

GOVERNO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA
CAMPUS EUNÁPOLIS
CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM MEIO AMBIENTE

DIÁRIO DE BORDO

Análise da qualidade da água de poços em eunápolis: um estudo físico-químico e microbiológico

DISCENTES: Daniel Bonfim Dias, Emanuelly Mota Nobre, Mysa de Oliveira Lima, Yaritza Wense dos Santos e Yasmin Ferreira Lopes

DOCENTES: Cristiele Costa de Souza e Daniel Von Rondon Martins.

EUNÁPOLIS, BA
2025

1. Introdução

A água representa um bem essencial para a vida, saúde e dignidade humana. Em Eunápolis (BA), parcela da população utiliza poços residenciais como fonte de abastecimento; entretanto, a ausência de rede de esgotamento sanitário e a expansão urbana não planejada podem comprometer a qualidade desses recursos. Este trabalho teve por finalidade avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da água proveniente de poços residenciais e estabelecimentos comerciais de Eunápolis, comparando os resultados com os Valores Máximos Permitidos (VMP) estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e pelas diretrizes da Resolução CONAMA nº 396/2008. A análise integra parâmetros (pH, condutividade elétrica, turbidez, cor aparente, dureza total) e indicadores microbiológicos (coliformes totais e Escherichia coli), permitindo avaliar o risco sanitário associado ao uso dessas águas.

2. Metodologia

2.1 Planejamento e preparação (15/07, 22/07, 23/07/2025)

15/07/2025: definição dos parâmetros a serem avaliados (pH, cor, turbidez, dureza, condutividade elétrica, coliformes totais, E. coli); levantamento bibliográfico; leitura do edital FEBRAT; decisão de coletar 7 residências + 2 estabelecimentos (total 9 pontos).

22/07/2025: reunião com a professora Cristielle para estruturação do resumo expandido e orientações metodológicas.

23/07/2025: confirmação das residências com o professor Daniel; organização logística de transporte e cronograma.

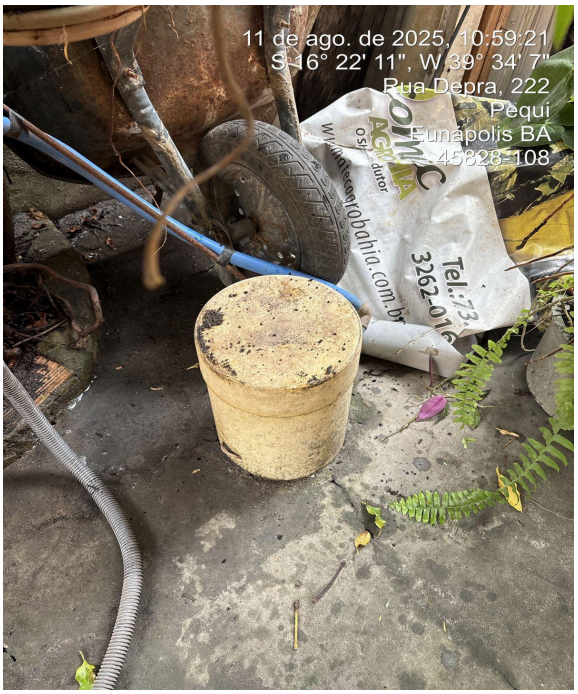
2.2 Coleta de amostras (11/08/2025)

- Data: 11/08/2025; equipe partiu do IFBA pela manhã com frascos esterilizados e material de registro.
- Frascos usados: frascos estéreis de 2,0 L para análises físico-químicas; frascos estéreis de 100 mL para análises microbiológicas.
- Preservação/Transporte: amostras rotuladas com identificador (P1–P9), mantidas em caixa térmica com gelo/refrigerante e encaminhadas imediatamente ao laboratório.

- Registro de coordenadas e uso: cada ponto teve coordenadas GPS registradas e descrição de uso (consumo humano, lavagem, irrigação, etc.).

- Pontos de coleta (coordenadas):

  - P1: S 16° 22’ 11”, W 39° 34’ 8” — poço desativado há 2 anos (cor aparente alterada).





  - P2: S 16.371400°, W 39.567986° — residência; água usada para cozinhar.





