

Qualidade Microbiológica de Águas de Poços no Perímetro Urbano de Confresa-MT, Brasil

Microbiological Quality of Well Water in the Urban Perimeter of Confresa-MT, Brazil

Cléber Calado Luz 1

Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (UNIR)

Docente no IFMT – Campus Confresa

E-mail: cleber.luz@cfs.ifmt.edu.br

Felipe Gimenes Rodrigues Silva 2

Mestre em Ciências Florestais (UFES).

Docente no IFMT – Campus Confresa

E-mail: felipe.silva@cfs.ifmt.edu.br

Raphael Maia Aveiro Cessa 3

Doutor em Agronomia (UFGD)

Docente no IFB – Campus Planaltina

E-mail: raphael.cessa@ifb.edu.br

Gustavo Rodrigues Costa de Oliveira 4

Graduando em Agronomia (IFMT – Campus Confresa)

E-mail: gus.rco19@gmail.com

Cássio Rodrigues da Costa 5

Graduando em Agronomia (IFMT – Campus Confresa)

E-mail: ckcostaferreira@gmail.com

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica de águas de poços no perímetro urbano de Confresa-MT, Brasil. No período de abril a junho de 2019 foram coletadas amostras de água de 28 poços residenciais sem outorgas de captação, sendo 24 com profundidade média de 8,0 a 10,0 m, apenas manilhados partir da sua entrada, e 4 artesianos com aproximadamente 40,0 m. Nas amostras de água determinaram-se coliformes totais e fecais e *Escherichia coli*. Os dados foram espacializados, com intuito de discutir a qualidade das águas provenientes dos poços do perímetro urbano de Confresa. A água captada de poços simples e artesianos no perímetro urbano de Confresa-MT teve características químicas aceitáveis porém, torna-se não potável devido a presença de coliformes fecais e *E. coli*.

Palavras - chave: Economia; Antropizado; Contaminação Ambiental.

Abstract: This study aimed to evaluate the microbiological quality of well water in the urban perimeter of Confresa-MT, Brazil. In the period from April to June 2019, water samples were collected from 28 residential wells with no abstraction grants, 24 of which with an average depth of 8.0 to 10.0 m, only spotted from the entrance, and 4 artesianians with approximately 40, 0 m. Total and fecal coliforms and *Escherichia coli* were determined in the water samples.

The data were spatialized in order to discuss the quality of the water from the wells of the urban perimeter of Confresa. The water collected from simple and artesian wells in the urban perimeter of Confresa-MT had acceptable chemical characteristics, however, it becomes non-potable due to the presence of fecal coliforms and E. coli.

