

# QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA OBTIDA DE POÇOS EM ÁREAS URBANAS NA CIDADE DE JI-PARANÁ - RO.

**Greice Mara Correia Alves**

**Clariana Lins Lacerda**

Universidade Camilo Castelo Branco – Fernandópolis – SP.

**Iuri Jivago Iraioire Carvalho**

Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal, Cacoal – RO

**Fabiana de Oliveira Solla Sobral**

Universidade CEULJI/ULBRA– Ji-Paraná – RO

gfca@brturbo.com.br

## RESUMO

Foram realizadas análises microbiológicas de 45 amostras da água subterrânea em poços de áreas urbanas na cidade de Ji-Paraná - RO. As amostras foram analisadas para Coliformes totais e *Escherichia coli*, ambos com resultados expressos em número mais provável (NMP/100mL), com a finalidade de avaliar as condições de potabilidade dessas águas de poços. Os resultados das 45 amostras de águas coletadas foram comparados aos valores máximos permitidos para consumo humano nas legislações federais vigentes no Brasil. Foram encontrados Coliformes totais em 42,22% das amostras e *E. coli* em 89,47% das amostras com presença de Coliformes totais, ou seja, os resultados não apresentaram conformidade comparando-se aos padrões preconizados na Portaria 2914/MS, representando um risco à saúde dos consumidores das águas destes poços.

Em todo o Brasil, 22% das crianças morrem antes de completarem 6 anos de idade devido a males provocados por regiões sem água tratada. Além disso, 65% das internações de crianças com até 10 anos de idade são devido à ingestão de água não tratada.

**Palavras-chave:** Coliformes. Contaminação. *E. coli*. Potabilidade. Saúde pública.

## ABSTRACT

*Microbiological analyzes were performed of 45 samples of groundwater in urban areas wells in the city of Ji-Paraná-RO. The samples were analyzed for Total coliforms and Escherichia coli, both with results expressed in most probable number (MPN / 100ml) for the purpose of evaluating the potability of these conditions well water. The results of the 45 samples collected water were compared to the maximum permissible values for human consumption*

*under federal laws in force in Brazil. Coliform bacteria were found in samples of 42.22% and 89.47% E. coli in the samples with the presence of Total Coliforms, or non-compliance results presented up to the recommended comparing the Ruling 2914 standards / MS, representing a risk to consumer health from the waters of these wells. In Brazil, 22% of children die before reaching the age of 6 due to ailments caused by regions without clean water. Apart from that, 65% of hospitalizations of children under 10 years of age are due to ingestion of water untreated.*

**Keywords:** Coliforms. Contamination. *E. coli*. Potability. Public health.

## INTRODUÇÃO

A água é fundamental para a vida de todas as espécies. Muitos pesquisadores concordam que a ingestão de

água tratada é um dos fatores relevantes para a conservação da saúde e, portanto, é considerada um recurso natural indispensável ao homem (PALUDO, 2010).

Manancial subterrâneo é todo aquele cuja água provenha dos interstícios do subsolo, podendo aflorar à superfície (fontes, bicas de água, minadouros) ou ser elevada artificialmente através de conjuntos motor bomba (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração) (SEMARH, 2015).

A água para consumo humano pode ser obtida de diferentes fontes. Uma dessas fontes, o manancial subterrâneo, é um recurso utilizado por ampla parcela da população brasileira. A água subterrânea pode ser captada no aquífero confinado ou artesiano, 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. Em função do baixo custo e facilidade de perfuração, a captação de água do aquífero livre, embora mais vulnerável à contaminação, é mais frequentemente utilizada no Brasil (SILVA; ARAÚJO, 2003).

Os poços artesianos são uma alternativa para o consumo de água que está disponível há 50 mil anos, segundo especialistas. Para se ter uma ideia de como se usa pouco o recurso hídrico, de toda água doce do planeta, apenas 3% estão nos rios ou na atmosfera, os outros 97% estão sob a terra. No Brasil 61% da população brasileira é abastecida com água subterrânea (COLVARA; LIMA; SILVA, 2009). Por isso, uma das opções de captação de água está nos aquíferos, que são formações rochosas ou camadas geológicas que armazenam e transmitem água economicamente passível de extração. Quando o aquífero encontra-se entre duas camadas

impermeáveis, diz-se que está confinado. Nessa condição, a água está sob pressão superior à pressão atmosférica e, nesse caso, é denominado aquífero confinado ou artesiano. O poço que capta esses tipos de aquífero é chamado poço artesiano porque o seu nível d'água está acima do lençol freático (CAPUCCI et al., 2001).