➢ P3: S 16.365154°, W 39.581032° — oficina mecânica; água para lavagem de peças.





➢ P4: S 16.384699°, W 39.589625° — Escola Infantil “Criança Ativa”.





➢ P5: S 16.373832°, W 39.582426° — residência; banho/roupa/cozinha.





➢ P6: -16.3689078°, -39.5850895° — residência; banho e lavanderia.





➢ P7: 16° 20’ 21” S, 39° 32’ 45” W — residência; banho/irrigação.





➢ P8: S 16.362695°, W 39.580874° — estabelecimento (Grupo Rondelli) — coleta microbiológica.

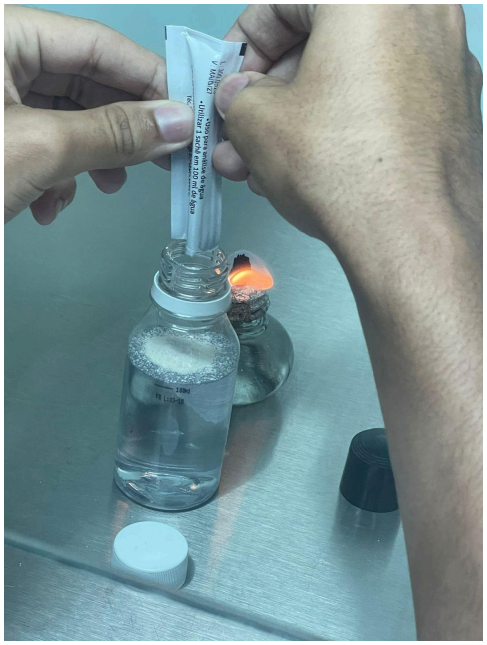


➢ P9: S 16° 21′ 16″, W 39° 34′ 49″ — Posto Cabral — coleta microbiológica.



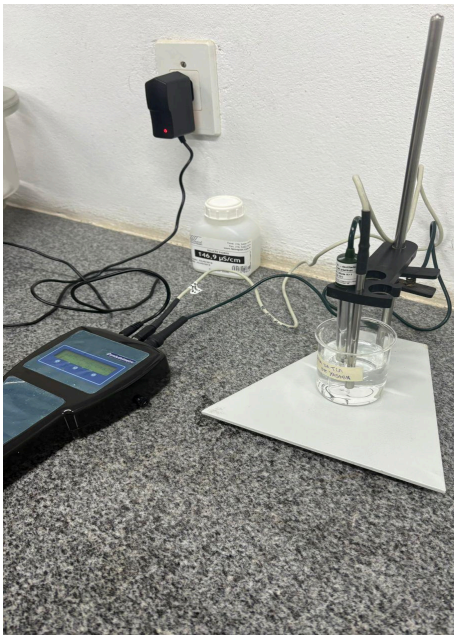
2.3 Procedimentos laboratoriais

- Encaminhamento inicial (laboratório): ao chegar ao laboratório, amostras para microbiologia foram incubadas conforme protocolo (método de presença/ausência — Colitest/Readycult conforme disponibilidade; incubação a 35 ± 2 °C por 48 h).



❖ Análises físico-químicas (após incubação/executadas entre 12–13/08/2025):

➢ Condutividade elétrica: condutivímetro calibrado com padrão; leitura em µS/cm.



➢ pH: pHmetro de bancada calibrado com soluções tampão pH 4,0 e pH 7,0; leitura direta.