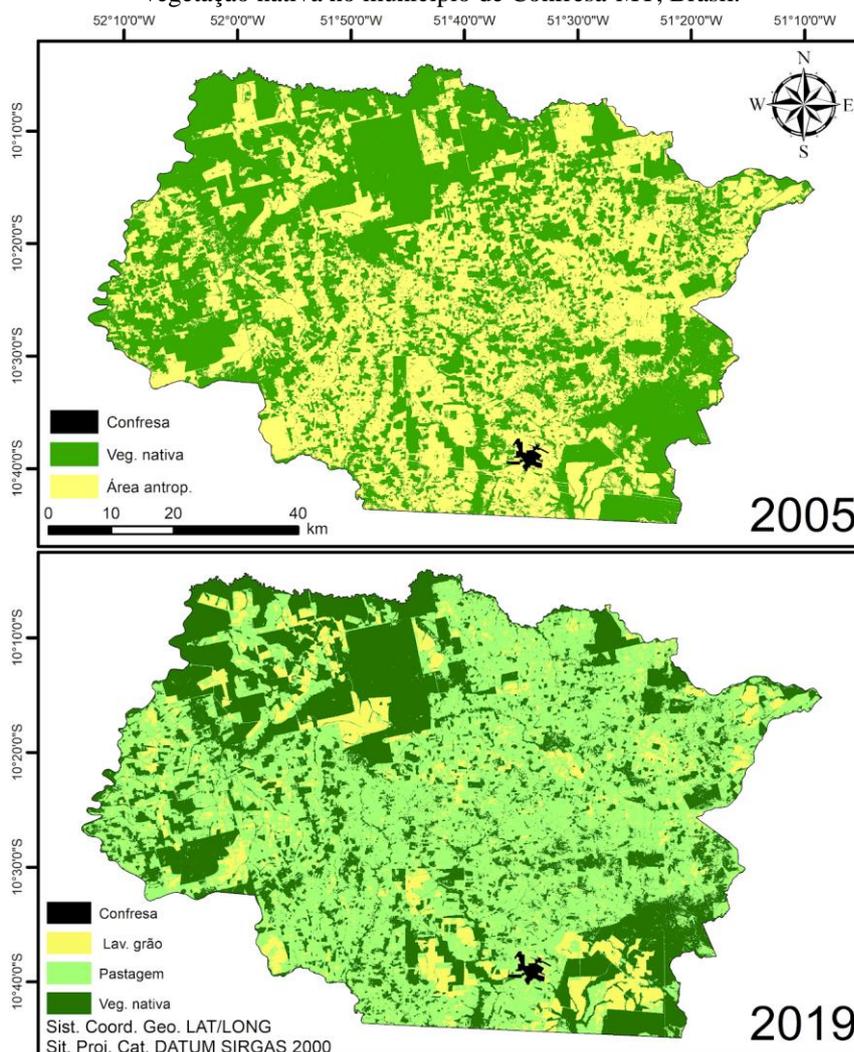
Keywords: Economi; Antropized; Ambiental Contamination

1 Introdução

O município de Confresa tem área de 5.801,945 km², localizado entre as Coordenadas Geográficas 10°44'50,60747" e 10°04'01,94417"S e 52°13'09,99115" e 51°09'06,68588", sendo o mais populoso da Microrregião Araguaia - Xingú, inserido no Estado do Mato Grosso. Sua população estimada em 2019, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi de 30.933 habitantes. Segundo dados censitários do ano 2010, do referido instituto, aproximadamente 56% dos confresenses viviam em área urbana, em 4.264 domicílios particulares, com média próxima a 3,2 habitantes por residência.

A economia do município de Confresa baseia-se em atividades agrícolas referente à produção de grãos (*commodities*) e oferta de serviço, após período de expansão das áreas já antropizadas. Em 2005 o referido município tinha aproximadamente 46% do seu território antropizado, predominando pastagens naturais degradadas e/ou em processo de degradação (Figura 1). Em 2019, estavam antropizadas 65% da área do referido município, ocupadas com pastagens (53%) - muitas ainda degradadas - e lavouras destinadas ao cultivo de grãos (11%) de soja e milho com emprego de médio e alta tecnologia. Nesse período (2005 a 2019) houve supressão de 20% da vegetação nativa entre.

Figura 1. Áreas antropizadas e de vegetação nativa no ano de 2005 e áreas de pastagem, de cultivo de grãos e de vegetação nativa no município de Confresa-MT, Brasil.



FONTE: elaboração dos autores

O impacto financeiro com a “chegada” do cultivo de commodities soja e milho em Confresa, pode ser exaltado pelos valores do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial (IPTU), Imposto Sobre Serviço (ISS) e Imposto Territorial Rural (ITR) em 2017, na ordem de R\$1.237.490,00, R\$2.343.530,00 e R\$460,220 respectivamente, além de um valor de R\$724.695.350,00 do Produto Interno Bruto (PIB). Naquele ano o salário médio mensal dos trabalhadores formais era de 2,2 salários mínimos com 14,4% da população ocupada. No ano de 2006 o IPTU, ISS e ITR foram da ordem de R\$57.000,00, R\$279.000,00 e R\$300.000,00 respectivamente, além de um valor de R\$181.212.000,00 do PIB (IBGE, 2017).

