Revista Perquirere, vol. 23, n. 1: 634-644, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Análise microbiológica da água fornecida para dessedentação de animais da cidade de Patos de Minas (MG)

Microbiological analysis of water supplied for animal drinking in the city of Patos de Minas (MG)

ANA VICTÓRIA MARQUES SOUZA
Discente de Medicina Veterinária (UNIPAM)
anavms@unipam.edu.br

JULIANA BORGES PEREIRA
Professora orientadora (UNIPAM)
julianabp@unipam.edu.br

Resumo: Embora a água seja fator indispensável à manutenção da vida, quando contaminada, constitui importante via de transmissão de microrganismos patogênicos, oferecendo riscos à saúde animal e à saúde pública. Objetivou-se com este estudo avaliar a qualidade microbiológica da água fornecida para dessedentação de animais da cidade de Patos de Minas (MG). Foram verificadas seis amostras, selecionadas com base em critérios de representatividade, sendo uma da torneira de abastecimento e cinco de bebedouros de plástico, coletadas de forma asséptica. A detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* foi realizada pelo método cromogênico Aquateste Coli ONPG/MUG; a contagem de bactérias mesófilas foi feita pelo método padrão pour plate em ágar; e a pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa* por enriquecimento em caldo seletivo seguido de semeadura em ágar Cetrimida. A água da torneira estava em conformidade com os padrões legais, indicando segurança para consumo. Enquanto as amostras dos bebedouros apresentavam contaminação por coliformes totais e *E. coli*, indicando riscos potenciais à saúde animal, entretanto observou-se ausência de *P. aeruginosa*. As contagens de bactérias heterotróficas permaneceram dentro dos limites legais, mas com valores de alerta. Concluiu-se que a contaminação observada está associada ao uso e manejo inadequado dos bebedouros, evidenciando a necessidade de intervenções, como a limpeza regular e a manutenção dos bebedouros, a fim de evitar patologias relacionadas à contaminação por microrganismos.
Palavras chaves: patógenos; desinfecção; qualidade da água; animais domésticos.

Abstract: Although water is an essential factor for the maintenance of life, when contaminated, it constitutes an important route for the transmission of pathogenic microorganisms, posing risks to animal health and public health. This study aimed to evaluate the microbiological quality of water supplied for animal drinking in the city of Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil. Six samples were analyzed, selected based on representativeness criteria: one from a supply tap and five from plastic drinking troughs, collected aseptically. The detection of total coliforms and *Escherichia coli* was performed using the chromogenic Aquateste Coli ONPG/MUG method; the count of mesophilic bacteria was carried out by the standard pour plate method on agar; and *Pseudomonas aeruginosa* was investigated through enrichment in selective broth followed by plating on Cetrimide agar. The tap water was in compliance with legal standards, indicating safety for

consumption. In contrast, the samples from the drinking troughs showed contamination by total coliforms and *E. coli*, indicating potential risks to animal health; however, the absence of *P. aeruginosa* was observed. Heterotrophic bacterial counts remained within legal limits, although with values considered a warning sign. It was concluded that the observed contamination is associated with the inadequate use and management of the drinking troughs, highlighting the need for interventions, such as regular cleaning and maintenance, in order to prevent diseases related to microbial contamination.
Keywords: pathogens; disinfection; water quality; domestic animals.

1 INTRODUÇÃO

A substância mais abundante nos sistemas vivos é a água, constituindo cerca de 70% do peso da maioria dos organismos. Devido a isso, junto ao fato de que os primeiros seres vivos se desenvolveram em meio aquoso, não há dúvidas de que a água é um fator essencial à vida e que a evolução de suas diferentes formas só foi possível graças às suas propriedades físico-químicas (Nelson, 2014). O ciclo hidrológico possibilita a constante circulação da água pela Terra. No entanto, embora represente mais de 70% do planeta, apenas 3% de sua quantidade total pode ser reutilizada (Pezente, 2009).

