

ANÁLISE DA CONTAMINAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO POR FOSSAS NEGRAS EM JARDIM- MS (ETAPA I)

Ana Carolina Dourado Malagoli¹, Andressa Flavia Cruz Rodrigues¹, Gabriel Biscassi dos Santos¹, Lorena Pinheiro da Silva¹, Nelson de Oliveira Cunha¹, Moacir Juliani¹, Hedmun Matias da Cruz¹

¹Instituto Federal do Mato Grosso do Sul – IFMS Campus Jardim-JD

ana.malagoli@estudante.ifms.edu.br, andressa.rodrigues3@estudante.ifms.edu.br,
gabriel.santos27@estudante.ifms.edu.br, lorena.silva@estudante.ifms.edu.br, nelson.cunha@ifms.edu.br,
moacir.juliani@ifms.edu.br, hedmun.cruz@ifms.edu.br

Área/Subárea: Engenharias/Engenharia Sanitária

Tipo de Pesquisa: Científica

Palavras-chave: Fossa Negra, Jardim, Contaminação, subterrânea.

Introdução

O acesso à água potável e ao saneamento básico é crucial para a saúde pública, mas muitas comunidades enfrentam desafios significativos nessa área (Kilinc et al., 2023; Onohue et al., 2023). A contaminação do lençol freático por fossas negras compromete a qualidade da água subterrânea, representando riscos para a saúde e para o meio ambiente (Peixoto; Cavalcante, 2021).

No Brasil, a cidade de Jardim, MS, enfrenta sérios desafios de saneamento, com apenas 27,06% da área urbana coberta. Cerca de 60% das residências sem rede de esgoto utilizam fossas negras, que são inadequadas para o descarte de resíduos domésticos (IBGE, 2010; SNIS, 2020). Essa situação aumenta a vulnerabilidade do aquífero freático à contaminação, resultando na propagação de doenças e na exposição a poluentes que são especialmente prejudiciais para crianças. Além disso, a contaminação ambiental pode agravar esses riscos, comprometendo a qualidade da água e a saúde pública em geral (Carvalho Filho et al., 2022; Li Lin et al., 2022; Waddington et al., 2023).

Desse modo, o objetivo geral da etapa 1 do projeto de pesquisa é avaliar a suscetibilidade da contaminação do lençol (Aquífero Guarani) pela falta de saneamento básico do centro urbano do município de Jardim-MS. Os objetivos específicos incluem avaliar as deficiências no saneamento básico e o uso predominante de fossas em diferentes bairros, por meio de entrevistas presenciais e formulários online. Essa abordagem visa proporcionar uma compreensão aprofundada da situação e identificar áreas críticas que requerem intervenção.

Metodologia

Área de estudo

A pesquisa será realizada no município de Jardim - MS, situado no noroeste do estado de Mato Grosso do Sul, latitude 23° 0'S e longitude 52° 0'W, conforme ilustrado na Figura 01. A cidade tem área total de 2.201,52 km² e um total de 26.375 mil habitantes, sendo 93,41% residentes no perímetro urbano e 6,59% na zona rural. A densidade populacional é de 11,98

hab/km², enquanto o estado tem, em média, 7,95 hab/km² (SNIS, 2020).

Jardim - MS, está inserida no bioma Cerrado e na região Hidrográfica Paraguai, destaca-se por seu clima ameno e topografia variada, que favorecem a biodiversidade e o ecoturismo. Sua população é composta por um mosaico cultural diversificado e tem como principais fatores econômicos a agricultura, pecuária e o turismo. No entanto, o município enfrenta desafios socioeconômicos, como a necessidade de diversificação econômica e melhoria na infraestrutura e serviços básicos, exigindo um esforço conjunto para o desenvolvimento sustentável.