A opção por captações subterrâneas apresenta algumas vantagens intrínsecas. Uma delas consiste nas características da água bruta, consequência da percolação através dos interstícios granulares do solo, permitindo, salvo algumas exceções, prescindir da quase totalidade das etapas inerentes à potabilização. Desta forma, reduzem-se drasticamente os custos do tratamento, restringindo-o à desinfecção, fluoretação e eventual correção do pH (BRASIL, 2014).

Mas segundo Conte et al. (2004) a infiltração de fossas, que comprometem o lençol freático, defeitos na canalização ou o contato direto com fezes de animais constituem possíveis causas de contaminação das águas extraídas através dos poços artesianos.

A água potável não deve conter micro-organismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Como indicadores de contaminação fecal, são eleitas como bactérias de referência as do grupo coliforme (BRASIL, 2013).

A presença de micro-organismos patogênicos na água, na maioria das vezes, é decorrente da poluição por fezes de humanos e de animais e, devido ao fato de que os micro-organismos patogênicos usualmente aparecem de forma intermitente e em baixo número na água, podem-se pesquisar outros grupos de micro-organismos que coexistem com os patogênicos nas fezes. Desse modo, a presença desses micro-organismos na água constitui indicador de poluição fecal,

principalmente originária do homem e de animais de sangue quente. Os indicadores mais utilizados para essa finalidade, e que são preconizados pela legislação vigente, são o índice de coliformes totais e o índice de coliformes termotolerantes (COLVARA; LIMA; SILVA, 2009).

O objetivo do exame microbiológico da água é fornecer subsídio a respeito da sua potabilidade. Os micro-organismos patogênicos incluem vírus, bactérias, protozoários e helmintos (BRASIL, 2013).

A água, para ser consumida pelo homem, não pode conter substâncias dissolvidas em níveis tóxicos (WENDT; BEZERRA; PETRY, 2011).

O consumo de águas contaminadas resulta na morte de milhões de pessoas todos os anos, pois a água é um importante veículo de transmissão de várias doenças, colocando em risco a saúde da população (SPOHR; SOARES, 2011).

No Brasil, a Portaria 2914/MS de 14 de dezembro de 2011, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e o seu padrão de potabilidade. Muitas pessoas pensam que a água de poços é totalmente limpa e segura, porém, segundo a mesma Portaria, é necessária a análise **de água de Poço** feita por um laboratório confiável e preciso (BRASIL, 2011).

Em Rondônia, muitas residências são abastecidas por águas subterrâneas, consideradas como recursos hídricos, componentes de bacias hidrográficas conhecidas ou por descobrir, integradas ou por integrar o ecossistema considerado. Para utilização das águas dos recursos hídricos da bacia, foi criada o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH/RO, que avaliará a liberação da Outorga dos poços (RONDÔNIA, 2002).

A outorga é o instrumento pelo qual se faz o controle quantitativo

e qualitativo dos usos da água. Esse controle é necessário para evitar conflitos entre usuários de recursos hídricos e para assegurar-lhes o efetivo direito de acesso à água (ANA, 2015). A outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos é o instrumento pelo qual o usuário recebe uma autorização para fazer uso da água, garantindo que uma determinada vazão em um local definido para um determinado uso e durante um determinado período de tempo possa lhe assegurar o direito de uso da água por um período determinado a contar da data de emissão pelo órgão competente (SEDAM/RO, 2015).

Tendo em vista o grande número de domicílios urbanos abastecidos por água subterrânea aflorada em poços localizados no município de Ji-Paraná – RO, este trabalho teve por objetivo avaliar as condições de potabilidade dessas águas, buscando a incidência de micro-organismos patogênicos que possam trazer prejuízos para a saúde da população,

utilizando-se como parâmetro Portaria MS Nº 2914 de 2011.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 45 amostras de águas subterrâneas de poços na cidade de Ji-Paraná - RO, situada na porção centro-leste do estado, na microrregião de Ji-Paraná e na mesorregião do Leste Rondoniense. Localiza-se a uma latitude 10°53'07" sul e a uma longitude 61°57'06" oeste, estando a uma altitude de 170 metros. Possui uma área de 6 897 km<sup>2</sup>, representando 2,9 por cento do estado, fazendo parte do bioma da Amazônia (IBGE, 2010).