Raramente a água é encontrada em seu estado de pureza total, isto devido aos infinitos meios de contaminação existentes. Desse modo, foram desenvolvidos testes que qualificam a segurança da água quanto a sua potabilidade. Atualmente, são utilizados como parâmetros para essa análise microrganismos indicadores específicos, como os coliformes (Tortora, 2017). Atentando-se às diferenças entre qualidade e potabilidade da água, percebe-se que, enquanto a qualidade abrange uma gama mais ampla de características, a potabilidade foca especificamente na segurança relacionada à sua adequação para consumo (Philippi, 2005).

Apesar de essencial, a água, quando contaminada e imprópria para consumo, pode também veicular inúmeros patógenos e enfermidades, sendo o principal mecanismo de transmissão a sua ingestão (Brasil, 2006).

De acordo com a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), para que a água seja distribuída, deve-se atentar aos parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, exigidos pela Portaria n. 2.914, de 12 de dezembro de 2011, sendo eles: cloro (mg/L), coliforme total (NMP/100 mL), cor (UH), *Escherichia coli* (NMP/100 mL), fluoreto (mg/L), turbidez (uT) e pH (COPASA, 2022). No entanto, não existem legislações que assegurem sua qualidade e potabilidade quando destinada ao consumo por animais, entretanto, como já mencionado, a água é fundamental para todos os seres vivos, que, sem exceção, necessitam de uma água de qualidade e que não veicule doenças e/ ou outros agravantes à saúde.

Dentre os trabalhos acadêmicos na área da microbiologia, existem inúmeras e extensas pesquisas que analisam a qualidade da água, entretanto a examinam apenas disponível em recursos hídricos naturais (rios, nascentes, poços, entre outros).

Em um Censo Animal realizado em 2021, por meio da Secretaria de Saúde, a Prefeitura de Patos de Minas (MG) estimou que a cidade apresentava uma população de

mais de 50 mil animais, considerando cães e gatos. Destes, estimou-se que cerca de 8 mil se encontravam em situação de rua. No entanto, a saúde dos cães pode ser comprometida, visto que pode haver falhas dos parâmetros de higiene dos bebedouros utilizados, o que resulta em possíveis contaminações da água por patógenos que causam enfermidades aos organismos que a ingerem. Percebe-se, dessa forma, a importância de se manter um protocolo adequado de limpeza que garanta a correta desinfecção dos recipientes e, por consequência, ajude a assegurar a potabilidade da água disponibilizada. Neste contexto, este estudo visa estudar a qualidade da água fornecida em bebedouros para a dessedentação da população de animais de Patos de Minas (MG).

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Patos de Minas, na região do Alto Paranaíba, Minas Gerais. No presente estudo foram analisadas 6 amostras de água, sendo uma de 1 torneira de plástico, usada para abastecer 5 bebedouros, também de plástico, com altura média de 19 cm, utilizados na dessedentação dos cães domésticos.

A coleta das seis amostras foi feita de forma asséptica no mês de maio de 2025. As amostras foram acondicionadas em recipientes de vidro estéril contendo Tiossulfato de Sódio a 10% e transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo ao laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), com identificação de local, data e horário da coleta. O volume máximo coletado de cada amostra foi de 500 mL.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as recomendações exigidas pela RDC nº 47, de 22 de julho de 2009. Foi realizada a quantificação de coliformes totais e termotolerantes, aeróbios mesófilos e a verificação de presença/ausência de *Escherichia coli* (Brasil, 2010).