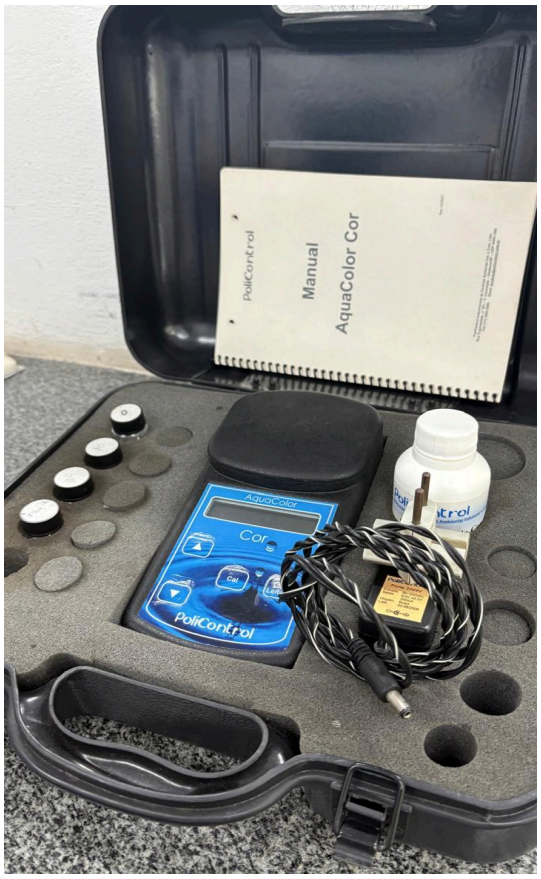


➢ Turbidez: turbidímetro com padrão formacina; leitura em NTU.

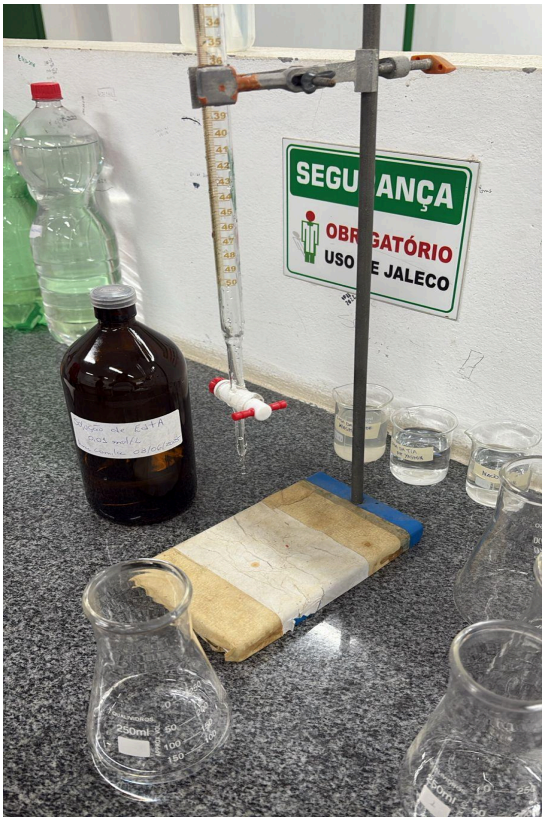




➢ Cor aparente: colorímetro AquaColor; leitura em unidades de cor (uC, platina-cobalto).



➢ Dureza total: titulação complexométrica com EDTA 0,01 mol/L, indicador negro de eriocromo T; resultado reportado em mL de EDTA (método volumétrico adotado no laboratório).





❖ Controle de qualidade: calibração dos equipamentos antes das medidas; uso de frascos e material estéril; duplicatas quando aplicável; registros de temperatura durante o transporte; registro de cadeia de custódia (quem coletou, quem recebeu, hora).

3. Resultados

Apresenta-se a seguir a Tabela resumida com os resultados obtidos para cada ponto (P1–P9). Valores em conformidade com o VMP foram comparados à Portaria GM/MS nº 888/2021 (VMP destacados**).**

Tabela 1 — Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas (P1–P9)

Parâmetro:	**Coliformes Totais**	**Condutividade Elétrica**	**Cor**	**Dureza**	**E. Coli**	**pH**	**Turbidez (NTU)**
VMP	Negativo	50 - 500 uS	15 uC	0,5ml	Negativo	6,0 - 9,5	5,0
P1	Positivo	365.3 uS	84 uC	4,45ml	Negativo	4,17	78,9

P2	Negativo	237.6 uS	15 uC	2,25 ml	Negativo	3,98	4,64
P3	Positivo	267.2 uS	12 uC	2,2ml	Negativo	4,07	0,00
P4	Negativo	173.3 uS	26 uC	1,35ml	Negativo	3,89	19,36
P5	Negativo	250.1 uS	11 uC	2,5ml	Negativo	3,91	0,00
P6	Negativo	467.2 uS	12 uC	3,5ml	Negativo	4,48	0,00
P7	Positivo	112.1 uS	17 uc	0,85ml	Positivo	4,30	0,7
P8	Negativo	-	-	-	Negativo	-	-
P9	Positivo	-	-	-	Positivo	-	-

Observações: para P8 e P9 foram feitas apenas análises microbiológicas (dados físico-químicos não registrados no relatório de campo); células com “—” indicam ausência de medição/registro.

