
SUSTENTABILIDADE HÍDRICA: AVALIAÇÃO DO SANEAMENTO EM PROPRIEDADES RURAIS DO INTERIOR PAULISTA

VISSOSO, Bruna Rocha¹
VANZO, José Everaldo²

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.4206

RESUMO: O estudo examina o saneamento em propriedades rurais de Ribeirão Corrente, São Paulo, com o objetivo de identificar lacunas para a sustentabilidade hídrica. Empregando uma abordagem quantitativa com dados da Secretaria de Agricultura, a pesquisa registra boas práticas, avalia a conscientização ambiental e sugere recomendações. Os dados evidenciam preocupações quanto ao tratamento de esgoto, principalmente a notável presença de fossas comuns. Embora haja diversidade na gestão de resíduos, observa-se uma falta de separação para reciclagem. Destaca-se a conscientização positiva sobre a tríplex lavagem de embalagens de agrotóxicos. A prática de queimadas é pouco frequente, mas a ocorrência de incêndios apresenta desafios, ressaltando a necessidade de estratégias preventivas eficazes. Em resumo, o estudo enfatiza a importância do monitoramento da sustentabilidade hídrica, fornecendo dados para recomendações específicas com o intuito de aprimorar as condições de vida nas áreas rurais investigadas.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Gestão de Resíduos. Zona Rural.

1 INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com a sustentabilidade tem impulsionado a busca por soluções que garantam a preservação e o uso responsável dos recursos hídricos, especialmente em áreas rurais. No interior paulista, a microrregião de Franca, e em particular o município de Ribeirão Corrente, emerge como um cenário relevante para a análise da interação entre o desenvolvimento rural e a gestão hídrica.

Com mais de 80% de seu território composto por imóveis rurais, Ribeirão Corrente é parte integrante do Comitê da Bacia Hidrográfica Sapucaí-Mirim / Grande (CBH-SMG), uma região estratégica composta por 22 municípios. Embora apresente bons índices de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, a variabilidade na disponibilidade hídrica superficial e subterrânea destaca a necessidade de uma avaliação mais aprofundada (SIGRH, 2023).

Este artigo concentra-se na avaliação do saneamento em propriedades rurais de Ribeirão Corrente, como uma oportunidade para compreender os desafios enfrentados pelo município na busca pela sustentabilidade ambiental e hídrica.

¹ Diretora do Setor de Agricultura, Sustentabilidade e Gestão Ambiental; Representante da Prefeitura Municipal e Membro da Câmara Técnica de Educação Ambiental do Comitê de Bacias Sapucaí Mirim-Grande (CBH-SMG); Pós-Graduanda *Latu Sensu* em Gestão de Recursos Hídricos - Fafram - FeHidro - CBH-SMG.

²

2 METODOLOGIA

A pesquisa proposta para este estudo adota uma abordagem mista, sendo quantitativos, qualitativos e explanatória, pois vai além da simples descrição das práticas de saneamento existentes, propondo recomendações com base nas descobertas realizadas. A escolha dos métodos permite a obtenção de referências sobre três aspectos pertinentes à sustentabilidade hídrica: abastecimento de água, esgotamento sanitário, e manejo de resíduos sólidos. Além disso, a pesquisa também abrangerá a avaliação das práticas relacionadas a queimadas, considerando seu impacto no ecossistema local.