Mesmo com aumento da receita arrecadatório do município de Confresa, aspectos fundamentais como saneamento básico demandam melhorias; não há sistema de coleta de esgoto para transporte à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) naquele município.

Segundo IBGE (2008), em Confresa, o sistema de abastecimento entregava água tratada para 2.008 economias, sendo que 1.775 eram ativas residenciais; eram 980 m³ de água tratados diariamente. No entanto, pela necessidade, inúmeras unidades residenciais no perímetro urbano de Confresa têm captação de água por poços simples (“caipira”) e rasos, com profundidade entre 8,0 a 10,0 m e manilhados poucos metros a partir da sua “boca”. Existe ainda, em menor quantidade, a captação de água em poços semi artesianos com profundidade média de 40,0 m.

Existem alguns dispositivos como o Decreto Estadual nº 336 de 06 de junho de 2007; a Lei Estadual nº 9.612 de 12 de setembro de 2011; a Resolução CEHIDRO nº 43 de 11 de outubro de 2011, Resolução CEHIDRO nº 44 de 11 de outubro de 2011, Resolução CEHIDRO nº 61 de 05 de dezembro de 2013, Resolução CEHIDRO nº 62 de 05 de dezembro de 2013 e Resolução CEHIDRO nº 90 de 13 de abril de 2017 que regulamentam as normas de captação de águas por poços no Estado de Mato Grosso. No entanto, em cidades sem acesso à rede pública de abastecimento de água tratada - parcial ou total - o uso de poços para acessar os mananciais subterrâneos é tradicional no abastecimento de água à grande parte da população (ANA, 2007).

Segundo Burgos et al. (2014), a água subterrânea pode ser captada no aquífero confinado ou artesiano, profundo, que se encontra entre duas camadas relativamente impermeáveis, o que dificulta a sua contaminação, ou ser captada no aquífero não confinado ou livre que fica próximo à superfície, e está, portanto, mais suscetível à contaminação por bactérias coliformes totais e bactérias de origem fecal, de diversas fontes, tais como: esgoto doméstico, fossas, fezes de animais e escoamento agrícola.

Ainda, a contaminação antrópica das águas captadas de poços pode associar-se à estrutura do poço (caixa externa, tampa, parede interna, calçada no entorno); ausência de cobertura para proteger da chuva e do escoamento superficial; condições higiênicas de captação da água (CAPP et al., 2012; SILVA et al., 2014; ALVES et al., 2016).

Como principais indicadores de contaminação microbiológica da água potável têm-se, os coliformes totais que incluem espécies bacterianas do gênero *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*, sendo *Escherichia coli* a principal representante do subgrupo termotolerante (MATTOS & SILVA, 2002). A presença dessas bactérias representa contaminação fecal recente, e está associada a presença de outras bactérias patogênicas, vírus entéricos ou parasitas intestinais (AMARAL et al., 2005; COLVARA et al., 2009).

A diarreia é um dos sinais mais comuns passível de ocorrência em todas as faixas etárias, tendo significativa relação com hábitos de higiene e deficiências dos sistemas de saneamento. No trabalho de KUIAVA et al. (2019), a média de internações devido a diarreias entre os anos de 2000 a 2015 foi de 1,12 para cada 1.000 habitantes. Para o Estado de Mato Grosso, segundo os mesmos autores o valor foi de 0,92 para 1.000 habitantes.

