e39810111939, 2021.

PROBOSTE, T., JAMES, A., CHARETTE-CASTONGUAY, A., CHAKMA, S., CORTES-RAMIREZ, J., DONNER, E., SLY, P. e MAGALHÃES, R. J. S. Pesquisa e oportunidades de inovação para melhorar o conhecimento epidemiológico e o controle de zoonoses ambientais. **Annals of Global Health** , 88(1), p.93, 2022.

PUEYO-GARRIGUES, M., WHITEHEAD, D., PARDAVILA-BELIO, M. I., CANGA-ARMAYOR, A., PUEYO-GARRIGUES, S., CANGA-ARMAYOR, N. Health education: a Rogerian concept analysis. **International journal of nursing studies**, 94, 131-138, 2019.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. (2023). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>. Acesso em 11 fev. 2023.

QUEIROZ MF, CARDOSO MCS, SANTANA EM, GOMES AB, RIQUE SMN, LOPES CM. A qualidade da água de consumo humano e as doenças diarreicas agudas no Município do Cabo de Santo Agostinho, PE. **Rev Bras Epidemiol**. Suplemento Especial:456, 2002.

RIBEIRO, A. C. A., DE ARAÚJO, R. V., ROSA, A. D. S. M., DA SILVA, P. N., DE MORAES, S. C., & KATAGIRI, S. (2020). Zoonoses e Educação em Saúde:

Conhecer, Compartilhar e Multiplicar. **Brazilian Journal of Health Review**, 3(5), 12785-12801.

RIBEIRO, L. M. Qualidade da água de minas do município de Pinheiral segundo análise dos padrões de qualidade e percepção da população local. 2023.

RELATÓRIO DE FRONTEIRAS DO PROGRAMA AMBIENTAL DAS NAÇÕES UNIDAS: Questões Emergentes de Preocupação Ambiental. 2016. Disponível em: <<http://web.unep.org/frontiers/>>. Acesso em 30 out. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Saúde da População do Campo, da Floresta e das Águas. 2022. Disponível em: <<https://saude.rs.gov.br/saude-da-populacao-do-campo-da-floresta-e-das-aguas>>. Acesso em 20 nov. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Centro Estadual de Vigilância Sanitária. Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentares. Porto Alegre, 2023. Disponível em: <<http://www.cevs.rs.gov.br/dtha>>. Acesso em 28 fev. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento de Planejamento Governamental. – 6. Ed. – Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento de Planejamento Governamental, 2021.

ROCHA, C. M. B. M. D., RODRIGUES, L. D. S., COSTA, C. C., OLIVEIRA, P. R. D., SILVA, I. J. D., JESUS, É. F. M. D., ROLIM, R. G. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. **Cadernos de Saúde Pública**, 22, 1967-1978, 2006.

ROZIN, P., SPRANCA, M., KRIEGER, Z., NEUHAUS, R., SURILLO, D., SWERDLIN, A., WOOD, K. Preference for natural: instrumental and ideational/moral motivations, and the contrast between foods and medicines. **Appetite**, 43(2), 147-154, 2004.

SAMPAIO, A. B. Percepção da população do município de Cruz Alta (RS) sobre zoonoses transmitidas por cães e gatos. **Acta Veterinaria Brasílica**, 8(3), 179-185, 2014.

SAMPAIO, C. A. D. P., IDE, G. M., BATALHA, C. P., PEREIRA, L. C., BUENO, L. F. Análise técnica de água de fontes rurais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 24, 213-217, 2019.

SANTOS, G. R., SANTANA, A. S. **Gestão Comunitária da Água: soluções e dificuldades do saneamento rural no Brasil**. 2020.

SANTOS JUNIOR, C. Saneamento em Sergipe: investimento ou custo? São Cristóvão, 2021. **Monografia (graduação em Engenharia Civil)** - Departamento de Engenharia Civil, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2021.

SCHNEIDER, A. L., DA SILVA, D. M., GROFF, P. V. V., DE SOUZA, E. L., LAU, A. H., EHREMBRINK, M. P., ... & DA SILVA, D. A. A. Análise da funcionalidade do

PRONAF Agroecologia em uma propriedade na região noroeste do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 10(1), 164-174, 2020.

SCHUITEMA, G., HOOKS, T., MCDERMOTT, F. Water quality perceptions and private well management: The role of perceived risks, worry and control. **Journal of Environmental Management**, 267, 110654, 2020.