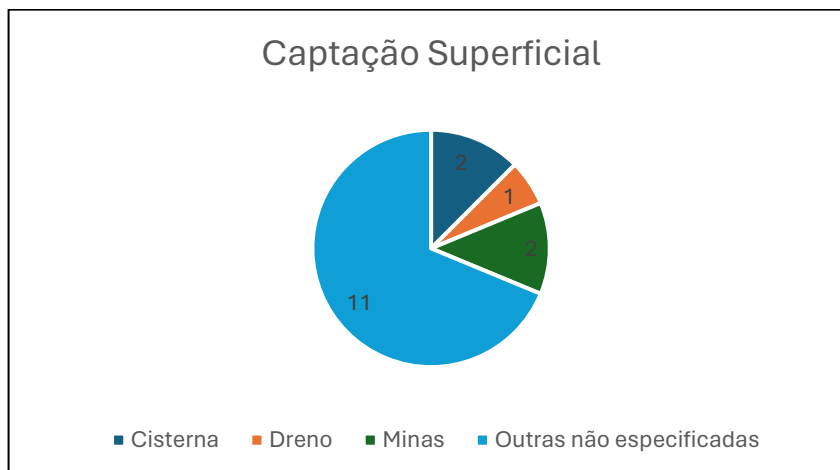
Em parceria com a Secretaria de Agricultura de Ribeirão Corrente-SP, a qual forneceu as informações necessárias para análise dos dados, baseadas em questionário previamente aplicados pelo Setor do Meio Ambiente, sobre o “Levantamento de dados - água e esgoto, resíduos sólidos e queimadas na zona rural de Ribeirão Corrente-SP” com perguntas relacionadas ao abastecimento de água, manejo de esgoto, gestão de resíduos sólidos e práticas de queimadas em propriedades rurais. Onde foi entrevistado 34 proprietários rurais selecionados de forma aleatória na zona rural de Ribeirão Corrente, o que represente 10% do total de propriedades cadastradas no município.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

O estudo sobre o saneamento em propriedades rurais de Ribeirão Corrente - SP, revelou resultados significativos ao analisar as variáveis relacionadas ao abastecimento de água. As informações coletadas abrangem duas formas principais de captação: superficial e subterrânea.

No que diz respeito ao abastecimento de água, 16 captações superficiais foram identificadas, incluindo 2 cisternas, 1 dreno, 2 minas e outras não especificadas (**Figura 1**).

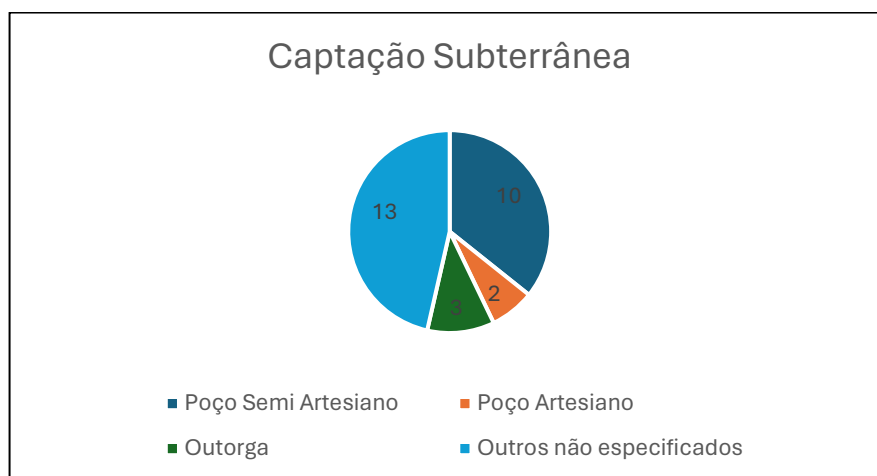
Figura 1 – Captação superficial de água.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

No cenário subterrâneo, como mostra a **Figura 2**, 29 captações, das quais 10 faziam uso de poços semi artesianos, 3 de poços artesianos e 3 possuíam outorgas.