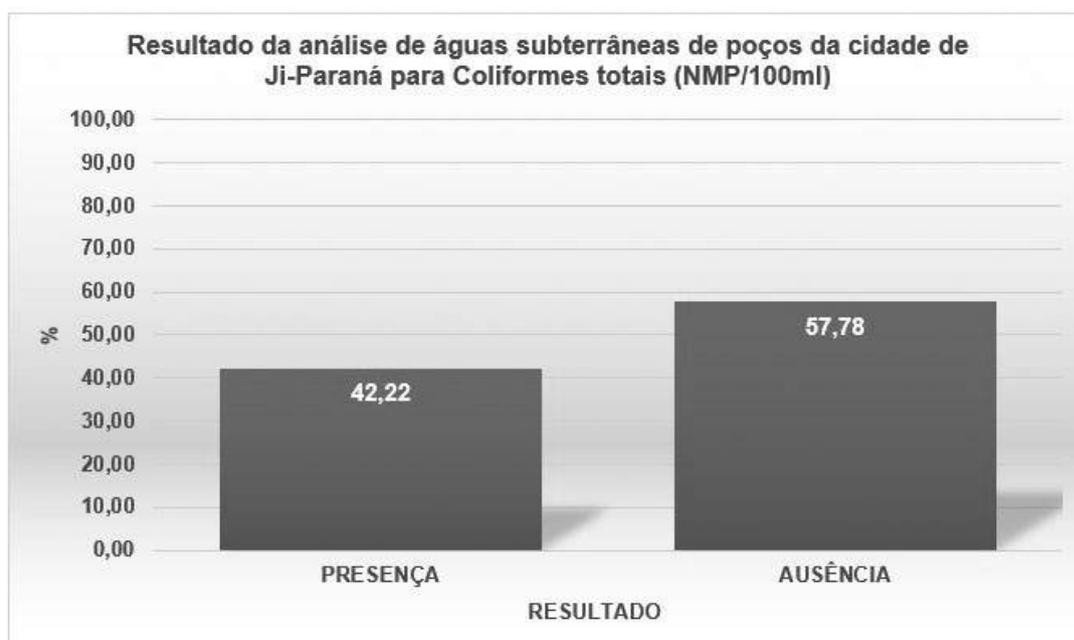
As amostras foram coletadas no período de janeiro de 2014 a maio de 2015, dos poços de águas subterrâneas de residências da cidade, a coleta foi realizada em recipientes estéreis, acondicionadas em caixas isotérmicas e encaminhadas no mesmo dia da coleta ao Laboratório de análises de alimentos Qualittá, localizado em Ji-Paraná - RO.

Foram realizadas análises para detecção de Contagem de Coliformes totais e *Escherichia coli*, as quais denominam-se bactérias do grupo coliforme, bacilos *gram-negativos*, em forma de bastonetes, aeróbios ou anaeróbios facultativos que fermentam a lactose a 35-37° C, produzindo ácido, gás e aldeído em um prazo de 24-48 horas, utilizando a técnica de NMP/100 mL (Número Mais Provável) com série de cinco tubos. Metodologia esta, baseada no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th ed, 2012.