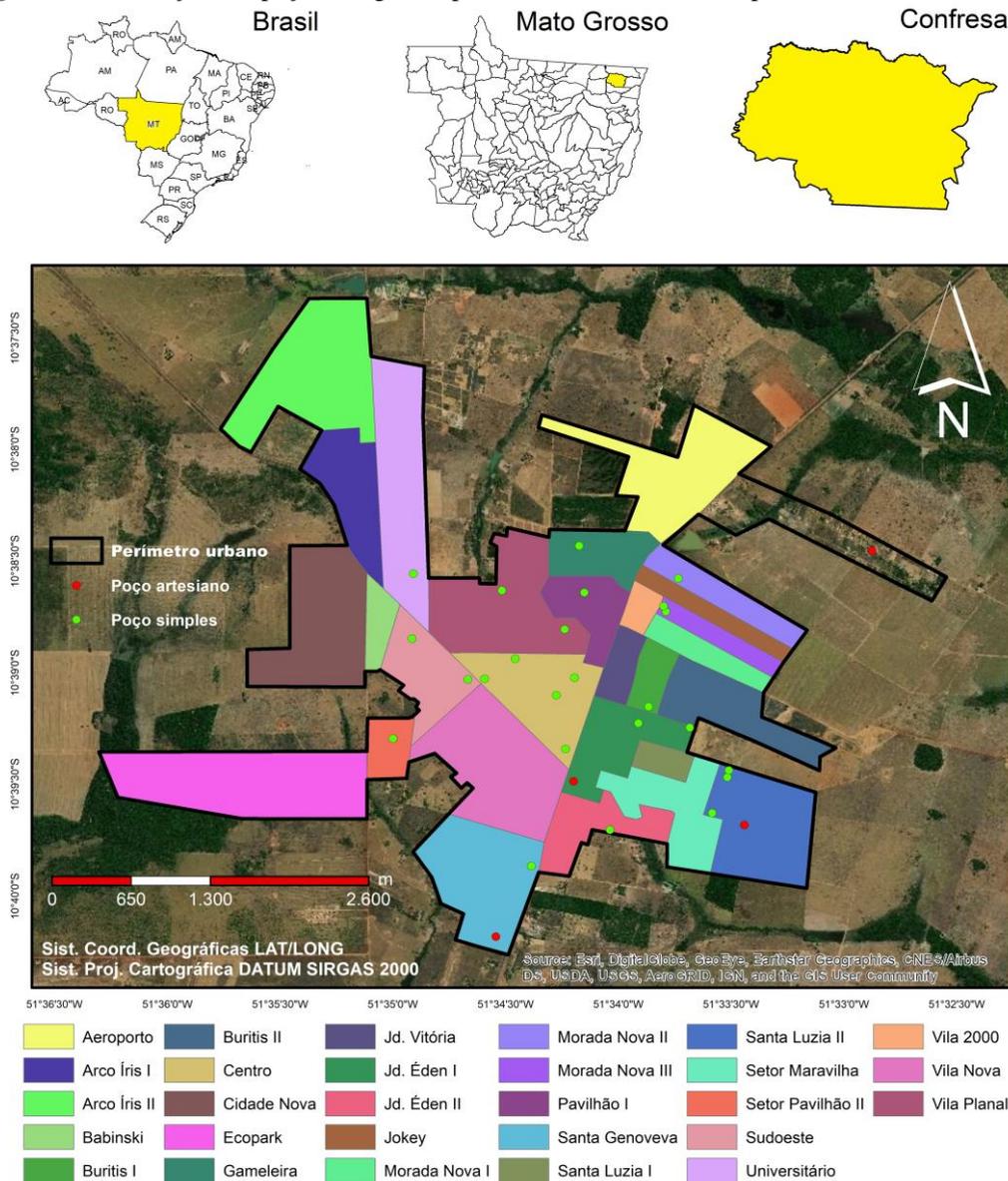
Em Confresa, segundo IBGE, no ano de 2016 as internações devido a diarreias são de 2,5 para cada 1.000 habitantes. Comparada com todos os municípios do Estado de Mato Grosso, a cidade ficou na posição de 33 de 141 e, comparada às cidades brasileiras, essa posição é de 1.321 de 5.570.

