

## **Análises físico-químicas e microbiológicas em fontes de dessedentação animal**

### **Physicochemical and microbiological analysis in sources of animal watering**

DOI:10.34117/bjdv7n6-682

Recebimento dos originais: 29/05/2021

Aceitação para publicação: 29/06/2021

#### **Maria Rita Melinsky Marin**

Discente do curso de Medicina Veterinária

Instituição: Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium

Endereço: Rod. Sen. Teotônio Vilela, 3821. Alvorada, Araçatuba - SP, 16016500

E-mail: mariaritamarin6@gmail.com

#### **Bruna Brandão**

Discente do curso de Medicina Veterinária

Instituição: Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium

Endereço: Rod. Sen. Teotônio Vilela, 3821. Alvorada, Araçatuba - SP, 16016500

E-mail: bruna\_brandao0123@hotmail.com

#### **Natalia Felix Negreiros**

Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais

Instituição: Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium

Endereço: Rod. Sen. Teotônio Vilela, 3821. Alvorada, Araçatuba - SP, 16016500

E-mail: natalia\_felix@yahoo.com.br

#### **Adriana Carolina Rodrigues Almeida Silva**

Mestrado em Ciência Animal

Instituição: Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium

Endereço: Rod. Sen. Teotônio Vilela, 3821. Alvorada, Araçatuba - SP, 16016500

E-mail: acr\_almeida@hotmail.com

### **RESUMO**

As fontes de dessedentação animal, necessitam de um manejo hídrico correto para a manutenção da oferta de água com qualidade satisfatória ao consumo, de modo a manter os níveis de bem-estar e produção animal elevados, não permitindo que a veiculação da água propague uma contaminação. Para tanto, é necessário que seja estabelecido um cronograma de análises físico-químicas e microbiológicas, avaliando os níveis de oxigênio dissolvido, pH, turbidez, temperatura superficial da água, condutividade, velocidade do vento, temperatura do ambiente e o teste bacteriológico qualitativo com o objetivo de detectar a bactéria *Escherichia coli*, sendo um importante método de mensuração do risco de veiculação hídrica de patógenos e avaliação do manejo hídrico. Nessa perspectiva, foram eleitas duas propriedades rurais do município de Araçatuba, com bebedouros alocados a campo utilizados por animais de produção, para serem utilizados na coleta de água, os resultados dos parâmetros físico-químicos foram correlacionados com o resultado dos testes microbiológicos, essa correlação permitiu

identificar nos resultados que bebedouros com maiores níveis de oxigênio dissolvido e turbidez, apresentaram maior contaminação microbiológica.

**Palavras-Chaves:** Água, Contaminação, Escherichia coli, Manejo Hídrico.

## ABSTRACT

Animal drinking fountains need a correct hydric management for the maintenance of water supply with satisfactory quality for consumption, in order to keep animal welfare and production levels high, not allowing the water to propagate contamination. To this end, it is necessary to establish a schedule of physical-chemical and microbiological analyses, evaluating the levels of dissolved oxygen, pH, turbidity, surface temperature of the water, conductivity, wind speed, ambient temperature, and the qualitative bacteriological test with the objective of detecting Escherichia coli bacteria, which is an important method for measuring the risk of water transmission of pathogens and evaluating water management. The results of the physical-chemical parameters were correlated with the results of the microbiological tests. This correlation allowed us to identify in the results that drinking fountains with higher levels of dissolved oxygen and turbidity showed greater microbiological contamination.

**Keywords:** Water, Contamination, Escherichia coli, Water Management.

## 1 INTRODUÇÃO

A água de dessedentação animal precisa seguir parâmetros de qualidade estabelecidos pelo órgão regulamentador Conama e Anvisa. Segundo Santos (2016) a água de consumo deve estar livre de agentes microbiológicos, uma vez que eles podem causar contaminação aos alimentos de origem animal, como por exemplo, a contaminação do leite e problemas nocivos à saúde humana e animal. A resolução 37 do CONAMA (MMA, 2015), ressalta que a água destinada a dessedentação animal, precisa ser uma água doce que se enquadra na Classe 3 e em seus respectivos padrões de qualidade, onde os níveis de coliformes termotolerantes sejam iguais a  $\leq 2.500$  para o contato secundário,  $\leq 1.000$  para animais confinados e  $\leq 4.000$  para os demais usos (CONAMA N°357/05, 2005).