Figura 2 – Captação subterrânea de água.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

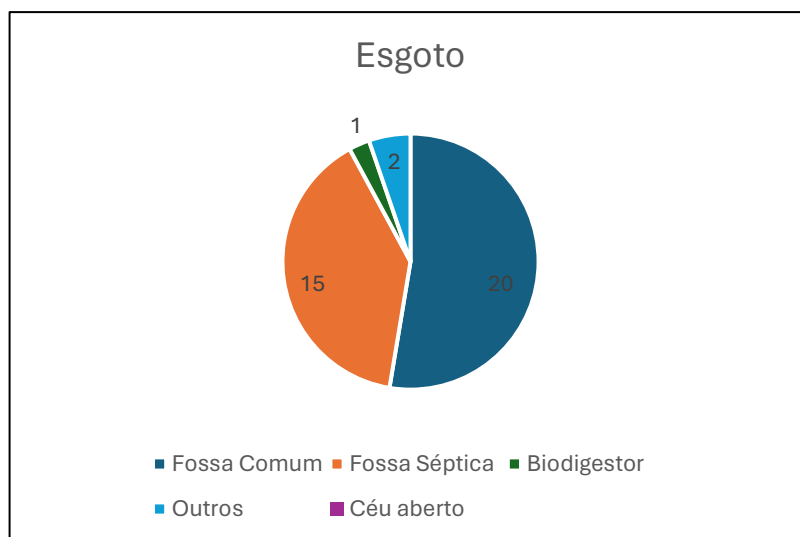
Um dado relevante é que em 11 propriedades, a captação de água é realizada tanto de forma superficial quanto subterrânea. Essa dualidade de fontes destaca a busca pela segurança hídrica e a adoção de práticas mais resistentes, mitigando riscos associados à disponibilidade sazonal ou a possíveis variações nas condições climáticas.

Em uma análise mais detalhada sobre o abastecimento de água, 28 propriedades o acesso à água é essencial para uso residencial, uma vez que os proprietários residem nas respectivas propriedades. Além disso, em 7 propriedades, a água é direcionada especificamente para a irrigação, apoiando as práticas agrícolas locais. Outro uso identificado é destinado aos animais (porcos, cavalos, gado, cachorros, etc.) nas propriedades.

Nesse ponto, pode-se fazer um adendo quanto ao Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento de Água, desenvolvido pela CETESB/SP em 2022, que categoriza as regiões do estado de São Paulo e suas 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) em cinco níveis de vulnerabilidade à pressão antrópica. Na Bacia Hidrográfica dos rios Sapucaí Mirim/Grande (UGRHi-08), esse índice indica sustentabilidade à pressão antrópica, embora pontos específicos apresentem qualidade de água classificada como regular.

Ainda no quesito sustentabilidade hídrica, além da gestão responsável da água, mas intrinsecamente ligada, está a destinação de esgoto e resíduos sólidos, que formam um conjunto de práticas complementares às estratégias de captação dos recursos hídricos. Nesse contexto, a pesquisa encontrou dados preocupantes como a utilização de 20 fossas comuns, 15 fossas sépticas, somente 1 biodigestor, e 1 a “céu aberto” (**Figura 3**).

Figura 3 - Esgoto



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A fossa comum, por sua simplicidade e sistema limitado, apresenta prejuízos em relação à poluição da água, já que sua funcionalidade básica de armazenamento não oferece tratamento eficaz dos resíduos, resultando em um risco direto de contaminação do lençol freático e corpos

d'água próximos. Os dejetos não tratados podem conter patógenos e substâncias químicas prejudiciais, causando impactos diretos na qualidade da água e representando uma ameaça à saúde pública. Ademais, a absorção natural do solo pode ser insuficiente para filtrar adequadamente os contaminantes, contribuindo para a proliferação de micro-organismos nocivos (Pereira Junior *et al.*, 2023).

Entretanto, a gestão inadequada de esgoto a céu aberto na zona rural representa uma grande problemática para o meio ambiente e a sustentabilidade dos recursos hídricos, gerando consequências adversas que afetam não apenas a biodiversidade, mas também a saúde humana e a viabilidade econômica das comunidades locais.

A atividade antrópica juntamente com o descarte inadequado de resíduos e lançamento indevido de esgotos, constitui a poluição difusa, que vai contra as diretrizes e padrões da Resolução CONAMA n. 357/2005, visando verificar a qualidade das águas do estado e subsidiar ações para uma recuperação progressiva conforme previsto na legislação (CETESB, 2022).