A fim de avaliar Coliformes Totais e *E. Coli* nas amostras, utilizou-se o kit Aquateste Coli ONPG/MUG; 250 mL de amostra de água foram depositados em um recipiente de vidro estéril, juntamente com o meio de cultura do teste. Esse procedimento foi realizado com as seis amostras coletadas. O método é baseado na capacidade dos coliformes totais, especialmente os sorotipos de *Escherichia coli*, de metabolizar o substrato cromogênico orto-nitrofenil-β-D-galactopiranosídeo (ONPG) meio da ação da enzima β-D-galactosidase. A presença dessa enzima resulta na liberação de uma substância que altera a coloração do meio, produzindo um cromógeno amarelo forte, o onitrofenol. Além disso, o microrganismo que possui a enzima 4-metilumbeliferil β-Dglucuronidase (MUG) quebra a molécula do substrato, liberando 4-metilumbeliferil (MUG). Após realizada a incubação das amostras por 24 horas a 35 °C em estufa bacteriológica, a presença de *E. Coli* é indicada pela intensa fluorescência azul que se forma sob luz ultravioleta com comprimento de onda de 366 nm. A coloração amarela indica a presença de coliformes totais, enquanto a fluorescência azul sob luz UV indica a presença de *E. Coli*.

Para a quantificação de bactérias mesófilas aeróbias foram utilizados 25 mL da água coletada, que foram diluídos e homogeneizados em 225 mL de Água Peptonada Tamponada (APT), obtendo a solução 10-1. Posteriormente, foram realizadas repetições, utilizando 10 mL da solução 10^{-1}, onde foi diluído e homogeneizado em 90 mL de Água

Peptonada Tamponada (APT), em que se obteve a solução 10^{-2} e 10^{-3}. Em seguida, foram utilizadas placas de Petri estéreis para cada amostra onde foi colocado 1 mL das soluções 10^{-2} e 10^{-3}. Após esse procedimento, foi adicionado o Ágar Métodos Padronizados (PCA) pela técnica pour plate. As placas então foram levadas à estufa bacteriológica a 36 °C, por 24/48 horas. Passado esse tempo, foram realizadas as contagens de bactérias nas placas que apresentaram colônias.

Para a realização das análises para *Pseudomonas aeruginosa*, foram utilizados 10 mL das amostras de água que foram diluídos em tubos de ensaio (contendo tubos de Duran e o meio de cultura Caldo Asparagina Prolina), realizando cinco repetições; em seguida, os materiais foram levados à incubação a 36 °C por 48 horas. Passado esse tempo, avaliou-se a presença de gás ou turvação nos tubos. Caso tivessem apresentado um ou ambos os aspectos deveriam ser semeados em meio Cetrimida e incubados a 36 °C por 24 a 48 horas na estufa bacteriológica. A presença de colônias verdes azuladas fluorescentes indicaria a provável presença de *P. aeruginosa*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao serem submetidas à análise por meio do kit Aquateste Coli ONPG/MUG, a amostra da torneira apresentou ausência em todas as análises, enquanto as amostras dos bebedouros apresentaram os seguintes resultados: três amostras foram positivas para a presença de coliformes totais e quatro para a presença de *E. coli*. Na metodologia para análise de *Pseudomonas aeruginosa*, todas as amostras apresentaram ausência de turbidez e gás, mostrando-se negativas para a presença da bactéria. Paralelamente, ao realizar a contagem de colônias de bactérias, quatro amostras apresentaram formação de colônia dentro dos parâmetros legais. Os resultados estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da análise de água fornecida para animais em Patos de Minas (MG)

Amostra	Coliformes totais	*E. coli*	*Pseudomonas aeruginosa*	Bactérias mesófilas
T1	-	-	-	0 UFC/mL
B1	+	-	-	456 UFC/mL
B2	-	+	-	1 UFC/mL
B3	-	+	-	0 UFC/mL
B4	+	+	-	239 UFC/mL
B5	+	+	-	413 UFC/mL

Nota: + positivo e – negativo para determinado agente microbiológico. Amostra T oriunda da torneira de abastecimento e amostras B referentes aos bebedouros.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A ausência de microrganismos na amostra T1, obtida diretamente da torneira de abastecimento, indica que a água da rede de abastecimento está apta para consumo conforme a Consolidação n. 05 de 2017 do MAPA (Brasil, 2017). Entretanto, a presença dos microrganismos avaliados nas amostras dos bebedouros sugere a ocorrência de contaminação cruzada.