Síntese quantitativa: dos 9 pontos, 4 apresentaram coliformes totais (P1, P3, P7, P9) — 44,4% — e 2 apresentaram E. coli (P7, P9) — 22,2%. Valores de pH encontram-se todos muito abaixo do intervalo de potabilidade (3,89–4,48). Turbidez extremamente elevada em P1 (78,9 NTU) e P4 (19,36 NTU).

4. Discussão

4.1 Interpretação dos indicadores microbiológicos

- Coliformes totais e E. coli: a presença de coliformes totais em quatro amostras e de E. coli em duas indica contaminação microbiológica de origem provável fecal. E. coli é reconhecido como indicador específico de contaminação fecal recente e representa risco direto de doenças entéricas. Possíveis fontes: fossas ou tanques de armazenamento doméstico com vedação inadequada, infiltração de esgoto, descarte de resíduos e contaminação superficial em períodos de chuva. A presença de E. coli em P7 e P9 aponta para prioridade de alerta sanitário nesses pontos.

- Implicações sanitárias: consumo sem tratamento torna populações vulneráveis a gastroenterites, hepatites, parasitoses e outras doenças transmitidas por água contaminada. Recomenda-se informar os responsáveis e sugere-se medidas imediatas (fervura e/ou cloração residual adequada).

4.2 Interpretação dos indicadores físico-químicos

- pH muito ácido (3,89–4,48): valores tão baixos são incomuns para águas subterrâneas destinadas ao consumo e indicam forte acidez. Causas potenciais: influência de descarte de materiais ácidos, presença de matéria orgânica em decomposição liberando ácidos orgânicos, infiltração de águas ácidas de superfície, alterações geológicas locais ou mesmo problemas pontuais de medição. Embora os equipamentos tenham sido calibrados, recomenda-se duplicar as medições em coletas subsequentes para confirmação. pH ácido aumenta corrosão de tubulações e pode favorecer a solubilização de metais (Fe, Al, Mn), constituindo assim risco químico-indireto.

- Turbidez elevada (P1 = 78,9 NTU; P4 = 19,36 NTU): turbidez elevada indica matéria em suspensão (argilas, matéria orgânica, partículas), que protege microrganismos da ação de desinfetantes e prejudica a potabilidade. Em P1 a turbidez altíssima provavelmente explica a presença de coliformes totais (e favorece multiplicação e persistência bacteriana).

- Condutividade e dureza: A condutividade variou dentro do intervalo 50–500 µS na maioria dos pontos, com P6 alto (467,2 µS) — ainda dentro do VMP; dureza baixa em geral, caracterizando águas brandas. A cor aparente elevada em P1 (84 uC) confirma aspecto visual alterado visto em campo.

4.3 Correlações e causas prováveis

- Observa-se correlação espacial entre poços com aspectos de manutenção precária / proximidade a fontes de contaminação e resultados adversos (P1, P7, P9). A ausência de saneamento e a proximidade entre fossas e poços constituem fatores de risco chave.

- As diferenças entre pontos (alguns com turbidez 0,00 NTU e outros com turbidez elevada) reforçam que as condições de construção, profundidade e manutenção do poço, além do uso local, condicionam fortemente a qualidade.

4.4 Limitações do estudo

- Em P8 e P9 os dados físico-químicos não foram registrados (apenas microbiologia) — recomenda-se completar as análises.

- Amostragem pontual (um dia) limita extrapolações temporais; ideal repetir coletas em épocas diferentes (seca/chuvas) para avaliar variabilidade temporal.

- Valores extremamente baixos de pH requerem rechecagem metrológica e análises complementares (metais dissolvidos) para confirmar riscos químicos.

5. Conclusão e recomendações

Conclusão

A prática permitiu atingir o objetivo proposto: avaliar a qualidade das águas de poços residenciais e comerciais em Eunápolis e confrontar os resultados com os padrões legais. Observou-se que parte das amostras não atende aos padrões de potabilidade (presença de coliformes totais e E. coli, turbidez e pH fora dos VMP), o que evidencia risco sanitário real para usuários desses poços. A análise também reforça a relação entre ausência de saneamento e contaminação das águas subterrâneas.