A água ofertada aos animais é considerada um dos pilares para um desenvolvimento satisfatório da produção animal, contudo seu consumo pelos animais, sem o produtor rural estabelecer um controle de qualidade, pode ocasionar a curto ou longo prazo a disseminação de infecções por meio da veiculação hídrica de patógenos, provocando uma queda significativa na produção animal. (SOUZA, et al 1983)

Por sua vez o controle de qualidade, precisa ser concomitante a um manejo hídrico correto, em que o produtor rural estabeleça uma destinação apropriada as águas

residuais e as excretas dos animais, não permitindo que entrem em contato com a fonte de dessedentação, além de verificar diariamente se a quantidade de água oferecida repõe as necessidades hídricas dos animais. (SOUZA, et al 1983)

Assim, para mensurar as condições sanitárias das fontes de dessedentação animal, são empregados testes que identificam, isolam e quantificam as bactérias presentes no intestino de animais de sangue quente, resultando em uma correlação de que os testes microbiológicos positivos que indicam a presença dessas bactérias, apontam que os bebedouros podem ser considerados poluídos com resíduos fecais. (SOUZA et al,1983)

Dessa forma, a análise da presença das bactérias do grupo dos coliformes fecais na água, representa um importante papel na determinação do risco de contaminação da água, e na avaliação do manejo hídrico empregado, sendo que este risco, poderia causar uma veiculação hídrica de doenças para o rebanho.(VASCONCELLOS et al, 2006)

Nessa perspectiva, as doenças que acometem os animais domésticos, podem também atingir a saúde pública, sendo zoonoses de caráter infeccioso que debilitariam a saúde humana, além de conseqüentemente deprimir a economia da população, causando prejuízos econômicos. (SOUZA et al, 1983)

Mesmo que cientificamente seja salientado que a qualidade da água influencia na produção animal, não é um fator aplicado na prática de manejo hídrico-sanitário correto, uma vez que, quando coletadas amostras de água em propriedades rurais, as pesquisas apresentam focos efetivos de contaminação descobertos por análise microbiológica, devido à falta de manutenção. No país existem ações que buscam conscientizar o produtor rural sobre a importância das análises periódicas das fontes de dessedentação animal, visando aumentar a produção rural.(PICCININ,2010)

## **2 OBJETIVOS**

Avaliação panorâmica das condições macroscópicas de higiene dos bebedouros alocados a campo por meio da observação, determinando assim os métodos empregados na limpeza e a sua frequência, coleta de amostras de cada fonte de dessedentação, para realização dos testes microbiológicos e mensuração das características físico-químicas, que resultam em uma avaliação das condições de higiene.

Consoantemente, correlacionar os resultados das duas avaliações e determinar o nível de bem-estar animal ofertado ao rebanho, bem como determinar os riscos de uma veiculação hídrica iminente de patógenos, segundo a resolução do CONAMA N° 357/2005.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em duas propriedades rurais que abrigam animais de produção destinados ao estudo universitário, instaladas no município de Araçatuba, para a coleta das amostras, determinou-se uma amostragem de três bebedouros por local analisado, os métodos de coletas utilizados foram das normas de Orientações Técnicas para coleta, acondicionamento e transporte de amostras de água para consumo humano, coletando 500 ml de cada bebedouro com luvas e recipientes estéreis pré-identificados, e transportando em caixas isotérmicas lacradas com cubos de gelo. (DSAST,2013)

Assim para eleição das três fontes por propriedade, de dessedentação analisadas, levou-se em consideração a quantidade total de bebedouros e que estes, deveriam estar alocados em distâncias razoavelmente longas entre si, de modo a obter-se um resultado abrangente, para a avaliação macroscópica, foi analisando se os bebedouros tinham a presença de lodo, folhas, restos de ração e todo material que poderia resultar no acúmulo de matéria orgânica dentro da água, caracterizando em um ambiente propício a proliferação de bactérias heterotróficas e conseqüentemente indicando a frequência de limpeza empregada, constatando também a presença de indicador biológico.