As análises microbiológicas realizadas comprovam a presença coliformes totais nas amostras B1, B4 e B5; *E. coli* encontrada nas amostras B2, B3, B4 e B5; *Pseudomonas aeruginosa* ausente em todas as amostras; as amostras B1, B2, B4 e B5 apresentaram bactérias mesófilas em diferentes UFC/mL em suas análises microbiológicas.

Os resultados da análise microbiológica da água dos bebedouros foram comparados aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação brasileira vigente para água destinada ao consumo, conforme a Portaria n. 2914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. Verificou-se presença acima do permitido de coliformes totais em 50% das amostras (3/6) e a presença de *Escherichia coli* em 66,7% (4/6) das amostras analisadas. De acordo com a legislação, a ausência de *E. coli* em 100 mL de amostra é um dos principais critérios para a potabilidade da água, uma vez que esse microrganismo é considerado indicador de contaminação fecal (Brasil, 2011).

A avaliação da ausência de *Pseudomonas aeruginosa* em todas as amostras é relevante devido ao seu potencial patogênico e à sua associação com ambientes úmidos e sistemas de distribuição de água, como bebedouros (Garofallo, 2024). Em relação à contagem de bactérias heterotróficas, os valores obtidos nas amostras B1 (456 UFC/mL), B4 (239 UFC/mL) e B5 (413 UFC/mL) demonstram sinal de alerta para a qualidade da água fornecida, entretanto todas as amostras estão dentro do que a Consolidação n. 05 de 2017, que estabelece como aceitável uma contagem de até 500 UFC/mL (Brasil, 2017).

Os resultados da análise de coliformes totais do presente trabalho (50% de amostras contaminadas) corrobora os do trabalho de Silva *et al*. (2019), pois, ao analisarem a água de bebedouros em escolas públicas, observaram positividade para coliformes totais em quatro de cinco amostras, evidenciando condições sanitárias insatisfatórias da água destinada ao consumo. Embora os estudos tenham sido conduzidos em contextos distintos, a dessedentação de cães domésticos no presente trabalho e consumo humano em ambiente escolar no estudo comparativo. É importante que diferenças na metodologia sejam consideradas, uma vez que o presente estudo utilizou o método cromogênico ONPG/MUG, enquanto Silva *et al*. (2019) empregaram a técnica de tubos múltiplos para determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes.

Em todo caso, a convergência dos resultados reforça que a contaminação por coliformes totais constitui um problema recorrente, podendo estar relacionada à higienização inadequada dos recipientes ou ao manejo incorreto dos pontos de consumo. No caso dos bebedouros destinados a animais, a presença de coliformes totais representa um potencial risco à saúde animal e à saúde pública, especialmente considerando a proximidade entre animais e seres humanos (Silva *et al*., 2019).

Entretanto, tal resultado se difere do encontrado por Alves (2018), que avaliou a presença de coliformes totais em cinco amostras de 100 mL de água de bebedouros em um parque público da cidade de Brasília. Todas as amostras estavam ausentes para o microrganismo avaliado. Essa diferença de resultados se deve ao fato de que, nos bebedouros avaliados por Alves (2018), a frequência de uso da água é maior, impedindo que ela fique parada e acumule bactérias, diferentemente do observado no bebedouro de animais, que a água permanece estagnada, e quando o animal vai bebê-la ocorre recontaminação contínua, favorecendo a multiplicação de coliformes totais. Tais fatores

também interferem na sobrevivência e multiplicação de *E. coli,* já que águas com baixa taxa de renovação tem maior taxa de crescimento do microrganismo (Silva *et al*., 2017).