Recomendações imediatas e a médio prazo

1. Comunicar imediatamente os responsáveis pelos poços P7 e P9 (positivos para E. coli) e orientar sobre medidas emergenciais (fervura da água para consumo, suspensão do uso direto para beber até solução).

2. Proteção sanitária dos poços: garantir vedação da boca do poço, barreira de proteção ao redor, distância mínima legal entre fossas e poços, limpeza periódica e manutenção.

3. Monitoramento contínuo: programar coletas periódicas (trimestrais) e após eventos de chuva intensa; incluir replicatas para confirmação.

4. Análises complementares: aferir metais dissolvidos (Fe, Mn, Al, Pb, etc.) em especial porque o pH baixo pode aumentar a solubilidade desses elementos; testar cloro residual se houver sistema de tratamento local.

5. Ações públicas: encaminhar relatório resumido à Vigilância Sanitária municipal e à Secretaria de Saúde para avaliação e plano de intervenção;

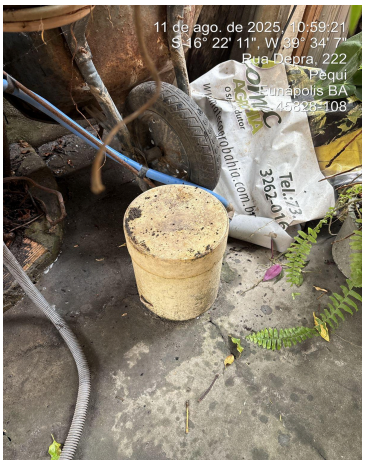
promover campanhas de educação sanitária para moradores.

6. Validação metrológica: repetir medições de pH e checar calibração de eletrodos para assegurar precisão.

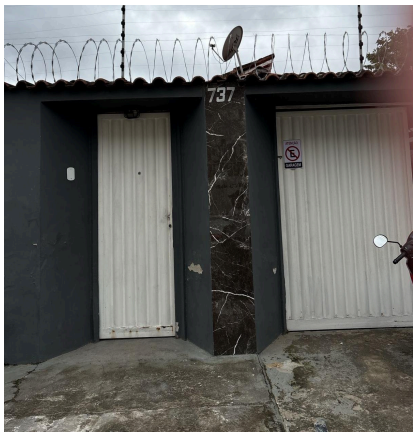
6. Anexos

- Figura 2: Coleta P1 — boca do poço e entorno (S 16°22’11” W 39°34’8”). — Close da cor aparente.





- Figura 3: Coleta P2 — residência (S16.371400° W39.567986°).

- Figura 4: Coleta P3 — oficina mecânica (S16.365154° W39.581032°).



- Figura 5: Coleta P4 — Escola Infantil Criança Ativa (S16.384699° W39.589625°).



- Figura 6: Coleta P5 — residência (S16.373832° W39.582426°).



- Figura 7: Coleta P6 — residência (-16.3689078°, -39.5850895°).




- Figura 8: Coleta P7 — residência (16°20’21” S, 39°32’45” W).





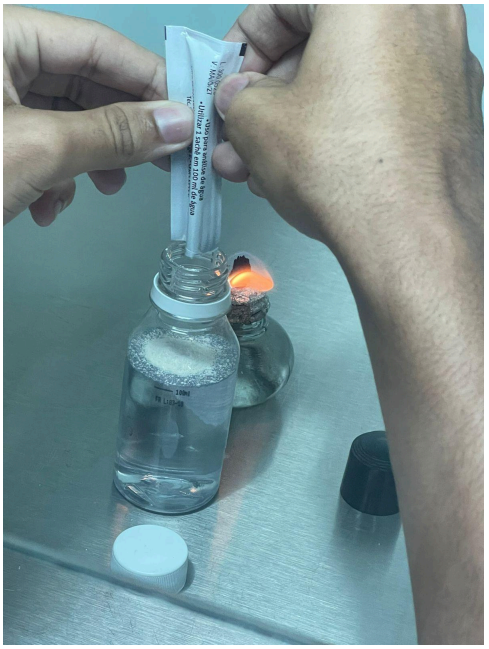
- Figura 9: Coleta P8 — Grupo Rondelli (S16.362695° W39.580874°).