A análise da temperatura superficial da água, foi realizada a partir de um termômetro infravermelho digital, sendo mensurada no local, assim como a velocidade do vento e a temperatura ambiente no momento da coleta, pelo aparelho termohigroanemômetro digital, os outros quesitos físico-químicos de oxigênio dissolvido, condutividade, turbidez e foram medidos em laboratório através das amostras coletadas, sendo mesurados pelos respectivos aparelhos calibrados oxímetro, turbidímetro, pHmetro digitais.

Após a mensuração dos parâmetros físico-químicos, procedeu-se a análise microbiológica, que consiste em 3 fases de diluição seriada, consecutivas, o material de vidraria como pipetas de 10 ml e a preparação dos meios de culturas, bem como a esterilização desses materiais em autoclave a 121 graus celsius por 15 minutos, dentro dos tubos de ensaio, com os tubos de duran invertido, estando preparados para posterior inoculação, ocorreram no dia anterior a coleta, sendo armazenados estéreis até o momento do uso em geladeira na parte inferior ,também estéril, mantidos em temperatura de 6 graus a 10 graus Celsius.

No processo da análise microbiológica, o estudo pretendia identificar a presença nas amostras do agente etiológico *Escherichia coli*, o primeiro meio utilizado foi o Caldo Lactosado, que permite um enriquecimento da amostra, em tubos de ensaio com 9 ml de

meio, foi pipetado 1 ml da amostra de cada bebedouro, sendo que para cada bebedouro, realizou-se três séries de três diluições seriadas, após foram incubados por 24 horas a 35 graus Celsius, em seguida dos resultados positivos, foram transferidos 1 ml da série de cada diluição positiva, para a série diluída correspondente do caldo verde brilhante 2%, seguindo o padrão de 3 diluições seriadas com 9 ml de meio verde brilhante, para selecionar bactérias do grupo de coliformes fecais em estufa por 24 horas a 35 graus Celsius, assim as amostras positivas de cada série de diluição do caldo verde brilhante, foram transferidas para a série de diluição correspondente no meio EC que permite o crescimento e seleção da bactéria em estudo, com 9 ml do meio e 1 ml de cada tubo positivo de verde brilhante, e encubadas a 44 graus Celsius pelo período de 24 horas.

Dessa forma, com a observação dos resultados coletados e realizados, foi estabelecido por meio de uma correlação entre os parâmetros físico-químicos e os testes microbiológicos, segundo o abordado na literatura, a determinação das condições de higiene e bem-estar animal, além de determinar qual o risco de veiculação hídrica os animais estavam sendo expostos.

#### 4 RESULTADOS

Registros fotográficos dos bebedouros da propriedade 1, constatando as condições macroscópicas de higiene.

Bebedouro 1



Fonte: Arquivo pessoal

Bebedouro 2



Fonte: Arquivo pessoal

Bebedouro 3



Fonte: Arquivo pessoal

Registros fotográficos dos bebedouros da propriedade 2, constatando as condições macroscópicas de higiene.

Bebedouro 1



Bebedouro 2



Fonte: Arquivo pessoal

Bebedouro 3



Fonte Arquivo pessoal

Registro fotográfico dos resultados da inoculação das amostras nos meios de cultura de caldo lactosado, caldo verde brilhante e caldo EC, para testagem microbiológica.