Dentre as seis amostras, quatro apresentaram presença de *E. coli*, uma bactéria bacilar Gram-negativa que se encontra normalmente no trato gastrointestinal inferior dos organismos de homeotérmicos. Sua presença demonstra que a água dos bebedouros estava, em sua maioria, com contaminação fecal, que pode ocorrer porque os animais defecam no mesmo ambiente e até próximos do bebedouro ou apresentam coprofagia. A água contaminada pode desencadear patologias gastrointestinais, com quadros de diarreia, ou mais severos, como pielonefrite, meningite e septicemia, podendo desencadear óbito dos animais acometidos (Martins *et al*., 2020).

Resultados semelhantes foram encontrados por Honorato *et al.* (2020), que analisaram 4 amostras de água distribuída no interior do Piauí, em que 25% apresentaram contaminação por *E. coli.* Apesar de ambos estudos apresentarem certo grau de contaminação por *E. coli,* eles se diferem na porcentagem de amostras contaminadas. O atual estudo realizado obteve 66,7% de contaminação; essa diferença se dá principalmente sobre a origem das amostras. No presente estudo a água era oriunda de bebedouros de plástico, que cães tinham acesso e defecavam nas proximidades.

Já no estudo de Silva *et al.* (2017), os resultados se diferem. Os autores avaliaram a qualidade microbiológica da água que abastece escolas do município de Esperança (PB). Porém, não houve presença de *E. coli* em nenhuma das sete amostras analisadas. Tal divergência de resultados se deve a fatores como os locais da coleta: amostras de torneiras de abastecimento público, sistema que, em geral, passa por etapas regulares de tratamento, desinfecção e monitoramento sanitário, reduzindo significativamente o risco de contaminação fecal recente. Fator também observado no presente trabalho, em que a amostra da torneira (T1) não apresentou contaminação. Em contrapartida, bebedouros destinados ao consumo animal estão mais sujeitos à contaminação ambiental direta, com matéria orgânica, manejo inadequado e à ausência de protocolos padronizados de higienização e desinfecção.

No que se refere a *Pseudomonas aeruginosa*, mesmo que nos bebedouros não tenham sido encontradas, quando presentes, elas causam problemas envolvendo infecções de pele, ouvidos, trato urinário e respiratório em cães. *Pseudomonas aeruginosa* é conhecida por sua resistência a muitos antibióticos, incluindo a maioria das penicilinas e cefalosporinas de primeira e segunda geração, afetando principalmente animais imunossuprimidos e sendo capaz de formar biofilme, sendo sua principal forma de resistência (Garofallo, 2024).

Tal achado é semelhante ao relatado por Ritter (2009) num estudo conduzido em uma indústria de água mineral natural no município de Novo Hamburgo (RS), no qual não foi detectada a presença de *P. aeruginosa*, tanto nas amostras de água do poço, quanto no produto final envasado, corroborando a adequação microbiológica da água analisada.

O estudo realizado por Souza Coelho *et al* (2010) com águas minerais comercializadas em garrafões retornáveis na cidade de Recife evidenciou elevada frequência de contaminação, com positividade para *P. aeruginosa* em 18,33%. O uso de garrafões retornáveis de PVC, submetidos a sucessivos ciclos de reutilização, lavagem e

armazenamento, constitui um fator crítico para a formação de biofilmes e persistência de *P. aeruginosa*, bactéria reconhecidamente adaptada a ambientes úmidos e sistemas hidráulicos complexos.

As bactérias heterotróficas, embora não sejam necessariamente patogênicas em si, quando presentes na água são capazes de formar biofilmes por meio do acúmulo de matéria orgânica, que tornam o ambiente favorável para a multiplicação de microrganismos patogênicos, como a *E. coli.* Sua análise é crucial para avaliar a higiene de sistemas de distribuição, como tubulações, indicando a necessidade de manutenção e desinfecção para proteger a saúde pública (Balsalobre, 2024).