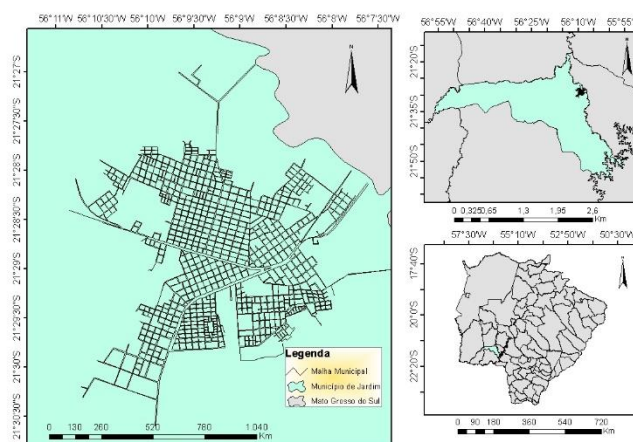


Figura 1. Localização da área de estudo

Métodos Aplicados

A etapa 1 do projeto envolveu um levantamento bibliográfico detalhado, através da consulta a artigos científicos, teses e dissertações, utilizando bases de dados como o Portal de Periódicos da CAPES, Scopus e Web of Science. A pesquisa focou em estudos relevantes nas áreas de saneamento, engenharia ambiental e geologia, especialmente aqueles que abordaram a contaminação do lençol freático por fossas negras, fornecendo uma base sólida para as etapas subsequentes do projeto.

APOIO



REALIZAÇÃO



Com essa base teórica estabelecida, a pesquisa prosseguiu com a identificação de poços rasos por meio da plataforma SIAGAS, além da realização de visitas a residências em diferentes bairros da cidade. Essa abordagem garantiu um levantamento abrangente e detalhado dos poços rasos cadastrados, combinando informações obtidas de plataformas digitais com a identificação de poços não cadastrados, o que enriqueceu os dados coletados.

Para avaliar as deficiências no saneamento básico, o uso de fossas negras e a localização dos poços rasos em diferentes bairros de Jardim-MS, foram elaborados formulários online. Esses formulários foram amplamente divulgados nas redes sociais e em aplicativos de mensagens, visando alcançar um público diversificado e garantir a participação ativa da população. Essa estratégia não apenas facilitou a coleta de dados, mas também permitiu mapear a percepção dos moradores em relação ao saneamento básico e à qualidade das águas em suas comunidades.

Adicionalmente, a abordagem adotada possibilitou a identificação de áreas críticas que necessitam de intervenções urgentes, fornecendo dados relevantes para o desenvolvimento de propostas de melhoria no sistema de saneamento. O envolvimento da comunidade foi fundamental para enriquecer a pesquisa, assegurando que as vozes dos moradores fossem ouvidas e consideradas nas futuras etapas do projeto. Essa interação entre pesquisa e comunidade é essencial para promover práticas sustentáveis e eficazes de gestão dos recursos hídricos.

Resultados e Análise

Entre os dias 01/08/2024 e 13/09/2024, foram aplicados 130 questionários aos moradores de diversos bairros de Jardim, MS. A análise detalhada dos dados revelou que 41,2% (**Figura 2**) das residências não têm acesso ao sistema de saneamento básico, o que corrobora os dados do SNIS (2020).

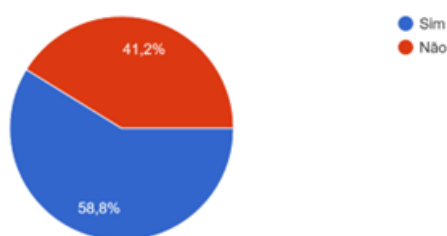


Figura 2. População que tem acesso a rede coletora de esgoto

Os questionários também investigaram o uso de fossas por parte dos moradores. Observou-se que 45% dos entrevistados utilizam fossas negras, enquanto 32,1% utilizam fossas sépticas. Esses dados indicam que a grande maioria dos residentes sem acesso ao saneamento básico recorre às fossas negras como forma preliminar de tratamento dos esgotos domésticos.