Série reagente do caldo lactosado



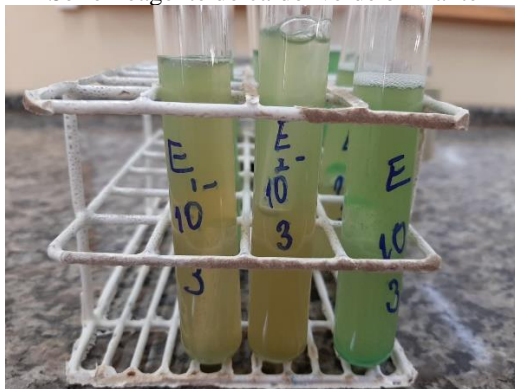
Fonte arquivo pessoal

Série não reagente do caldo lactosado



Fonte arquivo pessoal

Série reagente do caldo verde brilhante



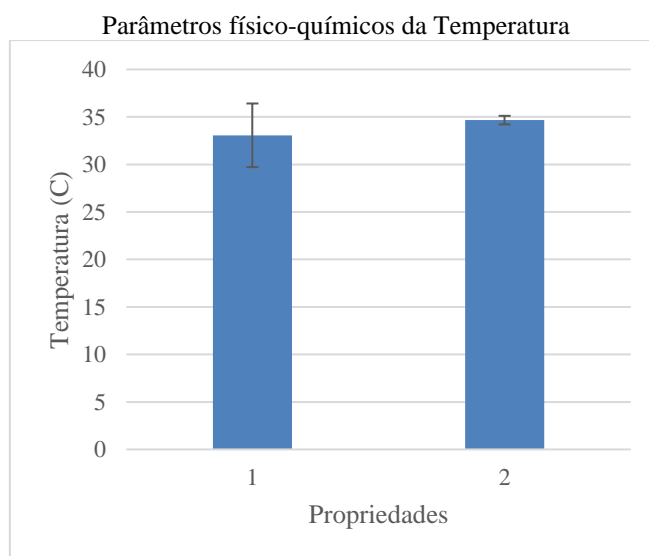
Fonte arquivo pessoal

Série reagente do caldo EC



Fonte arquivo pessoal

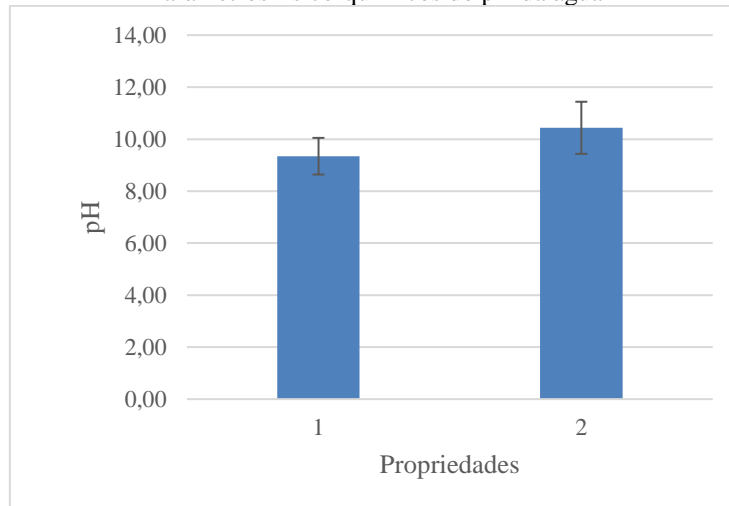
Resultados da análise dos parâmetros físico-químicos constituídos em gráficos