SERGEANT, E.S.G. Epitools epidemiological calculators, 2018. **AusVet Animal Health Services and Australian Biosecurity Cooperative Research Centre for Emerging Infectious Disease**. Disponível em: <http://epitools.ausvet.com.au/content.php?page=home>. Acesso em 11 maio de 2018.

SIEGRIST, M., HARTMANN, C., SÜTTERLIN, B. Biased perception about gene technology: How perceived naturalness and affect distort benefit perception. **Appetite**, 96, 509-516, 2016.

SILVA, R. C. A.; ARAUJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Rev Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro. v 8, n4, p.1019-1028, 2003.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo: Varela; 2010.

SILVA, R. M. BOTEZELLI, L., MELLO, I. S. Fontes públicas no município de Poços de Caldas–MG: práticas de consumo e suas implicações à saúde do usuário. **Conjecturas**, v. 2022, n. 18, p. 168-181, 2022.

TALBOT, B., KULKARNI, M. A., & COLAUTTI, R. I. Convergence research for emerging zoonoses. **Trends in Parasitology**, 37(6), 465-467, 2021.

TAYLOR, L. H., LATHAM, S. M., & WOOLHOUSE, M. E. Risk factors for human disease emergence. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, 356(1411), 983-989, 2001.

TEIXEIRA, D. O. **Conhecimento da população brasileira acerca das zoonoses: uma revisão integrativa de literatura**. 2020.

TESSELE, B., BRUM, J. S., BARROS, C. S. L. Parasitic lesions observed in cattle slaughtered for human consumption. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, p. 873-889, 2013.

TONDATTO, G. C., DE MORAES FARIA, I., RIBEIRO, I. C., DA CRUZ, K. B., MARTINS, T. C. R. Determinantes ambientais e o processo saúde-doença: a questão do saneamento básico. Para a formação médica, 88.

THOMPSON, R. C. A. Parasite zoonoses and wildlife: one health, spillover and human activity. **International journal for parasitology**, v. 43, n. 12-13, p. 1079-1088, 2013.

US GEOLOGICAL SURVEY. Groundwater: what is groundwater? Groundwater: what is groundwater? . 2018. Disponível em: <https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/groundwater-what-groundwater?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects>. Acesso em fev. 2023.

VÁZQUEZ, A. A., ALBA, A., ALDA, P., VITTECOQ, M., HURTREZ-BOUSSÈS, S. On the arrival of fasciolosis in the Americas. **Trends in Parasitology**, 2021.

VIDAL-MARTINS, A. M. C.; ROSSI JR, O. D.; REZENDE-LAGO, N. C. Microrganismos heterotróficos mesófilos e bactérias do grupo do *Bacillus cereus* em leite integral submetido a ultra alta temperatura. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 3, p. 396-400, 2005.

WEBSTER, J. P., GOWER, C. M., KNOWLES, S. C., MOLYNEUX, D. H., FENTON, A. One health—an ecological and evolutionary framework for tackling Neglected Zoonotic Diseases. **Evolutionary applications**, 9(2), 313-333, 2015.

WILSON, C. S., JENKINS, D. J., BROOKES, V. J., BARNES, T. S., & BUDKE, C. M. . Assessment of the direct economic losses associated with hydatid disease (*Echinococcus granulosus sensu stricto*) in beef cattle slaughtered at an Australian abattoir. **Preventive veterinary medicine**, 176, 104900, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION- WHO. (2022).One Health. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/one-health#tab=tab_1>. Acesso em 07 de junho de 2022.

WHITE, K., DICKSON-ANDERSON, S., MAJURY, A., MCDERMOTT, K., HYND, P., BROWN, R. S., SCHUSTER-WALLACE, C. Exploration of *E. coli* contamination drivers in private drinking water wells: An application of machine learning to a large, multivariable, geo-spatio-temporal dataset. **Water Research**, 197, 117089, 2021.

WHO. **Water, sanitation, hygiene and health: a primer for health professionals**. No. WHO/CED/PHE/WSH/19.149. World Health Organization, 2019.

WHO. **Water, sanitation and hygiene (WASH)**. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/water-sanitation-and-hygiene-wash#tab=tab_1>. Acesso em 22 de fev. 2023.

WHO. Eastern Mediterranean Regional Office. **Zoonotic disease: emerging public health threats in the Region**. 2023. Disponível em: <<https://www.emro.who.int/about-who/rc61/zoonotic-diseases.html>>. Acesso em 02 de fev. 2023.