

## QUALIDADE DA ÁGUA DE POÇOS DE ABASTECIMENTO DO BAIRRO SÃO JOSÉ OPERÁRIO DO MUNICÍPIO DE JUÍNA - MT

Márcio Veloso Raposa\*, Josiane de Brito Gomes

\* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFMT campus Juína, e-mail: marcinhovelofofox@hotmail.com

### RESUMO

O município de Juína, Noroeste de Mato Grosso, possui deficiência do sistema de esgotamento sanitário, sendo comum o uso de fossas negras pela população, o que pode levar à contaminação do lençol freático. É comum o uso de poços rasos como soluções alternativas de abastecimento de água, sendo que a qualidade da água desses poços pode estar ameaçada, o que pode afetar fortemente a saúde de toda essa comunidade. Este estudo objetivou analisar a qualidade da água de poços de abastecimento no urbano no bairro São José Operário, perímetro urbano do município de Juína – MT, comparando com os padrões de potabilidade apresentados na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Foram analisadas a água de quatro poços de abastecimentos nos parâmetros de pH, amônia, cloreto, ferro, dureza, oxigênio consumido, cor, turbidez e os microbiológicos foram coliformes totais e coliformes termotolerantes. As análises físico-químicas foram realizadas por titulometria, com exceção do pH, que foi medido *in situ* com um phmetro digital e do padrão de cor e turbidez, que foi realizado por meio de comparação visual. As análises microbiológicas foram realizadas por meio da avaliação da presença ou ausência do desenvolvimento de colônias em substrato cromogênico. Os resultados das análises demonstraram pH de 3,7 e 4,7 sendo consideradas ácidas. Os demais parâmetros físicos e químico encontravam dentro dos limites estabelecidos. As análises dos parâmetros microbiológicos detectaram presença de coliformes totais em todas amostras e coliformes termotolerantes em três amostras. Conclui-se que as águas dos poços de abastecimento analisados são impróprias para o consumo humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água de poços, Contaminação, Potabilidade.

### INTRODUÇÃO

A água potável, limpa, segura e adequada é vital para a sobrevivência de todos os organismos vivos. O acesso à água de boa qualidade e em quantidade adequada está diretamente ligado à saúde da população, contribuindo para reduzir a ocorrência de diversas doenças (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA, 2010).

A qualidade da água está relacionada ao tipo de uso e envolve a avaliação das suas condições físicas, químicas e biológicas relacionando-se à sua potencialidade, quando causa dano à saúde humana (NANES, 2012).

O município de Juína, noroeste de Mato Grosso, é privilegiado no que tange à disponibilidade hídrica, no entanto, a utilização desse recurso vem acompanhado da proliferação de poços construídos sem critérios técnicos adequados, o que coloca em risco a qualidade das águas subterrâneas.

Outro fator agravante é a deficiência do sistema de esgotamento sanitário, visto que a quase totalidade da população fazem uso das fossas negras, o que pode levar à contaminação do lençol freático (SILVA, 2008).

É comum a utilização de poços rasos como soluções alternativas de abastecimento de água, mesmo em locais onde se dispõe de sistemas de abastecimento de água tratada. Como consequência, a qualidade da água desses poços de abastecimento está ameaçada, o que pode afetar fortemente a saúde de toda essa comunidade, que pode estar vulnerável a diversas doenças de veiculação hídrica.

De acordo com Zoby (2008), as principais formas de contaminação da água subterrânea são as más disposições de resíduos nos aterros sanitários, descargas de substâncias tóxicas no solo, atividades industriais sem uma gestão efetiva de proteção contra a contaminação e falta de saneamento básico para a população.

### OBJETIVOS

Este trabalho objetivou analisar a qualidade da água de poços de abastecimento no bairro São José Operário, localizado no perímetro urbano do município de Juína – MT, comparando com os padrões de potabilidade apresentados na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado no bairro São José Operário no município de Juína – MT, onde foi aplicado questionário semiestruturado com questões sobre os usos da água, a razão de optar pelo uso do poço, características do poço como profundidade e idade, distância aproximada da fossa em relação ao poço e questões sobre o perfil socioeconômico, indicadores sanitários, infraestrutura e saneamento básico.

Foi inquerido também percepção do usuário sobre a qualidade e os usos a que se destinam as águas captadas nos poços e o motivo da escolha do poço como alternativa de abastecimento.