Tanto os critérios técnicos para a construção dos poços como a contaminação do solo e, conseqüentemente do lençol freático, pela ausência de redes de captação e tratamento de esgoto interferem nas condições qualitativas básicas de potabilidade da água. A precariedade do monitoramento das fontes de captação e o desconhecimento da população referente às causas e problemas associados à contaminação da água concorrem para maior incidência de doenças de veiculação hídrica (CAVALCANTE, 2014). Com isso, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica de águas de poços no perímetro urbano de Confresa-MT, Brasil.

2 Metodologia

O estudo foi realizado no perímetro urbano do município de Confresa, localizado no Estado de Mato Grosso, Brasil (Figura 2), no período de abril a junho de 2019. Para tal, foram coletadas amostras de água de 28 poços residenciais sem outorgas de captação, sendo 24 com profundidade média de 8,0 a 10,0 m, apenas manilhados partir da sua entrada, e 4 artesianos (Figura 3) com aproximadamente 40,0 m.

Figura 2. Localização dos poços de água no perímetro urbano do município de Confresa - MT, Brasil



Fonte: elaboração dos autores

Figura 3. Modelo representativo de poço simples presentes em residências no perímetro urbano de Confresa - MT, Brasil



Fonte: Bastos (2020)

A coleta de água deu-se segundo procedimento descrito em APHA, AWWA, WEF. (2012). As amostras de água eram condicionadas em frascos de 500 mL esterilizados e armazenadas a 4°C e enviadas ao laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - *Campus Confresa*, para determinação de coliformes totais e fecais e *Escherichia coli*. Todas as amostras foram submetidas a análises com um intervalo de no máximo 2 horas após coleta.

Os dados das análises microbiológicas das amostras de água foram espacializados. Tal espacialização deu-se por meio do aplicativo computacional ArcMap 10.5, com o interpolador “vizinho mais próximo”, sendo um método de interpolação no qual o valor estimado é igual à sua amostra mais próxima não considerando qualquer outra (LILLESAND et al., 2007).

3 Resultados

Na tabela 1 podem ser observados valores das análises químicas das águas coletadas de poços no perímetro urbano da cidade de Confresa. Todos os valores da referida análise estão abaixo dos valores máximos de referência.

Tabela 1. Valores das análises químicas de Alcalinidade (Alca.), dureza total (Dur. total), cloro residual livre (Cl₂), cloreto (Cl⁻), ferro (Fe), oxigênio consumido (OC), amônia (NH₃⁺) e potencial hidrogeniônico (pH) de águas coletadas em poços simples manilhados^m e artesanais^a na cidade de Confresa-MT, Brasil.

Poços	Alcal. (mg l ⁻¹ CaCO ₃)	Dur. total (mg l ⁻¹ CaCO ₃)	Cl ₂ (mg l ⁻¹)	Cl ⁻ (mg l ⁻¹)	Fe ⁺³ (mg l ⁻¹)	OC (mg l ⁻¹)	NH ₃ ⁺ (mg l ⁻¹)	pH
1 ^a	0,00	10,00	0,00	10,00	0,01	0,50	0,10	8,00
2 ^a	100,00	30,00	0,25	20,00	0,00	0,20	0,10	5,00
3 ^a	80,00	20,00	0,25	30,00	0,25	0,00	0,00	5,77
4 ^m	10,00	30,00	0,00	40,00	0,00	0,70	0,00	5,71
5 ^m	100,00	30,00	0,50	20,00	0,25	0,00	0,10	5,50
6 ^a	70,00	30,00	0,25	20,00	0,25	0,00	0,10	5,78
7 ^m	0,00	10,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,10	4,15