Fonte: Arquivo pessoal

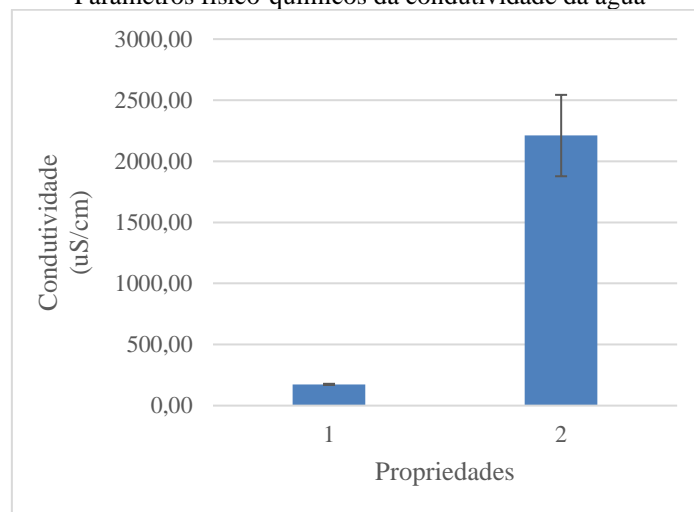


Parâmetros físico-químicos do pH da água



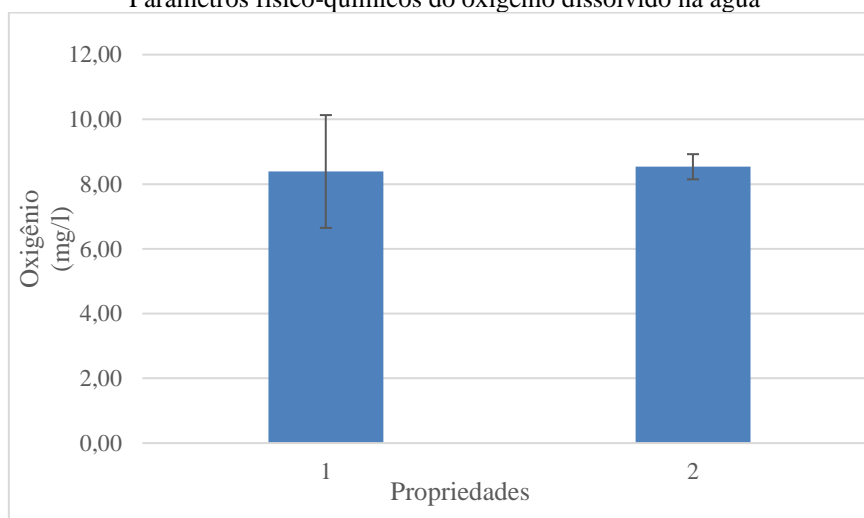
Fonte: Arquivo pessoal

Parâmetros físico-químicos da condutividade da água



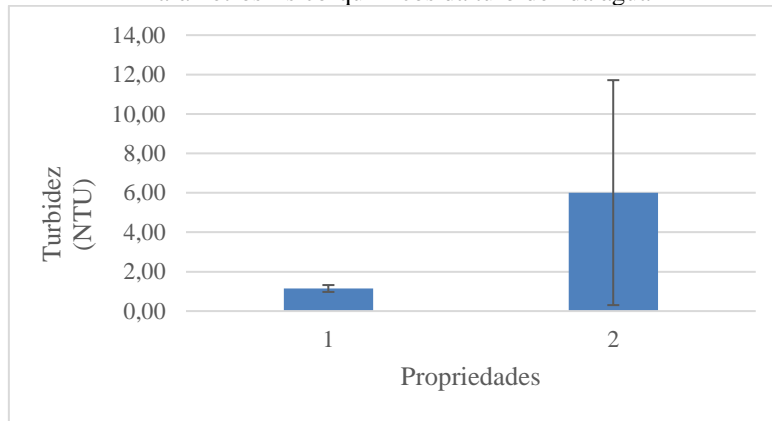
Fonte: Arquivo pessoal

Parâmetros físico-químicos do oxigênio dissolvido na água



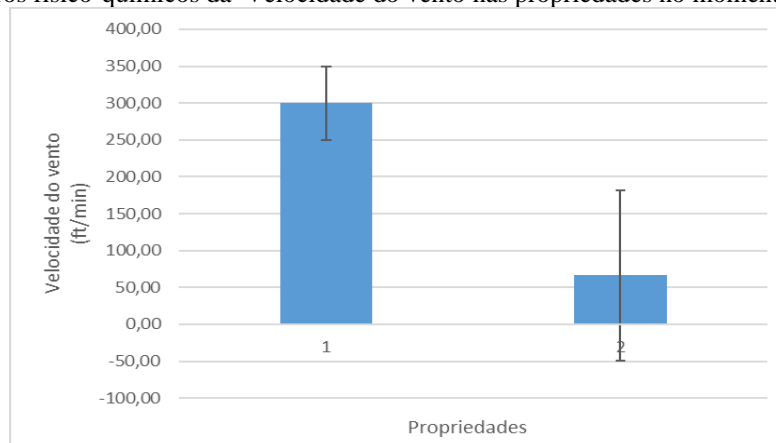
Fonte: arquivo pessoal

Parâmetros físico-químicos da turbidez da água



Fonte: Arquivo pessoal

Parâmetros físico-químicos da Velocidade do vento nas propriedades no momento da coleta