Foram distribuídos pontos em localizações estratégicas e selecionado quatro poços para o estudo, distribuídos conforme a geografia da área. Dois poços ficaram situados na parte mais elevada do bairro e outros dois poços em uma região de baixio onde é possível encontrar pequenas nascentes no quintal das casas.

As coletas foram realizadas semanalmente durante o mês de maio de 2016 e as amostras foram acondicionadas em frascos esterilizados de 1 litro e levadas ao laboratório para análise no mesmo dia da coleta.

Os parâmetros físico-químicos analisados foram pH, amônia, cloreto, ferro, dureza, oxigênio consumido, cor, turbidez e os microbiológicos foram coliformes totais e coliformes termotolerantes.

As análises físico-químicas foram realizadas por titulometria, com exceção do pH, que foi medido in situ com um phmetro digital e do padrão de cor de turbidez, que foi realizado por meio de comparação visual.

As análises microbiológicas foram realizadas por meio da avaliação da presença ou ausência do desenvolvimento de colônias em cartelas de substrato cromogênico (Colipaper petri). Este método utiliza a combinação de dois substratos cromogênicos (Salmon-GAL e X- glicuronídeo), permitindo a identificação de coliformes totais e termotolerantes (*Escherichia coli*) em uma mesma cartela (VILELA et al, 2010).

## RESULTADOS

### Perfil Sócioeconômico

Observou-se que a maior parte das famílias entrevistadas possui como nível de escolaridade o ensino fundamental. Possuem uma renda média de 1 a 2 salários mínimos, alguns não sabem dizer com precisão a renda familiar por não possuírem renda fixa. O número médio de residentes por domicílio é de 3 pessoas, sendo que o mínimo de 1 e máximo de 6 pessoas por domicílio.

Questionados sobre o porquê de usar a água do poço ao invés de água da estação de tratamento de água (ETA), as justificativas foram diversas, mas dois pontos foram amplamente citados, como o gosto de cloro da água, e a despesa com mais uma conta mensal.

As maiores partes dos entrevistados afirmaram não “trocar o poço pela água da rua”, considerando a água do poço boa para o consumo.

Com base no perfil socioeconômico, é notável que a causa principal ainda é a falta de orientação sobre os possíveis riscos. Notou-se que grande parte da população entrevistada deduz que a presença de fossas podem contaminar a água dos poços, mas não conhecem bem a estreita relação existente e nem os riscos a qual estão expostos. Acreditam que a boa aparência da água indica a isenção de perigos. Ou seja, por falta de conhecimento, mensuram a qualidade com base somente em aspectos físicos, desconsiderando os inúmeros possíveis riscos químicos e microbiológicos, como a presença de metais pesados, fármacos, agrotóxicos e de agentes patogênicos.

Mediante esta realidade, tornam-se essenciais as práticas de educação ambiental para o entendimento da importância de consumir uma água segura, e ainda, da importância de preservação da qualidade das águas subterrâneas e superficiais e de como isto reflete na qualidade de vida e bem estar das populações. Somente com a adequada orientação à população, os serviços de saneamento deixarão de ser entendidos como taxas e despesas desnecessárias, e serão compreendidos como um benefício indispensável para a manutenção da saúde pública e qualidade de vida da coletividade.

### Características dos poços

Foram verificadas algumas características básicas como profundidade, distância aproximada da fossa e idade dos poços, conforme a descrição dos moradores. Os resultados estão elencados no Quadro 1.

**Quadro 1. Características básicas dos poços**

CARACTERÍSTICAS	POÇO 01	POÇO 02	POÇO 03	POÇO 04
Profundidade (metros)	7	10	6	6
Distância da fossa (metros)	15	20	3	15
Idade (anos)	>19	>20	>20	>18

As características dos poços são fatores que podem influenciar diretamente na qualidade da água. Foi observado que os poços são rasos com profundidade entre 6 e 10 metros, o que indica um lençol freático raso que pode ser de fácil contaminação pela percolação da água da chuva que infiltra carreando contaminantes presentes na superfície.

A distância da fossa em relação ao poço é de 15 metros para os poços 01 e 04; 20 metros para o poço 03 e três metros para o poço 03. Assim, o poço 03 possui situação mais crítica sendo extremamente vulnerável à percolação de esgoto proveniente da fossa devido a sua proximidade.