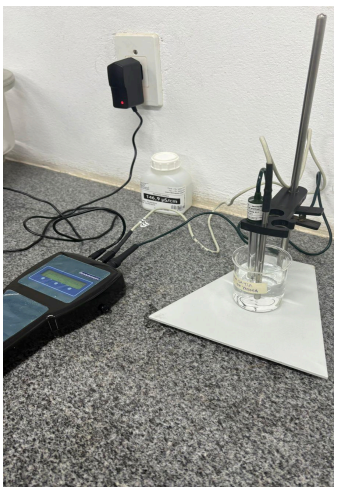
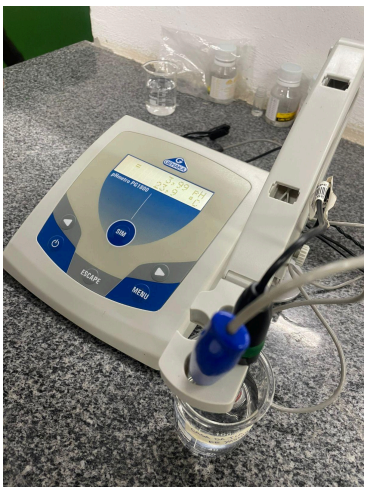
- Figura 10: Coleta P9 — Posto Cabral (S16°21′16″ W39°34′49″).

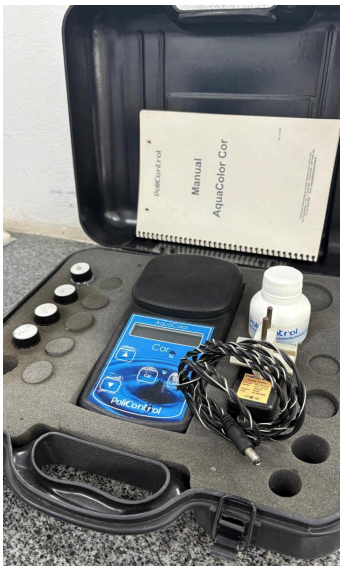


- Figura 11: Aplicação de meios de cultura (Colitest / Readycult) e incubadora. — Foto da bancada e incubadora.



- Figura 12: Equipamentos de bancada — pHmetro, condutivímetro, turbidímetro, Aquacolor.





- Figura 13: Tabela de resultados.

Parâmetro:	Coliformes Totais	Condutividade Elétrica	Cor	Dureza	E. Coli	pH	Turbidez (NTU)
VMP	Negativo	50 - 500 uS	15 uC	0,5ml	Negativo	6,0 - 9,5	5,0
P1	Positivo	365.3 uS	84 uC	4,45ml	Negativo	4,17	78,9
P2	Negativo	237.6 uS	15 uC	2,25ml	Negativo	3,98	4,64
P3	Positivo	267.2 uS	12 uC	2,2ml	Negativo	4,07	0,00
P4	Negativo	173.3 uS	26 uC	1,35ml	Negativo	3,89	19,36
P5	Negativo	250.1 uS	11 uC	2,5ml	Negativo	3,91	0,00
P6	Negativo	467.2 uS	12 uC	3,5ml	Negativo	4,48	0,00
P7	Positvo	112.1 uS	17 uc	0,85ml	Positivo	4,30	0,7
P8	Negativo	-	-	-	Negativo	-	-
P9	Positivo	-	-	-	Positivo	-	-

7. Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 7 de maio de 2021. 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, 10 maio 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 10 set. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente — CONAMA. Resolução nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes para águas subterrâneas. DOU, 2008.

BRAZ, Alexandre Rossatto. Avaliação da qualidade microbiológica da água de poços artesianos domésticos em comunidades rurais do Vale do Rio Pardo — RS. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) — Universidade La Salle, Canoas, 2024. Disponível em: https://dspace.unilasalle.edu.br/handle/11690/3966. Acesso em: 10 set. 2025.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO / SNS/MDR. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico Temático — Serviços de Água e Esgoto — Ano de Referência 2023. Brasília: 2024.