Fonte: Arquivo pessoal

Resultados das análises microbiológicas, contidas em tabelas

Análise microbiológica das amostras da propriedade 1

Lactosado			Caldo Verde Brillante			Caldo EC		
<b>Bebedouro 1</b>			<b>Bebedouro 1</b>			<b>Bebedouro 1</b>		
<b>10</b>	<b>10<sup>-1</sup></b>	<b>10<sup>-2</sup></b>	<b>10</b>	<b>10<sup>-1</sup></b>	<b>10<sup>-2</sup></b>	<b>10</b>	<b>10<sup>-1</sup></b>	<b>10<sup>-2</sup></b>
NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R
<b>Bebedouro 2</b>			<b>Bebedouro 2</b>			<b>Bebedouro 2</b>		
<b>10</b>	<b>10<sup>-1</sup></b>	<b>10<sup>-2</sup></b>	<b>10</b>	<b>10<sup>-1</sup></b>	<b>10<sup>-2</sup></b>	<b>10</b>	<b>10<sup>-1</sup></b>	<b>10<sup>-2</sup></b>
R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R
<b>Bebedouro 3</b>			<b>Bebedouro 3</b>			<b>Bebedouro 3</b>		
<b>10</b>	<b>10<sup>-1</sup></b>	<b>10<sup>-2</sup></b>	<b>10</b>	<b>10<sup>-1</sup></b>	<b>10<sup>-2</sup></b>	<b>10</b>	<b>10<sup>-1</sup></b>	<b>10<sup>-2</sup></b>
R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R

Fonte: Arquivo pessoal Legenda: NR não reagente R reagente

Análise microbiológica das amostras da propriedade 2

Lactosado			Caldo Verde Brillante			Caldo EC		
Bebedouro 1			Bebedouro 1			Bebedouro 1		
10	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>
R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R
Bebedouro 2			Bebedouro 2			Bebedouro 2		
10	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>
R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R
Bebedouro 3			Bebedouro 3			Bebedouro 3		
10	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>
R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R

Fonte: Arquivo pessoal Legenda: NR não reagente R reagente

## 5 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados dos parâmetros físico-químicos, dos bebedouros um, dois, três localizados em três locais diferentes dentro da propriedade um, e dos resultados dos bebedouros um, dois e três, localizados em três locais diferentes dentro da propriedade dois, foram avaliados segundo o estabelecido pela resolução do CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, para águas enquadradas dentro da classe de qualidade III de água doce, sendo a classe de água que deve ser empregada no uso da dessedentação animal.

De acordo, com a resolução CONAMA N°357/2005 toda água de dessedentação animal deve ser livre de materiais flutuantes, óleos, graxas, espumas não naturais, substâncias que provoquem gosto ou odor, corantes e resíduos sólidos objetáveis flutuantes.

Por meio da análise das condições de limpeza das fontes, observou-se que os bebedouros dois e um da propriedade um, possuíam em seu interior resquícios da alimentação dos animais como capim, e os bebedouros um, dois e três da propriedade dois, também apresentaram restos de ração e capim flutuantes na água, o bebedouro três da propriedade um foi o único que estava dentro dos parâmetros de conservação exigidos pelo CONAMA, e dentro desse quesito era o único, em que a fonte de dessedentação estava capacitada para o consumo.

Os valores de temperatura superficial da água elevados, podem influenciar diretamente em condições favoráveis a uma maior proliferação da bactéria Escherichia

coli, sendo que o número de amostras positivas para coliformes fecais e totais diminuiu com o decréscimo da temperatura. (NOGUEIRA, et al 2003)

Os bebedouros um, dois e três da propriedade um apresentaram respectivamente valores de temperatura superficial da água 28,1 graus celsius, 29 graus celsius e 30 graus celsius, e a propriedade dois nos bebedouros um, dois e três apresentaram respectivamente 20,6 graus celsius, 29,2 graus celsius e 22 graus celsius, segundo o teste microbiológico, a amostra com menor contaminação por coliformes, em que uma série da diluição seriada apresentou-se não reagente a presença de coliformes termotolerantes, foi a do bebedouro um da propriedade um.

O parâmetro de pH da água doce de classe de qualidade III, tem seu limite aceitável para consumo animal entre 6,0 a 9,0, os bebedouros um e dois da propriedade um com valores de pH de 9,25 e 10,09 respectivamente não estão de acordo com a legislação, e o bebedouro três da propriedade um apresentou pH de 8,69 estando apto para o consumo animal. Os bebedouros da propriedade dois não apresentaram água apta ao consumo, estando o bebedouro um com pH 9,31, o bebedouro dois com pH 10,77, e o bebedouro três com pH 11,23.