Os dados apresentados no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Ribeirão Corrente - SP, que se referem ao sistema de esgotamento sanitário, datam de 2017 e indicam uma rede de esgoto abrangente com 92,69% de tratamento na área urbana, realizada pela SABESP. No entanto, a pesquisa recente destaca uma realidade contrastante na zona rural do município, onde predominam sistemas individuais, como fossa comum e séptica.

Porém, a pesquisa iniciada em Ribeirão Corrente - SP, vai de encontro com ensaio ecotoxicológico do Relatório de Qualidade no Estado de São Paulo das Águas Interiores de 2022, que anotou o registro de toxicidade crônica com *Escherichia coli*, ao longo do curso do Rio Sapucaí (a partir da entrada do Rio Santa Bárbara), relacionado a lançamentos de esgoto doméstico e poluição difusa (CETESB, 2022).

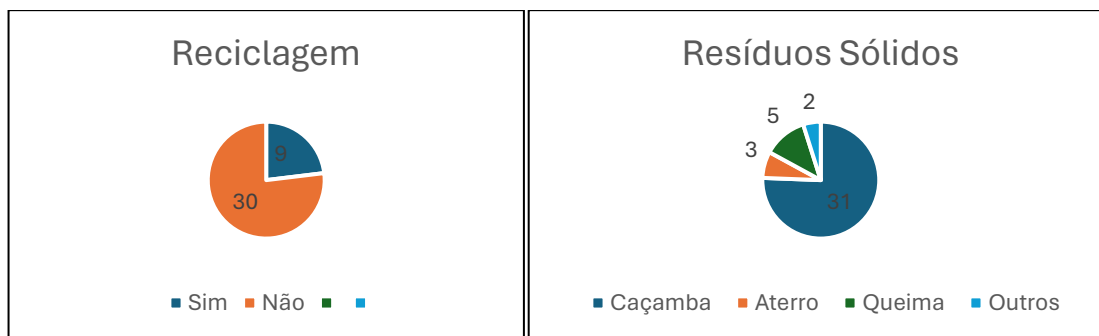
Tal informação é reforçada com análises de água realizada pela Prefeitura Municipal de Ribeirão Corrente, datadas de 2022 (ver ANEXO 2), onde foram detectados *E. Coli* e coliformes totais em 5 pontos onde foram coletadas as amostras. O diagnóstico de áreas críticas realizado pelo Plano de Bacia (2016-2027) revelou que os principais desafios na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 08, no que diz respeito aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, incluem a tendência de deterioração da qualidade das águas subterrâneas nos poços de monitoramento existentes, com não conformidades relacionadas a bactérias heterotróficas e coliformes totais (ARSESP, 2022).

Esse tipo de poluição engloba a destinação dos resíduos sólidos, e em regiões rurais, a falta ou demora na coleta de resíduos sólidos leva os moradores a adotarem práticas inadequadas, como

queima ou descarte em locais inapropriados, devido à preocupação com a atração de animais e doenças, além de questões culturais. Assim, quando não há caçambas no entorno, os proprietários rurais tendem a queimar o material inorgânico, e usar o orgânico para alimentar animais (porcos, etc.), ou adubar plantações (CORDEIRO, 2020).

Na pesquisa (**Figura 4**), a maioria dos proprietários rurais faz o descarte dos resíduos em caçambas, e uma pequena quantidade realiza a queima e uma menor leva o lixo até aterros. Em contrapartida, há menos propriedades que separam para a reciclagem.