Os resultados do presente estudo corroboram os obtidos por Freire et al (2012), que avaliaram a concentração de bactérias heterotróficas em 350 amostras da rede de distribuição de água potável no município de Olinda (PE), e todas apresentaram valores inferiores a 500 UFC/mL, indicando conformidade do ponto de vista normativo. Por meio dele, também se concluiu que a sazonalidade é um dos principais fatores externos que interfere na qualidade da água, visto que, em épocas de chuva, os valores chegaram próximos aos permitidos pela legislação. Isso se deve ao fato de a matéria orgânica aumentar na água, a maior turbidez da água, que dificulta a eficiência do cloro. Essa concordância em ambos os estudos se deve ao fato de se tratarem de águas previamente tratadas e com presença de cloro para controle biológico.

Todavia, é notório que, entre as amostras analisadas, algumas apresentam contagens de bactérias heterotróficas próximas ao limite legal, enquanto as demais mostram ausência de colônias. Tal fator pode ser explicado devido à diferença na frequência do uso dos bebedouros, na renovação da água e principalmente na formação de biofilmes. Deve-se considerar que eles não se formam de maneira homogênea em todos os recipientes e os que o possuem têm maiores chances de abrigarem mais microrganismos, diminuindo a eficiência do cloro residual e o processo de lavagem dos recipientes. Tais achados indicam a heterogeneidade operacional nos recipientes, pois a água oriunda da torneira que os abastece apresentou-se negativada.

Ao comparar os resultados obtidos no presente estudo com os descritos por Coelho *et al*. (2010), observa-se divergência quanto à magnitude das contagens bacterianas. Enquanto no referido estudo, realizado com águas minerais envasadas, as contagens variaram de 10 a 10^4 UFC/mL, com 65% das amostras excedendo o limite de 500 UFC/mL, neste trabalho as contagens permaneceram abaixo do limite máximo estabelecido pela legislação vigente (Brasil, 2017), embora três amostras tenham apresentado valores próximos ao limite permitido. Essa diferença pode estar associada às distintas características dos sistemas avaliados, considerando que águas envasadas estão sujeitas a armazenamento prolongado, enquanto a água de bebedouros apresenta maior renovação. No entanto, tais fatores não foram diretamente avaliados neste estudo, devendo essa hipótese ser interpretada com cautela.

Todos os microrganismos avaliados possuem a capacidade de formar biofilmes, que são aglomerados celulares de microrganismos (um ou mais), em uma matriz autoproduzida de substâncias poliméricas extracelulares (EPS), sendo capazes de se aderirem tanto umas às outras quanto em superfícies bióticas ou abióticas. São formadas películas protetoras que dificultam sua remoção e as tornam resistentes a antibióticos e desinfetantes, causando patologias em animais e humanos (Matos, 2022).

Dentre os microrganismos avaliados, a *Pseudomonas aeruginosa* é a com maior capacidade de formar biofilme em sistemas hídricos, necessitando de poucos nutrientes para sobreviver. Seguida pelos coliformes totais, que possuem boa adesão a superfícies e águas estagnadas, como as de bebedouros destinados a cachorros. Enquanto a *E. coli*, sua capacidade de formação de biofilme varia de acordo com a cepa, além de ser mais sensível ao cloro. Já as bactérias heterotróficas atuam como indicadoras de condições favoráveis à colonização microbiana (Mima, 2022).

Ou seja, dentre as amostras analisadas, é notório que a água oriunda da torneira (T1) não possui biofilme de nenhum dos agentes avaliados, logo eles são formados diretamente nos bebedouros dos animais. As amostras B1, B4 e B5, nas quais o número de colônias de bactérias heterotróficas foi maior, foram as únicas que também apresentaram positivo na análise de coliformes totais, logo é provável que tais bebedouros já apresentassem biofilmes de ambos os microrganismos, e um corrobora a existência do outro. Se esses biofilmes continuarem a existir, futuramente há chances de que a *pseudomonas aeruginosa* se instaure no ambiente, sendo de difícil remoção.