Consoante a resolução do CONAMA, os valores de pH, alcalinos, que sejam superiores a 9 podem ocasionar distúrbios digestivos como diarreias, diminuição da conversão alimentar e uma significativa redução na ingestão de água pelo animal. (PORTUGAL,2014)

O parâmetro da condutividade elétrica na água é um importante fator para determinar a sua qualidade e possui uma relação de grandeza proporcional aos níveis de salinidade presentes, a salinidade refere-se à quantidade total de sais minerais dissolvidos na água, sendo que uma salinidade alta reduz a ingestão de água pelos animais. (NETO, et al 2016)

Os valores de condutividade encontrados em uS/cm, foram convertidos em mS/cm para avaliação, em que águas com condutividade elétrica menores que 1,5 mS/cm são consideradas de ótima qualidade para serem oferecidas aos animais, contudo o valor aceitável é de 1,5 a 5 mS/cm para todas as classes de animais, mas os animais precisam estar acostumados com os níveis ofertados, pois águas com alta salinidade podem causar diarreia leve e temporária. (BAGLEY et al., 1997)

Os valores coletados de condutividade elétrica, na propriedade um dos bebedouros um, dois e três em milisiemens, são respectivamente 0,1763 mS/cm, 0,168 mS/cm e 0,1768 mS/cm, desse modo sendo fontes de dessedentação animal baixas em salinidade

e consideradas de ótima qualidade segundo esse critério isolado, os bebedouros um, dois e três, da propriedade dois, apresentaram respectivamente valores de condutividade elétrica na água de 2,49 mS/cm, 2,3 mS/cm e 1,842 mS/cm, sendo que os animais precisam estar acostumados a esses valores, de forma que não aconteça um aumento abrupto desses parâmetros, que faria a ingestão de uma água com alta condutividade e salinidade ocasionar possíveis distúrbios intestinais.

Segundo a resolução do CONAMA N° 357/2005, o valor de oxigênio dissolvido de qualquer amostra, não deve ser inferior a 4 mg/L, sendo que o bebedouro um, da propriedade um apresenta o menor valor de 6.54 mg/l, e o bebedor três da propriedade dois apresenta o maior valor de 11.01 mg/l, e nenhuma das outras amostras apresentaram irregularidade de oxigênio dissolvido, estando aptas ao consumo dentro desse quesito.

O parâmetro de turbidez, segundo a resolução do CONAMA N° 357/2005, em água que se enquadram na sua função como classe III para dessedentação animal, não deve obter turbidez maior que 100 UNT ou NTU na sigla em inglês, sendo que a turbidez é originada a partir de materiais em suspensão, dessa forma quanto maior a quantidade de materiais suspensos na água como matéria orgânica por exemplo, maior será sua turbidez, por isso a necessidade de uma limpeza com frequência regular.

A menor turbidez apresentada foi do bebedouro dois, da propriedade um, com o valor de 1 NTU e a maior turbidez foi da fonte três da propriedade dois, com o valor de 12.4 NTU, contudo nenhuma amostra excedeu os valores aceitáveis dos parâmetros de turbidez, estando aptas ao consumo nesse quesito.

Os indicadores biológicos, representam a presença de peixes nos bebedouros utilizado pelos animais, na fonte de dessedentação dois, da propriedade dois, observou-se a presença do peixe da família *Astyanax* sp, que segundo Silva (2008), possui hábitos alimentares insetívoros, o que pode auxiliar na ingestão de larvas do mosquito *Aedes aegypti*, diminuindo dessa forma a propagação do vetor biológico da dengue, realizando um controle biológico. Por sua vez, no bebedouro três da propriedade dois, o indicador biológico utilizado, era o peixe da família *Loricariidae*, que na crença popular acredita-se que este peixe consuma as algas do reservatório de água e dessa forma mantenha o oxigênio dissolvido dentro dos valores desejáveis, porém não foram encontrados registros na literatura que comprovem a eficácia dessa última técnica.

Consoante a resolução do CONAMA n°375/2005, a quantidade de coliformes termotolerantes em águas de classe III para o uso de dessedentação animal a pasto, não deve ser maior de 4000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80%, contudo

não foram realizados testes de quantificação, apenas teste de detecção da presença do patógeno *Escherichia coli*, toda via por meio da diluição seriada em concentrações diferentes da amostra foi possível, estipular o grau de contaminação, sendo que a amostra do bebedouro um, da propriedade um, apresentou uma série não reagente, o que pode indicar menor quantidade de patógenos circulantes.