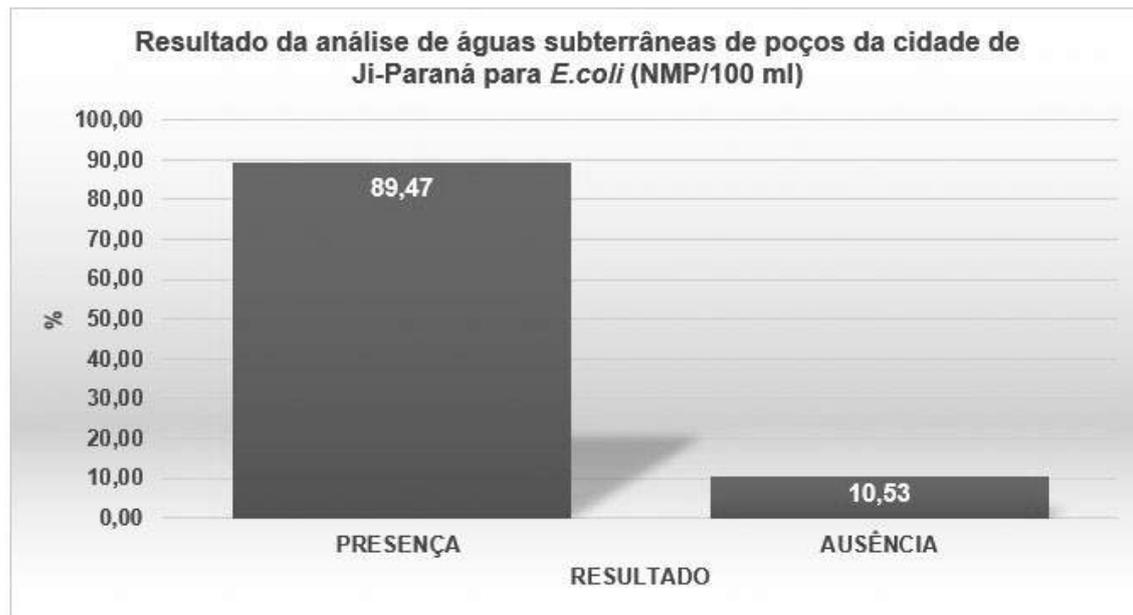
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa realizada em águas subterrâneas afloradas de poços na cidade de Ji-Paraná-RO, consumida por grande parte da população, demonstrou que, das 45 (100%) amostras de água de poço analisadas, 26 (57,78%) apresentaram ausência de Coliformes totais e 19 (42,22%) apresentaram presença de Coliformes totais (Gráfico 1).

**Gráfico 1** - Resultados das análises de amostras de água subterrânea de poço da cidade de Ji-Paraná para Coliformes totais (NMP/100mL).



**Gráfico 2** - Resultados das análises de amostras de água subterrânea de poço da cidade de Ji-Paraná para *E.coli* (NMP/100mL).



Das 19 (100%) amostras positivas para Coliformes totais, foi realizada a análise para *E. coli*, das quais 17 (89,47%) apresentaram presença de *E. coli* e duas (10,53%) apresentaram ausência de *E. coli*. (Gráfico 2)

Os resultados positivos para contaminação podem estar relacionados ao baixo índice de saneamento básico no município, localização inadequada dos poços (próximo a fossas sépticas), falta de manutenção, além dos cuidados com a higiene antes da utilização da água para consumo. O principal micro-organismo do grupo dos coliformes termotolerantes é a *Escherichia coli*, a qual tem importância tanto como indicador de contaminação fecal recente, quanto pelo potencial patogênico de alguns de seus sorotipos, como O157:H7 (COLVARA; LIMA; SILVA, 2009).

A *Escherichia coli* é uma bactéria gram-negativa, anaeróbia facultativa pertencente à família Enterobacteriaceae. A grande maioria dessas

amostras é pertencente à microbiota intestinal, tanto de seres humanos quanto de animais de sangue quente. São bactérias patogênicas, podendo causar infecções intestinais e infecções extra-intestinais (SANTOS, 2009). A presença de *E. coli* na água é extremamente preocupante, haja vista que esta bactéria pode causar desde uma gastroenterite ou até evoluir para casos letais principalmente em crianças e idosos, gestantes e imunodeprimidos (SIQUEIRA et al., 2010).

O resultado da pesquisa, de 89,47% das amostras com Presença de *E. coli*, é maior do que o resultado encontrado por Paula et al. (2013), que verificaram 17% das amostras de águas de escolas insatisfatórias, microbiologicamente. No trabalho de Wendt, Bezerra e Petry (2011), 92% da água de poço analisada apresentou presença de bactérias do grupo coliformes. Arbos (2010) encontrou 100% das amostras de água

analisadas com coliformes totais e fecais.

A Portaria 2914/2011/MS determina que a água potável seja ausente de coliformes totais e *Escherichia coli*. A lei nº. 11.445/2007 prevê a universalização do acesso ao saneamento básico, mas ainda em todo o Brasil, 22% das crianças morrem antes de completarem 6 anos de idade devido a males provocados por regiões sem água tratada. Além de que, 65% das internações de crianças com até 10 anos de idade são devidas à ingestão de água não tratada. Com a melhoria da saúde, o aspecto social também é amparado. Apenas a metade da população nacional tem acesso à rede coletora de esgoto e dessa metade, apenas um terço tem acesso ao tratamento de esgoto. Assim, o planejamento e a execução também desenvolvem economicamente um município, atraindo a instalação de empresas e fábricas (DECOM/RO, 2015).