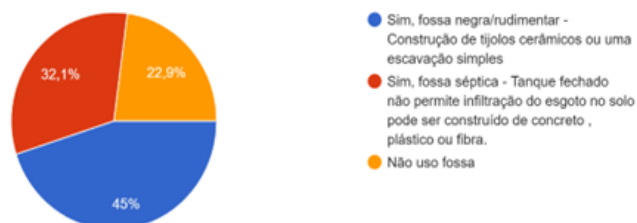


Figura 3. Utilização de fossas (negras ou sépticas).

Além disso, é relevante destacar que 6,9% dos entrevistados utilizam poços rasos, com profundidade de até 20 metros, como fonte de abastecimento (**Figura 4**). Esses poços estão localizados em áreas suscetíveis à contaminação devido à proximidade com fossas negras. Isso representa um risco potencial à saúde dos moradores, uma vez que a água dos poços pode ser contaminada, além de impactar negativamente o meio ambiente. Entretanto, conforme mostra a **Figura 5** 53,7% da população considera que a água subterrânea dos poços rasos apresenta boa qualidade, o que pode induzir a uma falsa sensação de segurança quanto ao seu uso. Essa percepção, combinada com a realidade de poços situados em áreas vulneráveis à contaminação, representa um risco significativo tanto para a saúde pública quanto para a integridade ambiental, uma vez que a poluição pode se disseminar, impactando ecossistemas locais. Diante dessa situação, é imperativo implementar campanhas de conscientização e promover intervenções no sistema de saneamento básico, a fim de mitigar os riscos associados e assegurar a qualidade da água consumida pela comunidade.

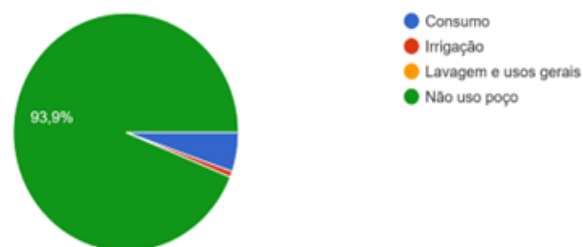


Figura 4. Diversos usos da água subterrânea dos poços.

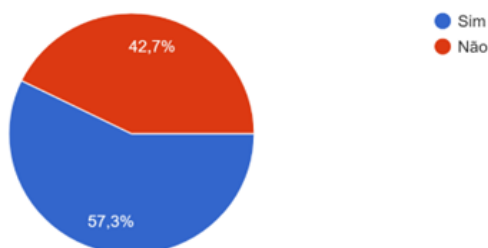


Figura 5. Diversos usos da água subterrânea dos poços.

No entanto, a confirmação dessas evidências supracitadas dependerá de análises físico-químicas e bacteriológicas dos poços rasos, a serem realizadas pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) campus Aquidauana. Desse modo, a próxima etapa do projeto envolverá a coleta e análise de amostras de água para avaliar a qualidade e contaminação. Esses resultados ajudarão a esclarecer os riscos à saúde associados ao uso dos poços e a desenvolver estratégias mais eficazes para melhorar o saneamento básico na região.

Considerações Finais

Os resultados da etapa 1 do projeto de pesquisa revelam que a população de Jardim-MS enfrenta sérios desafios devido à falta de saneamento básico. A elevada proporção de residências que utilizam fossas negras, juntamente com a presença de poços rasos em áreas vulneráveis à contaminação, destaca a urgência de intervenções adequadas. As análises físico-químicas e bacteriológicas dos poços, que serão realizadas pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), são fundamentais para confirmar a contaminação e avaliar os riscos associados.

Os dados coletados indicam que 41,2% das residências em Jardim não têm acesso a saneamento básico, com 45% dos moradores utilizando fossas negras e 32,1% empregando fossas sépticas. Além disso, 6,9% da população depende de poços rasos, que estão situados em áreas suscetíveis à contaminação devido à proximidade com fossas negras, representando um risco significativo à saúde pública e ao meio ambiente.

A confirmação da contaminação e a avaliação dos riscos serão realizadas por meio das análises físico-químicas e bacteriológicas, contribuindo para um entendimento mais aprofundado das condições sanitárias da região. Esses resultados serão essenciais para desenvolver estratégias

eficazes voltadas à melhoria do saneamento básico e à proteção da saúde pública, estabelecendo um caminho para intervenções necessárias e sustentáveis.