8^m	30,00	20,00	0,00	20,00	0,00	0,50	0,25	6,87
9^m	20,00	20,00	0,25	20,00	0,00	0,20	0,50	7,30
10^m	20,00	20,00	0,25	20,00	0,00	0,20	0,50	7,30
11^m	20,00	20,00	0,10	10,00	0,00	0,00	0,50	6,90
12^a	70,00	40,00	0,50	20,00	0,25	0,00	0,10	5,30
13^m	90,00	60,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	7,50
14^m	10,00	20,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	6,30
15^m	20,00	10,00	0,00	40,00	0,00	0,00	10,00	5,00
16^m	110,00	150,00	0,00	40,00	0,00	0,50	0,00	7,30
17^m	10,00	10,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,20	5,50
18^m	30,00	20,00	0,00	50,00	0,00	1,00	0,10	6,00
19^m	30,00	30,00	0,10	20,00	0,00	1,00	0,25	5,50
20^m	10,00	30,00	0,00	30,00	0,00	10,00	0,10	6,00
21^m	20,00	20,00	0,10	0,00	0,25	0,00	0,10	5,00
22^m	30,00	10,00	0,10	0,00	0,25	1,00	0,00	5,50
23^m	20,00	20,00	0,10	0,00	0,25	0,00	0,10	5,00
24^m	40,00	20,00	0,25	0,00	0,25	0,00	0,10	6,00
25^m	20,00	10,00	0,10	30,00	0,50	0,00	0,00	5,50
26^a	30,00	20,00	0,10	30,00	0,25	0,00	0,10	5,50
27^m	30,00	20,00	1,00	20,00	0,25	0,00	0,10	6,50

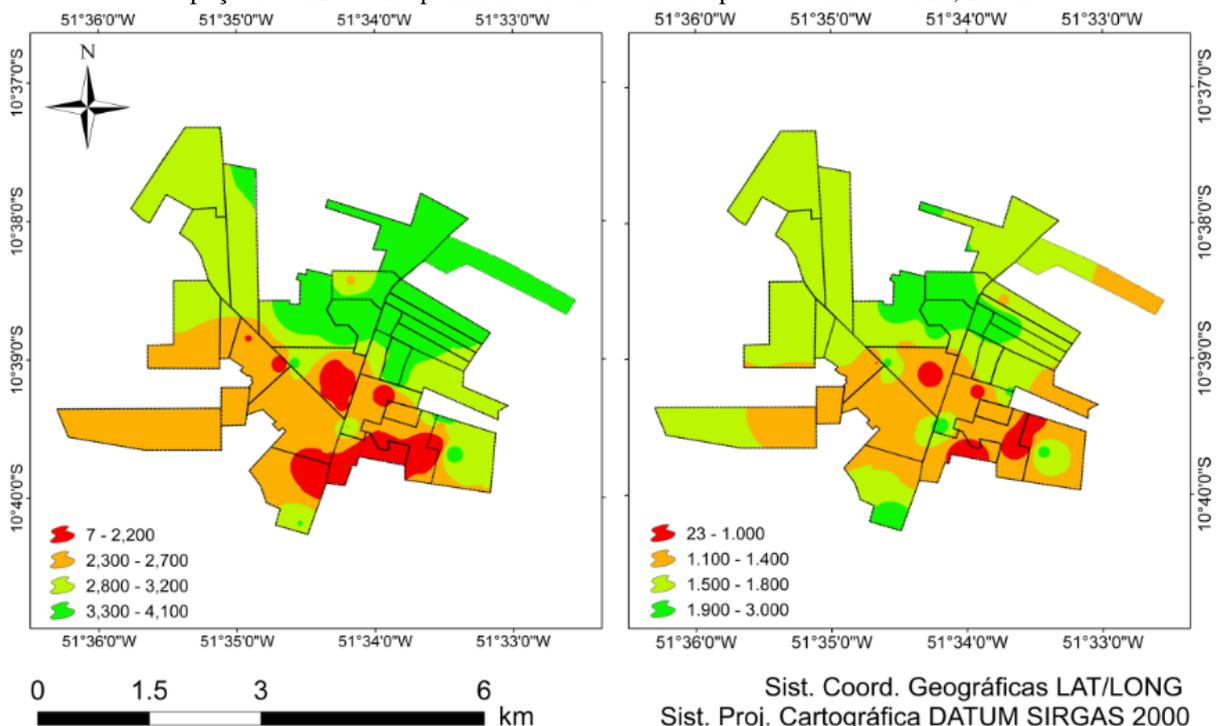
28^m	20,00	30,00	0,25	30,00	0,25	1,00	0,10	6,50
Médias	37,14	27,14	0,16	21,07	0,12	0,60	0,49	6,01
Ref.*	**	500	2,0	250	0,3	3,0	1,5	6,0 a 9,5