## CONCLUSÃO

Mediante os resultados apresentados nesta pesquisa, 42,22% das amostras apresentaram presença de Coliformes totais, destas, 89,47% apresentaram presença de *Escherichia coli*, demonstrando que a qualidade da água subterrânea aflorada de poços e utilizada pela população de Ji-Paraná encontram-se fora do padrão microbiológico preconizado na legislação vigente.

As águas de poços, artesianos ou não, devem ser monitoradas, pois sua contaminação é um problema de saúde pública. Salienta-se a necessidade da exigência da outorga dos poços artesianos utilizados pela população deste município, pois por meio deste documento a Secretaria do Meio Ambiente e a Secretaria da Saúde poderão acompanhar a qualidade da água e orientar a população quanto à importância da verificação da potabilidade da água através de análises microbiológicas, bem como, a tomada de ações corretivas, como a cloração da água, evitando assim riscos à saúde pública.

## REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Outorgas emitidas pela ANA**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

ARBOS, KA; FERRARI, FJ; MARCELINO, TG; FREITAS, RS. Avaliação microbiológica de alface e água de irrigação das hortas do projeto verde – SESC/MS. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo, v.24, n.186/187, p.69-73, jul/ago 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **DOU**, Brasília, 14 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 4. ed. Brasília, DF, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Brasília, DF, 2014.

CAPUCCI, E; MARTINS, AM; MANSUR, KL; MONSORES, ALM. **Poços tubulares e outras captações de água subterrâneas - orientação aos usuários**. Rio de Janeiro: DRM – SEMADS, SEINP, 2001.

COLVARA, JG; LIMA, AS; SILVA, WP. Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.2, p.11-14, jan. 2009.

CONTE, VD; COLOMBO, M; ZANROSSO, AV; SALVADOR, M. Qualidade microbiológica de águas tratadas e não tratadas na região nordeste do Rio Grande do Sul. **Infarma**, v.16, n.11-12, p. 83-84, 2004.

DECOM RONDÔNIA, **Departamento de comunicação social do Estado de Rondônia** Disponível em: <[www.rondonia.ro.gov.br/decom](http://www.rondonia.ro.gov.br/decom)>. Acesso em: 22 jun. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados gerais do município de Ji-paraná-RO, CENSO 2010**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

PALUDO, C. **Qualidade da água nos poços artesianos do município de Santa Clara do Sul**. 2010. 75 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Química Industrial) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2010.

PAULA, RAO; VEIRA, CR; FARIA, T; INACARATO, MR; NEGRI, FP; OLIVER, JC; VEIGA, SMOM. Qualidade microbiológica da água de consumo em escolas e centros municipais de

educação infantil. **Rev Hig Alimentar**, v.27, n.224/225, p.141-146, set/out 2013.

RONDÔNIA. Lei Complementar Nº 255, de 25 de Janeiro de 2002. Institui a Política, cria o Sistema de Gerenciamento e o Fundo de Recursos Hídricos do Estado de Rondônia e dá outras providências. **DO** do Estado. Disponível em <http://www.sedam.ro.gov.br/> acesso em 22 jun.2015

SANTOS, ACM; PIGNATARI, ACC; SILVA, RM; ZIDKO, ACM; GALES, AN. A virulência de *Escherichia coli* patogênica extra-intestinal (ExPEC) em relação à idade e ao sexo do hospedeiro. **Rev Mundo da Saúde**, São Paulo, v.33, n.4, p.392-400, 2009.

SEDAM-RO. **Outorga de Poço**. Disponível em: <<http://www.sedam.ro.gov.br/>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

SEMARH. Superintendência de recursos hídricos de Sergipe. **Termos empregados em gestão de recursos hídricos**. Disponível em: <<http://www.semarh.se.gov.br>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

SIQUEIRA, LP; SHINOHARA, NKS; LIMA, RMT; PAIVA, JE; LIMA FILHO, JL; CARVALHO, IT. Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação. **Rev Ciênc Saúde Coletiva**, v.15, n.1, 2010.

SPOHR, EC; SOARES, RG. Qualidade microbiológica da água em uma unidade de alimentação e nutrição de Navegantes, SC. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo, v.25, p.172-175, ago 2011.

**Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater** 22th ed, 2012. Disponível em: <<https://www.standardmethods.org>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

WENDT, SBT; BEZERRA, A; PETRY, L. Análise microbiológica de água de poços, em comunidade do bairro de São Cristóvão, no município de Três Tarras, SC. **Rev Hig Alimentar**, v.25, p.1-1, 2009.