Figura 4 – Descarte de resíduos



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Em Ribeirão Corrente, os resíduos domiciliares das áreas rurais são coletados pela Prefeitura Municipal, usando 5 caçambas e 2 containers. Essa coleta ocorre nos mesmos dias da área urbana (segundas, quartas e sextas-feiras) e é destinada ao aterro sanitário domiciliar. Os moradores rurais geram uma quantidade significativa de recicláveis, orgânicos, metais, vidro e embalagens de agrotóxicos. A coleta é feita por equipe própria nos dias convencionais. A separação e pesagem no aterro revelaram que cerca de 2.868 kg de resíduos recicláveis são depositados no aterro por semana, representando 15,7% do total de lixo (Ribeirão Corrente- SP. Prefeitura Municipal de, 2017).

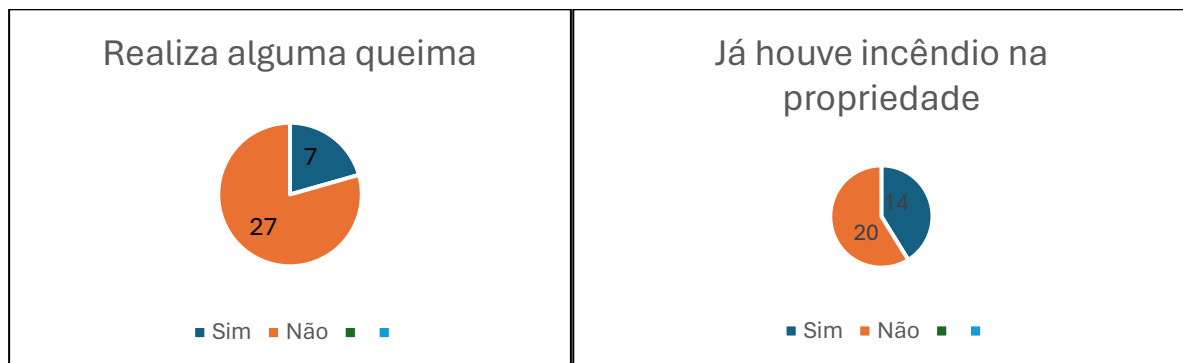
A PNRS define resíduos agrossilvopastoris como aqueles gerados em atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo as embalagens de agrotóxicos. Em Ribeirão Corrente, os produtores levam as embalagens vazias a um Posto de Recebimento em Franca-SP. A legislação exige que usuários devolvam as embalagens aos estabelecimentos comerciais, intermediando essa devolução por postos autorizados. A coleta é feita pelos próprios produtores, que as armazenam na propriedade e as levam ao posto em Franca (Ribeirão Corrente- SP. Prefeitura Municipal de, 2017). Apesar das medidas existentes, alguns produtores descartam as embalagens de forma inadequada na zona rural. As embalagens são enviadas para reciclagem em Ituverava/SP pelo INPEV. A ênfase

recai na necessidade de gestão apropriada e no impedimento do descarte indiscriminado devido à natureza química prejudicial dessas embalagens (Ribeirão Corrente- SP. Prefeitura Municipal de, 2017).

A problemática do descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos está intrinsecamente ligada ao contexto das queimadas na zona rural de Ribeirão Corrente. A negligência na gestão desses resíduos químicos aumenta os riscos de incêndios acidentais ou provocados, representando uma ameaça significativa não apenas para o meio ambiente, mas também para a segurança das comunidades locais. A prática da queima de resíduos, incluindo embalagens de agrotóxicos, pode resultar em danos irreparáveis à biodiversidade e à qualidade do ar, além de contribuir para a degradação dos recursos naturais. Portanto, a promoção de uma gestão adequada dos resíduos, aliada à conscientização sobre os impactos das queimadas, visa mitigar esses problemas e promover um ambiente mais seguro e sustentável para as áreas rurais de Ribeirão Corrente.

Alguns moradores optam por realizar queimas em suas propriedades, mesmo quando caçambas estão disponíveis. Isso ocorre principalmente devido à falta imediata ou demora na coleta pela Prefeitura. Além disso, a queima é considerada uma prática para evitar a presença de animais e doenças, e, em alguns casos, é uma medida cultural adotada para afastar mosquitos. Mesmo diante das alternativas oferecidas, a queima continua sendo uma estratégia escolhida por alguns residentes rurais (Cordeiro, 2020).