A idade média dos poços é superior a 18 anos, sendo considerados poços antigos, o que pode favorecer a contaminação da água devido a saturação do solo com esgoto ao longo do tempo.

### Parâmetros físicos e químicos

Os parâmetros físicos e químicos analisados foram comparados com os limites estabelecidos pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que trata do padrão de potabilidade da água para consumo humano. Os resultados dos parâmetros físicos e químicos estão apresentados no Quadro 2.

**Quadro 2. Resultados das análises para os parâmetros físicos e químicos**

PARÂMETROS	LIMITES PORTARIA 2.914/2011	POÇO 01	POÇO 02	POÇO 03	POÇO 04
pH	6 / 9,5	4,7	3,7	3,7	4,7
Amônia mg/L	1,5 mg/L	0,124	0,607	0,1214	0,124
Cloreto mg/L	250 mg/L	40	50	30	40
Ferro mg/L	0,3 mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25
Dureza mg/L	500 mg/L	1	30	30	20
Oxigênio Consumido mg/L	3 mg/L	1	1	1	0
Turbidez	5 UT	<5	<5	<5	<5
Cor	15 uH	<15	<15	<15	<15

As análises realizadas demonstraram que a maior parte dos parâmetros físicos e químicos está dentro dos limites estabelecidos pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

A concentração média de amônia nos poços estudados foi de 0,244 mg/L, valor 84% inferior ao valor máximo permitido pela portaria de potabilidade. A amônia pode ser um indicativo da presença de efluentes, visto que é um composto nitrogenado decorrente da oxidação do nitrogênio orgânico, amplamente presente nas excretas animais. Não obstante, é importante ressaltar que águas subterrâneas de fato tendem a ter baixas concentrações de amônia, visto que o processo de oxidação do nitrogênio é contínuo, sendo necessário o monitoramento do nitrato, que é a forma mais estável do nitrogênio, para inferir com uma maior precisão sobre a presença de compostos nitrogenados em águas subterrâneas e a sua correlação com os efluentes domésticos descartados em fossas negras.

A presença de cloretos nos poços foi baixa, com uma concentração média de 40 mg/L, valor bastante inferior ao máximo permitido pela Portaria 2.914/2011, que é de 250 mg/L. O cloreto pode indicar a presença de sais presentes no solo e também nos efluentes domésticos.

Em relação ao parâmetro ferro, todos os poços apresentaram águas com um teor de 0,25 mg/L, valor próximo do máximo permitido pela portaria de potabilidade, que é de 0,3 mg/L. A presença de ferro nas águas subterrâneas pode ser decorrente das características do próprio solo que são lixiviadas para a água. Apesar de ser de origem natural, pode representar riscos à

população abastecida, caso a concentração esteja acima do recomendado, tornando a água do manancial subterrâneo imprópria para o consumo humano. Como os valores de ferro estiveram bem próximos do limite estabelecido, é importante o seu monitoramento periódico, sobretudo, considerando as variações sazonais da região.

A dureza da água dos poços amostrados também esteve bem abaixo do valor limite, indicando que não há uma supersaturação de cátions divalentes de elementos como cálcio, ferro, manganês e outros na água subterrânea da área em estudo.

O consumo de oxigênio também foi baixo no período em estudo, com valores de oxigênio consumido da ordem de 1 mg/L, o que pode indicar uma baixa atividade aeróbica microbiana no manancial. A Portaria 2.914/2011 considera o valor máximo permitido de 5 mg/L.

Os valores de cor e turbidez também foram baixos, denotando baixa presença de sólidos coloidais e dissolvidos. A aparência da água de fato era límpida, o que por muitas vezes dá à população a segurança de que não há agentes contaminantes na água, que a consome desconsiderando outros aspectos de suma importância.

Os resultados do parâmetro pH demonstraram que as águas tem valores muito abaixo do limite estabelecido, sendo consideradas águas ácidas, com pHs de 4,7 para o poço 01 e 04, e 3,7 para os poços 02 e 03. Marques et al. (2006) apud Silva (2008) ponderam que em regiões de clima tropical, a evolução da degradação da matéria orgânica em condições anaeróbicas favorece a produção de ácidos orgânicos, e conseqüentemente, pHs mais ácidos.