Dessa forma, com os resultados colhidos e segundo a resolução em estudo, o bebedouro um e dois da propriedade um, está dentro dos quesitos satisfatórios de condutividade, oxigênio dissolvido e turbidez, sendo reprovados no quesito do pH, pois estavam acima do valor de referência, o bebedouro três da propriedade um, apresentou padrão de limpeza, com pH, oxigênio dissolvido, turbidez e condutividade todos dentro dos limites estabelecidos pela resolução em questão.

Por sua vez, os resultados da propriedade dois, apresentaram todos os bebedouros com turbidez, condutividade e oxigênio dissolvido, dentro do valor limite estabelecido pela resolução, sendo que os quesitos de pH e limpeza foram reprovados quando avaliados pelos critérios da resolução do CONAMA N°375/2005.

Nessa perspectiva, conclui-se que os bebedouros precisam passar por uma mudança na frequência de limpeza, de modo a proporcionar uma melhora na qualidade de bem-estar animal, visto um possível risco eminente de veiculação hídrica de patógenos nocivos à saúde pública e animal, e de problemas intestinais, causados pelo desequilíbrio dos parâmetros físico-químicos.

## REFERÊNCIAS

AMARAL LA, Filho AN, Junior ODR, Ferreira FLA, LSS. Água de consumo humano como fator de risco a saúde em propriedades rurais. *Rev. Saúde Pública*. 2003;37(4):510-4.

BAGLEY, CV, Kotuby-Amacher, J, Farrell-Poe, K. . Analysis of water quality for livestock. Utah State University. Disponível em : <[http://digitalcusu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1105&context=extension\\_histall](http://digitalcusu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1105&context=extension_histall)> Acesso em: 12 de set 2020.

BRASIL. Resolução CONAMA N°357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Conselho nacional do meio ambiente, Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério da saúde, abril 2013. Orientações Técnicas para coleta, acondicionamento e transporte de amostras de água para consumo humano. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, Brasília, DF , abr.2013

NETO, S. ARAUJO, I. TAVORA, M. Qualidade de água de dessedentação de bovinos da fazenda- escola do IFRN- Ipanguaçu. *Holos*, Rio grande do Norte, v.3, ano.32. abril 2016.

NOGUEIRA, G.; NAKAMURA, C.V.; TOGNIM, M.C.B.; ABREU FILHO, B.A.; DIAS FILHO, B.P. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities, Brazil. *Revista de Saúde Pública*. São Paulo. v.37, n.2, 2003

PICCININ, Lídia. Simpósio produção animal e Recursos hídricos. Disponível em: &lt;[http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoespublicacao\\_e1u76v6p.pdf#page=65&gt;](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoespublicacao_e1u76v6p.pdf#page=65&gt;)..Acesso em 16 de abril 2019.

PORTUGAL. Ministério da Agricultura e do Mar. Água de Qualidade Adequada na Alimentação Animal. Guia de Boas Práticas. 2014.15p. Disponível em: [http://www.dgv.min-agrlook\\_parentBoui=3016157&att\\_display=n&att\\_download=y](http://www.dgv.min-agrlook_parentBoui=3016157&att_display=n&att_download=y). Acesso em: 12 set. 2020

SILVA, D. A. 2008. Ecologia alimentar e reprodutiva da piaba-do-rabo-amarelo, *Astyanax cf. lacustris* na Lagoa do Piató, Assu, Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação Mestrado em Bioecologia Aquática. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 108p. SOUZA JR, Moraes MAB, Sonoda SL, Santos HCRG. A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. *REDE -Revista Eletrônica do Prodema*, v.8, n.1, p. 26-45, abr. 2014, Fortaleza, Brasil, ISSN:1982-5528.

SOUZA LC, Iaria ST, Paim GV, Lopes CAM. Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais. *Rev. Saúde Pública* [online]. 1983; vol.17, n.2, pp.112-122. ISSN 00348910.

VALIAS APGS, Roqueto MA, Hornink DG, Koroiva EH, Vieira FC, Rosa GM, Silva MAML. Avaliação da qualidade microbiológica de águas de poços rasos e nascentes de propriedades rurais do município de São João da Boa Vista- São Paulo. *Arq. ciên. vet.zool. Unipar*, 2002; 5(1): p.021-028

VASCONCELLOS FCS, Iganci JRV, Ribeiro GA. Qualidade microbiológica da água do Rio São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul. *Arq. Inst. Biol., São Paulo*, 2006; v.73,n.2, p.177-181.