Os bebedouros avaliados eram baldes de plástico feitos à base de polipropileno (PP), o qual facilita a formação de biofilmes devido à presença de microfissuras e poros microscópicos presentes no recipiente, fazendo com que os microrganismos se alojem em tais locais e iniciem a formação dos biofilmes. Paralelamente, ele acelera o crescimento dos biofilmes por reter matéria orgânica que é usada como nutriente para as células alojadas com EPS, principalmente para bactérias heterotróficas. O aspecto de higienização também é afetado, pois sanitizantes e/ou desinfetantes não conseguem penetrar de forma eficiente nas microfissuras, diminuindo sua eficiência bactericida. Do ponto de vista higiênico sanitário, bebedouros de aço inoxidável são os mais indicados para cães, por apresentarem menor formação de biofilmes e maior facilidade de limpeza, em decorrência da superfície lisa e não porosa, enquanto recipientes de plástico mostram maior predisposição à contaminação microbiológica (Oliveira, 2023).

A ausência de microrganismos na amostra T1, obtida diretamente da torneira de abastecimento, indica que a água da rede de abastecimento está apta para consumo conforme a Consolidação n. 05, de 2017, do MAPA (Brasil, 2017). Entretanto, a presença dos microrganismos avaliados nas amostras dos bebedouros sugere a ocorrência de contaminação cruzada.

Considerando a regularidade do resultado obtido da amostra T1, é viável a contaminação dos bebedouros por contaminação cruzada. Ela ocorre quando há transferência de microrganismos de uma fonte contaminada para um meio inicialmente livre de contaminação. Nesse contexto, ela pode ser atribuída ao contato direto dos cães com os bebedouros, uma vez que a cavidade oral desses animais pode conter microrganismos capazes de contaminar a água. Além disso, o fato de os animais terem que defecar muito próximo dos bebedouros, uma falha na coleta dessa matéria, aumenta as chances de contaminação fecal, como *E. coli*. A formação de biofilmes associada à higienização inadequada ou insuficiente favorece a persistência e a multiplicação microbiana. À vista disso, os resultados demonstram que a contaminação observada não se origina da fonte de abastecimento e sim das condições de uso, manuseio e manutenção dos bebedouros.

Os estudos de Silva (2017), Mima (2022) e Martins *et al*. (2020) demonstram que a estagnação da água leva ao acúmulo de matéria orgânica, resíduos salivares e microrganismos introduzidos durante o uso pelos animais, o que favorece a sobrevivência e a multiplicação deles. A a troca frequente da água atua como importante e prático fator de controle microbiológico, já que age como redutor do tempo de permanência dos microrganismos no meio, dificultando sua multiplicação e minimizando a formação de biofilmes. Logo, a renovação regular da água dos bebedouros mostra-se como uma medida essencial de manejo sanitário, contribuindo para a manutenção da qualidade da água fornecida pela rede de abastecimento.

4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que a água proveniente da rede de abastecimento estava em conformidade com os padrões microbiológicos estabelecidos pela Consolidação n. 05 de 2017 (Brasil, 2017). Nos bebedouros destinados à dessedentação dos cães, foi evidenciada a contaminação por coliformes totais e *Escherichia coli*, indicando a ocorrência de contaminação cruzada por uso e manejo dos recipientes. As contagens de bactérias heterotróficas nas amostras, apesar de estarem dentro dos limites legais, indicam valores de alerta sugerindo condições favoráveis à formação de biofilmes. Paralelamente, obteve-se a ausência de *Pseudomonas aeruginosa*.

São necessárias medidas de higiene na manipulação dos bebedouros, como a renovação frequente da água, higienização adequada dos bebedouros, distanciamento das áreas de defecação em relação aos pontos de dessedentação e a substituição de recipientes de plástico por materiais menos suscetíveis à formação de biofilmes, como o aço inoxidável, visando à proteção da saúde animal e à reduçã2017o de riscos à saúde pública

REFERÊNCIAS

ALVES, S. G. S.; ATAIDE, C. D. G.; SILVA, J. X. Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. **Revista Científica Sena Aires**, v. 7, n. 1, p. 12–17, 2018.