*valores máximos de referência; **: <10 mg l⁻¹: baixa capacidade tampão. Entre 20 a 200 mg l⁻¹ boa capacidade tampão

FONTE: FUNASA, 2013

As análises microbiológicas de coliformes totais e *E. coli* determinaram, nas águas coletadas nos poços do perímetro urbano de Confresa, valores elevados, sendo que a referência segundo FUNASA (2013) é “ausência” (Figura 4).

Figura 4. Valores em UFC por 100 mL de coliformes totais (esquerda) e *E. coli* (direita) nas águas coletadas de poços localizados no perímetro urbano do município de Confresa - MT, Brasil



Fonte: elaboração dos autores

De acordo com a espacialização dos dados na figura 4 nota-se, em todo perímetro urbano da cidade de Confresa, a existência nas águas de poços de coliformes fecais e *E. coli*. Este fato é relativamente mais grave na porção norte e nordeste do referido perímetro, envolvendo os bairros Aeroporto, Gameleira, Pavilhão II, Morada Nova I, II e III, Jokey, Vila Planalto, Buritis I e Vila 2000 (Figura 2).

No perímetro urbano de Confresa, em função da ausência de captação e tratamento do esgoto, toda as residências têm fossa séptica, sendo que a maioria não encontra-se no padrão de construção e/ou respeita os limites entre elas e os poços, que por sua vez são simples e rasos, dando acesso à água de aquíferos livres (Figura 5). Assim, são muitas unidades de fossa que lixiviam seus conteúdos para o lençol freático, com a percolação da água pelo perfil do solo. Vale ressaltar, que a presença de *E. coli* na água é indicativo de contaminação fecal recente, uma vez que esta bactéria tem dificuldades para se multiplicar fora das condições entéricas.

Figura 5 Representação do aquífero livre em que são instalados os poços simples para captação de água em Confresa-MT, Brasil



Fonte: Borghetti & Rosa Filho (2004).

De acordo com Camargo & Paulosso (2009), a proximidade entre a fossa séptica e o poço igual ou inferior a 10 m - o que é comum nos lotes de Confresa - é fator determinante à contaminação das águas freáticas por coliformes totais fecais e *E. coli*. No trabalho de Porto et al. (2011), constatou-se que as águas utilizadas por estabelecimentos de fast-food na cidade do Recife, no Estado de Pernambuco provenientes de lençol freático continham coliformes totais e fecais, e que tal fato seria consequência da elevada concentração de fossas sépticas na região ou pela água da chuva que, ao percolar o solo, arrasta consigo substâncias dissolvidas que podem ser rapidamente conduzidas ao lençol freático.

4 Conclusões

A água captada de poços simples e artesianos no perímetro urbano de Confresa-MT tem características químicas aceitáveis porém, torna-se não potável devido a presença de coliformes fecais e *E. coli*.