Figura 5– Queimadas.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A prática de queimadas para disposição de resíduos sólidos, especialmente em áreas rurais, pode acarretar diversas consequências prejudiciais. Primeiramente, a queima descontrolada libera substâncias tóxicas no ar, afetando a qualidade do ar respirado pelos moradores locais e potencialmente causando problemas de saúde. Além disso, a fumaça gerada pode conter partículas finas que contribuem para a poluição atmosférica (Vasques *et al.*, 2021).

4 CONCLUSÃO

Em conclusão, a realização deste estudo permitiu uma avaliação do estado atual do saneamento rural em Ribeirão Corrente, município do interior de São Paulo. A análise dos dados fornecidos pela Secretaria da Agricultura revelou informações importantes sobre o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e outras práticas relacionadas (descarte e lavagem de embalagens, queimadas e incêndios). Identificaram-se áreas de êxito, como a presença de infraestrutura de captação de água diversificada, mas também desafios, como a gestão inadequada de resíduos sólidos e esgoto.

Diante desse cenário, é preciso desenvolver e implementar políticas e programas específicos para melhorar as infraestruturas de saneamento, assim como promover a separação e reciclagem de resíduos sólidos e aumentar a conscientização e educação ambiental entre os proprietários rurais. Medidas como a instalação de mais biodigestores, o acesso a tecnologias de tratamento de água e campanhas de conscientização podem contribuir para uma promoção da sustentabilidade hídrica e a melhoria das condições de vida nas áreas rurais de Ribeirão Corrente.

Além disso, é preciso que se faça a atualização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Ribeirão Corrente – SP, que data de 2017, garantindo que o município esteja preparado para enfrentar os desafios contemporâneos relacionados ao manejo de resíduos sólidos.

Ademais, é preciso melhorar o engajamento da comunidade no processo de gestão de resíduos, envolvendo os moradores locais na revisão e atualização do plano, aumentando a conscientização sobre questões relacionadas à educação ambiental, e garantindo que as políticas e programas desenvolvidos sejam socialmente aceitáveis e apoiados pela população.

REFERÊNCIAS

ANA - AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2020**: informe anual. Brasília: ANA, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Acervo/Detalhe/87742>. Acesso em: 20 set. 2023.

BARSOSA JUNIOR, Antenor Rodrigues. **Elementos de hidrologia aplicada**. São Paulo: Blucher, 2022. Disponível em: http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Fernando/leb1440/Aula%208/Hidraulica%20de%20Pocos_Anteor%20R%20Barbosa%20Jr.pdf Acesso em: 18 jul. 2023.

ARSESP – Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo.
Revisão/Atualização de Planos Municipais de Saneamento Específicos dos Serviços de

Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, dos Municípios Regulados e Fiscalizados pela ARSESP. Documento. São Paulo: ARSESP, 2022.

BRASIL. **Decreto n. 4.074, de 4 de janeiro de 2002.** Regulamenta a Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. 2002. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm Acesso em: 8 jan. 2024.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/12305.htm Acesso em: 8 jan. 2024.

CASTANHETTI, Fabiano José. **A falta de sistemas de tratamento de esgoto doméstico em zona rural e suas consequências.** 2017. 32 f. Monografia (Especialização em Direito Ambiental) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Itajaí. Disponível em:

<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstreams/0ed6c776-a266-4c08-a27f-064d5f07f77c/download>. Acesso em: 20 ago. 2023.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Publicações e Relatórios: águas Interiores.** 2022. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/> Acesso em: 25 set. 2023.