Agradecimentos

Às Pró-Reitorias de Pesquisa (Propi) e Extensão (Proex) do IFMS pelo apoio e incentivo ao desenvolvimento destes projetos, conforme os Editais N° 015/2024 e N° 033/2024. Ao CNPq pela implementação das bolsas, que foram fundamentais para o progresso da pesquisa.

Referências

CARVALHO FILHO, J. A. A.; DA CRUZ, H. M.; FERNANDES, B. S.; MOTTERAN, F.; DE PAIVA, A. L. R.; CABRAL, J. J. D. S. P. Efficiency of the bank filtration technique for diclofenac removal: A review. *Environmental Pollution*, 118916, 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 de junho. 2024.

KILINÇ, O. O.; AYAN, A.; ÇELİK, B. A.; ÇELİK, O. Y.; YUKSEK, N.; AKYILDIZ, G.; OGUZ, F. E. The Investigation of Giardiasis (Foodborne and Waterborne Diseases) in Buffaloes in Van Region, Türkiye:

LIN, L.; YANG, H.; XU, X. Effects of Water Pollution on Human Health and Disease Heterogeneity: A Review. *Frontiers in Environmental Science*, v. 10, p. 1-16, 2022.

ONOHUEAN, H.; NWODO, U. U. Demographic dynamics of waterborne disease and perceived associated WASH factors in Bushenyi and Sheema districts of South-Western Uganda. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 195, p. 1-22, 2023.

PEIXOTO, Filipe da Silva; CAVALCANTE, Itabaraci Nazareno. Influência de sistemas estáticos de esgotamento sanitário nas concentrações de compostos nitrogenados em aquíferos livres. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 26, n. 2, p. 273-281, 2021.

SNIS/Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>. Acesso em: 20 de junho. 2024.

WADDINGTON, H. S.; MASSET, E.; BICK, S.; CAIRNCROSS, S. Impact on childhood mortality of interventions to improve drinking water, sanitation, and hygiene (WASH) to households: Systematic review and metaanalysis. *PLOS Medicine*, v. 20, p. 1-31, 2023.

ANALYSIS OF GROUNDWATER CONTAMINATION BY RUDIMENTARY CESSPOOLS IN JARDIM, MS (STAGE I)

Abstract: Access to potable water and basic sanitation is fundamental for public health, but communities like Jardim, MS, face serious challenges in this area. The contamination of the groundwater by pit latrines compromises the quality of the subterranean water, increasing health risks, especially among children. With only 27.06% of the urban area covered by sanitation, about 60% of households without sewage systems use inadequate pit latrines, elevating the vulnerability of the Guarani Aquifer to contamination.

This research, corresponding to Stage 1 of the project, aimed to assess the susceptibility of the aquifer to contamination due to a lack of sanitation by analyzing deficiencies in the sanitation system and the predominant use of latrines in different neighborhoods. The questionnaires applied investigated the use of latrines, revealing that 45% of respondents use pit latrines, while 32.1% use septic tanks, indicating that most residents without access to basic sanitation rely on pit latrines as a preliminary method for treating domestic sewage.

Additionally, 6.9% of respondents use shallow wells, up to 20 meters deep, as a source of supply. These wells are located in areas susceptible to contamination due to their proximity to pit latrines, representing a potential health risk to residents. Although 53.7% of the population considers the quality of the groundwater to be good, this perception may lead to a false sense of security, given that the reality of wells situated in vulnerable areas to contamination poses a significant risk to public health and environmental integrity.

In light of this situation, it is imperative to implement awareness campaigns and promote interventions in the basic sanitation system to mitigate associated risks and ensure the quality of water consumed by the community. The next stage of the project will include physical-chemical and bacteriological analyses of water samples, aiming to clarify health risks and develop effective strategies for improving sanitation in the region.

Keywords: Rudimentary Cesspools, Jardim, Contamination, Groundwater.