Referências

- ALVES, G. M. C.; LACERDA, C. L.; CARVALHO, I. J. R.; SOBRA, F. De. O. S. (2016) Qualidade da água subterrânea obtida de poços em áreas urbanas na cidade de Ji-Paraná - RO. **Higiene Alimentar**, 30, 137-141.
- AMARAL, L. A.; GIACOMETTI, L.; MUTTON, M. J. R. (2005) Qualidade microbiológica de águas minerais vendidas no município de Jaboticabal-SP. **Hig. Alim.**, 19, 58-62.
- ANA (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS). (2007) **Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil**. Brasília: ANA, 113p.
- APHA, AWWA, WEF. (2012) **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Washington: American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 22 ed., 1496p.
- BASTOS, C. **Vida rural: poço de água**. Disponível em:
<https://imagens.usp.br/?attachment_id=33952> Acesso: 24 de março de 2020.
- BORGHETTI, B.; ROSA FILHO, E. F. (2004) **Aquífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul**. Curitiba: Fundação Roberto Marinho, 214 p.
- BURGOS, T. Das N.; SCHUROFF, P. A.; LOPES, A. M.; LIMA, N. R.; PELAYO, J. S. (2014). Água de consumo humano proveniente de poços rasos como fator de risco de doenças de veiculação hídrica. **Rev. Ciênc. Saúde**, 16, 34-38.
- CAPP, N.; AYACH, L. R.; SANTOS, T. M. B. Dos.; GUIMARÃES, S. T. De. L. (2012). Qualidade da água e fatores de contaminação de poços rasos na área urbana de Anastácio (MS). **Geografia Ensino & Pesquisa**, 16, 77-91.
- CAVALCANTE, R. B. L. (2014) Ocorrência de *Escherichia coli* em fontes de água e pontos de consumo em uma comunidade rural. **Revista Ambient. Água**, 9, 550-558.
- COLVARA, J. G.; LIMA, A. S.; SILVA, W.P. (2009). Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Food Technology**, 2, 11-14.
- FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). (2013) **Manual prático de análise de água**. Brasília: Ministério da Saúde, 4 ed., 150 p.



IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Censo Demográfico**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=resultados>> Acesso: 24 de março de 2020.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/confresa/pesquisa/30/30051>> Acesso: 24 de março de 2020.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Panorama: Confresa**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/confresa/panorama>> Acesso: 01 de abril de 2020.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Saúde**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/confresa/panorama>> Acesso: 24 de março de 2020.

KUIAVA, V. A.; PERIN, A. T.; CHIELLE, E. O. (2019) Hospitalização e taxas de mortalidade por diarreia no Brasil: 2000-2015. **Ciência & Saúde**, 12, 1 – 7.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W.; CHIPMAN, J. W. (2007) **Remote Sensing and Image Interpretation**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 756 p.

MATTOS M. L. T.; SILVA M. D. (2002) **Controle da qualidade microbiológica das águas de consumo na Microbacia Hidrográfica Arroio Passo do Pilão**. Pelotas: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 3 p.

MICHELINA, A. F.; BRONHAROA, T. M.; DARÉB, F.; PONSANOC, E. H. G. (2006) Qualidade microbiológica de águas de sistemas de abastecimento público na região de Araçatuba, SP. **Higiene Alimentar**, v.20, 90-95.

PAULOSSO, L. V.; CAMARGO, M. F. (2009) Avaliação qualitativa da contaminação microbiológica das águas de poços no município de Carlinda – MT. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, 30, 77-82.

PORTO, M. A. L.; OLIVEIRA, A. M.; FAIA, A. E. C.; STAMFORD, T. L. M. (2011) Coliformes em água de abastecimento de lojas fast-food da Região Metropolitana de Recife (PE, Brasil). **Ciência e Saúde Coletiva**, v.16, 2653-2658.

SILVA, D. D. Da.; MIGLIORINI, R. B.; SILVA, E. De. C. E.; LIMA, Z. M. De.; MOURA, I. B. De. (2014) Falta de saneamento básico e as águas subterrâneas em aquífero freático: região do Bairro Pedra Noventa, Cuiabá (MT). **Eng Sanit Ambient**, v.19, 43-52.