BALSALOBRE, Natalia. Análise de bactérias heterotróficas na água: importância, métodos e interpretação dos resultados. **Lab2Bio**, 3 dez. 2024. Disponível em: https://www.lab2bio.com.br/post/analise-de-bacterias-heterotroficas-na-agua-importancia-metodos-e-interpretacao-dos-resultados.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação n. 5, de 28 de setembro de 2017. Consolida as normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 out. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 2914 de dezembro de 2011. **Diário oficial da União**, Brasília, 2011.

COPASA (Patos de Minas - MG). **Relatório de qualidade da água - 2022**, Patos de Minas, 2022.

FREIRE, Romero Correia; ASSIS LIMA, Rafaela de. Bactérias heterotróficas na rede de distribuição de água potável no município de Olinda-PE e sua importância para a saúde pública. **JMPHC: Journal of Management & Primary Health Care**, v. 3, n. 2, p. 91-95, 2012.

GAROFALLO, Felipe. Infecções por Pseudomonas spp em cães. **VetGarofallo**, 11 jul. 2024. Disponível em: https://www.vetgarofallo.com/post/infecções-por-pseudomonas-spp-em-cães.

HONORATO, Adriana Laressa Lima *et al*. Análise microbiológica da água distribuída no Município de Piripiri (PI) proveniente do Açude Caldeirão e de poços artesianos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e895986318-e895986318, 2020.

MARTINS, I. J. *et al*. *Escherichia coli* multirresistente isolada de cão com histórico de urolitíase: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, p. 931-935, 2020.

MATOS, Rafael de *et al*. Biofilmes microbianos, você sabe o que são? **Microbiologando**, Porto Alegre, 2022.

MIMA, Ewerton Garcia de Oliveira. **Terapias alternativas para infecções causadas por biofilmes microbianos**. Tese (Odontologia) - Unesp, Faculdade de Odontologia, Araraquara, 2022.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

OLIVEIRA, Janaina Prieto de. **Contaminação cruzada no ambiente doméstico: capacidade de formação de biofilme, resistência a antibióticos e desinfetantes de microrganismos isolados de superfícies de corte de madeira e plástico**. Tese (Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu (SP), 2023.

PEZENTE, A.W. **Análise microbiológica, física e química da água dos bebedouros e torneiras consumida na E. E. B. Timbé do Sul, localizada no centro do município de Timbé do Sul - SC.** 2009. 20 f. Tese (Graduação em Farmácia) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

PHILIPPI, J. A.; PELICIONI, M. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005.

RITTER, Ana Carolina; TONDO, Eduardo Cesar. Avaliação microbiológica de água mineral natural e de tampas plásticas utilizadas em uma indústria da Grande Porto Alegre (RS). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 203-208, 2009.

SILVA, A. B. da; SILVA, J. D. C.; MELO, B. F. de; NASCIMENTO, R. F. do, DUARTE, J. D. S.; SILVA FILHO, E. D. da. Análise microbiológica da água de bebedouros nas escolas públicas da cidade de Esperança/PB. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, 2019.

SILVA, Aldeni Barbosa da *et al*. Análise microbiológica da água utilizada para consumo nas escolas de Esperança, Paraíba. **Revista Principia**, n. 37, p. 11-17, 2017.

SOUZA COELHO, Marcelo Iran; SHINOZAKI MENDES, Emiko; SOARES CRUZ, Maria Cláudia; SANTOS BEZERRA, Sueli; PINHEIRO e SILVA, Roseli Pimentel. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais consumidas na região metropolitana de Recife, Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 1-8, 2010.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Porto Alegre: ArtMed, 2017.