CORDEIRO, Berenice de Souza (Org.). **Manual operacional do termo de referência para elaboração de plano municipal de saneamento básico, FUNASA 2018, para orientar os municípios com população predominantemente rural.** 2020. Disponível em:

https://www.funasa.gov.br/documents/20182/84474/PMSB+rural_2020.pdf/dcb08df1-900c-45bb-acc0-d70e173295c1 Acesso em: 10 dez. 2023.

FEITOSA, Fernando A. C. et al. (Orgs.). **Hidrogeologia: conceitos e aplicações.** 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. Disponível em:

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffrigeo.cprm.gov.br%2Fbitstream%2Fdoc%2F14818%2F3%2Flivro_hidrogeologia_conceitos.pdf&psig=AOvVaw3qRkQMh016y7VzvXxbk5SQ&ust=1708438738486000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAkQr5oMahcKEwiQtKDHZLeEAxUAAAAAHQAAAAAQBA Acesso em: 20 set. 2023.

HIRATA, Ricardo et al. **As águas subterrâneas e sua importância ambiental e socioeconômica para o Brasil.** São Paulo: Universidade de São Paulo/ Instituto de Geociências, 2019. Disponível em:

https://igc.usp.br/igc_downloads/Hirata%20et%20al%202019%20Agua%20subterranea%20e%20sua%20importancia.pdf Acesso em: 15 jun. 2023.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. **Ribeirão Corrente (SP).** Disponível em:

<https://www.aguasaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/ribeirao-corrente> Acesso em: 8 ago. 2023.

MAGALHÃES JUNIOR, Antônio Pereira; LOPES, Frederico Wagner de Azevedo. (Orgs.). **Recursos hídricos: as águas na interface sociedade-natureza.** São Paulo: Oficina de Textos, 2022. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=m065EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Por+outro+lado,+a+capta%C3%A7%C3%A3o+de+%C3%A1guas+superficiais+refere-se+%C3%A0+obten%C3%A7%C3%A3o+de+%C3%A1gua+de+rios,+lagos,+represas+e+outros+corpos+d%27%C3%A1gua+%C3%A0+superf%C3%ADcie,+e+comumente+%C3%A9+empregada+em+%C3%A1reas+onde+esses+recursos+h%C3%ADricos+s%C3%A3o+abundantes.+No+entanto,+a+disponibilidade+dessas+fontes+pode+ser+mais+sens%C3%ADvel+a+varia%C3%A7%C3%B5es+clim%C3%A1ticas+e+eventos+clim%C3%A1ticos+extremos.&ots=rrFmwRAv3N&sig=q1BCHv2JnWCgct8tJ4y2yhrPnL8#v=onepage&q&f=false> Acesso em: 17 jul. 2023.

PEREIRA JUNIOR, Messias et al. Contaminação no lençol freático por fossas rudimentares. **Caderno Progressus**, Curitiba, v. 3, n. 5, p. 40-47, 2023. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/progressus/article/view/2274> Acesso em: 28 nov. 2023.

RIBEIRÃO CORRENTE – SP. Prefeitura Municipal de. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos Ribeirão Corrente – SP.** Documento. Ribeirão Corrente: Prefeitura Municipal de Ribeirão Corrente, 2017.

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **CBH-SMG – Comitê da bacia hidrográfica Sapucaí-Mirim / Grande: apresentação.** Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/cbhsmg/apresentacao> Acesso em: 4 maio 2023.

SOUZA, Henrique Antunes de; LEITE Luiz Fernando Carvalho; MEDEIROS, João Carlos (Eds.). **Solos Sustentáveis para a Agricultura no Nordeste.** Brasília: Embrapa, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/225006/1/SolosSuastentaveisPt1.Cap1.P25a52.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2023.

VASQUES, Eltiza Rondino et al. Queima de resíduos domiciliares a céu aberto em Lageadinho, Ibiúna/SP: causas, consequências, propostas de melhoria. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 3, n. 4, ano 6, p. 22-44, abr. 2021. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-ambiental/ceu-aberto> Acesso em: 10 jan. 2024.