O consumo de águas ácidas não é recomendado pelo Ministério da Saúde, visto que os valores de pH estabelecidos pela Portaria 2.914/2011 são de 6 a 9,5. De acordo com Matumoto (2008), o pH ácido na dieta líquida possui potencial capacidade para promover perdas minerais, e conseqüentemente a erosão dentária.

### Parâmetros microbiológicos

Os parâmetros microbiológicos analisados foram coliformes totais e coliformes termotolerantes, comparados com o padrão estabelecido pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que determina a ausência de unidades formadoras de colônias, UFC, em 100 mL de amostra de água. Os resultados obtidos estão expostos no Quadro 3.

**Quadro 3. Resultados da análise para os parâmetros microbiológicos**

PARÂMETROS	LIMITES DA PORTARIA 2.914/2011	POÇO 01	POÇO 02	POÇO 03	POÇO 04
Coliformes totais	Ausência em 100 mL	Presença	Presença	Presença	Presença
C. termotolerantes	Ausência em 100 mL	Presença	Ausência	Presença	Presença

De acordo com os resultados dos parâmetros microbiológicos as águas dos poços estudados são consideradas impróprias para o consumo humano, por apresentarem contaminação por coliformes totais em todas as amostras e coliformes termotolerantes no poço 01, 03 e 04. O poço 02, apesar de ser um dos mais antigos, com mais de 20 anos de perfuração, é o que apresenta maior profundidade (10 metros) em relação aos demais e maior distância de fossas (20 metros). Esses aspectos construtivos podem ter contribuído para que este poço ser o único com ausência (ou menor densidade) de coliformes termotolerantes na água.

Segundo Nass (2010), a contaminação é a presença, num ambiente, de seres patogênicos, que provocam doenças, ou substâncias, em concentração nociva ao ser humano. A contaminação da água por coliformes podem apresentar riscos para saúde de seus consumidores, podendo desencadear desordens gastrointestinais, infecções em órgãos respiratórios, pele, ouvido, olhos e trato urinário (LEVY et al. 2004).

### CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos nos parâmetros analisados, conclui-se que em geral as águas dos quatro poços estudados apresentam boa qualidade para os parâmetros de turbidez, cor, oxigênio consumido, dureza, ferro, cloreto e amônia, situando dentro dos limites estabelecidos pela Portaria 2.914/2011 que trata da potabilidade da água para o consumo humano.

O parâmetro pH apresentou níveis abaixo do limite estabelecidos, sendo consideradas ácidas e portanto, não potável nesse quesito.

O parâmetro microbiológico é o que pode oferecer mais risco à saúde dos consumidores, apresentando contaminação por coliformes totais e termotolerantes nas amostras analisadas.

Em geral, conclui-se que a água dos poços analisados é imprópria para o consumo humano, podendo oferecer riscos para a saúde de seus consumidores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LEVY et al. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual de microbiologia clínica para o controle de infecções em Serviços de Saúde**. 1ª ed. 2004. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_microbiologia\\_completo.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_microbiologia_completo.pdf)> acesso em 04 de junho de 2016.
2. BRASIL. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
3. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrente de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. Brasília: FUNASA, 2010.
4. MATUMOTO, M.S.S. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP, Faculdade de Odontologia. **Avaliação in vitro das alterações superficiais do esmalte dentário de dentes permanentes submetidos à ação de bebidas energéticas**. Tese (Doutorado) São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23132/tde-13042009-102845/en.php>> acesso em 04 de junho de 2016.
5. NANES, P. L. M. F. **Qualidade das águas subterrâneas de poços tipo cacimba: Um estudo de caso da comunidade nascença – município de São Sebastião – AL**. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL GOIÂNIA / GO – 2012.
6. NASS, D. P. **Conceito de poluição**. *Revista eletrônica de ciências*. São Paulo: N°. 13; p. 1-2, nov. 2002. Disponível em: <[http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art\\_13/poluicao.html](http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_13/poluicao.html)> Acesso em 04 de junho de 2016.
7. SILVA, A. C. **Estudo da contaminação do lençol freático através da integração de técnicas geofísicas e geoquímicas em Ji-Paraná-RO**. 2008. 136 f. Tese (Doutorado em: Geociências e Meio Ambiente) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102908>>. Acesso em: 29 set. 2016.
8. ZOBY, J. L. G. **Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 15, 2008, Natal. Anais... Natal: ABAS, 2008, p. 1 - 20.