



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
COORDENAÇÃO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO 08525):
IMPACTO DA ÁGUA HIPERCONCENTRADA NA SAÚDE DE BOVINOS**

BRUNA KARLA RODRIGUES ALMEIDA

RECIFE, 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO 08525):
IMPACTO DA ÁGUA HIPERCONCENTRADA NA SAÚDE DE BOVINOS**

BRUNA KARLA RODRIGUES ALMEIDA

Relatório realizado como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel(a) em Medicina Veterinária, sob supervisão e orientação do Professor Lucio Esmeraldo Honório de Melo.

RECIFE, 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

A447i Almeida, Bruna Karla Rodrigues
Impacto da água hiperconcentrada na saúde de bovinos / Bruna
Karla Rodrigues Almeida. – Recife, 2019.
27 f.: il.

Orientador: Lúcio Esmeraldo Honorio de Melo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura em Medicina
Veterinária, Recife, BR-PE, 2019.
Inclui referências.

1. Bovinos - Criação 2. Águas residuais - Análise 3.
Dessalinização da água 4.. Infecção transmitida pela água
veterinária I. Melo, Lúcio Esmeraldo Honorio de, orient. II. Título

CDD 636.089

IMPACTO DA ÁGUA HIPERCONCENTRADA NA SAÚDE DE BOVINOS

BRUNA KARLA RODRIGUES ALMEIDA

Aprovada em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Lúcio EsmeraldoHonório de Melo (orientador)
Professor – UFRPE

Maria Betânia Queiroz Rolim (membro)
Professora Dra. - UFRPE

Daniel Dias da Silva (membro)
Médico Veterinário

Maria das Graças Santa Rosa (suplente)
ProfaMs. - UFRPE

CONCEITO FINAL: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida.

À minha mãe Nadja Nery, por ser meu exemplo de vida, pelo seu esforço por mim e por ser minha maior fonte de energia. Também agradeço a minhas irmãs Tatyane Rodrigues e Thamires Rodrigues pela paciência, e muitas vezes deram forças para continuar, vocês são as melhores irmãs que eu poderia ter.

Não posso deixar meu especial agradecimento a meu noivo Laercio Seabra que está comigo desde o primeiro dia da minha graduação, sendo meu alicerce, minha ancora, meu suporte, meu companheiro diário, amo muito você; e à nossa filha maravilhosa Laura Rodrigues Seabra, um anjo que Deus enviou com o propósito de me tornar uma pessoa melhor e entender o verdadeiro significado do amor e da sabedoria, o dom de ser mãe.

Aos meus cães que muitas vezes foram minhas “cobaias” e que tenho um amor imenso, Apolo, Belinha, Dick.

Agradeço aos meus amigos (agregados) que fizeram parte de toda minha caminhada e foram essenciais para minha formação Alberto Guedes, Douglas Timóteo e Carlos Enrique.

As minhas amigas que a faculdade me apresentou Iana Farias e Consuelo Oliveira, por me suportarem na rotina das nossas aulas, nos tornando quase família amo vocês; e ainda as outras meninas, vocês são minhas fontes de aprendizado todos os dias.

Não podendo esquecer do meu amigo Daniel Dias, pelas chatices, pelos conselhos, por tantas oportunidades que você me proporcionou, meu imenso obrigado.

Aos meus parceiros de projetos de extensão Luan, Rummenigge e Otavio, foram vários momentos compartilhados juntos; e ainda, agradecer à Maria que sempre estava junto a nós e disponibilizando seu espaço, obrigada por tudo.

Aos professores da UFRPE, pelos ensinamentos, são os melhores mestres. Em especial Prof. Maria das Graças por muitas vezes ainda estar presente em nossas atividades “extra-rural” e com toda sua paciência e calma nos proporcionar novos conhecimentos.

À prof. Maria Betânia por ter um dom de ser professora, uma doçura de mulher e um exemplo a ser seguido.

Agradecer ao prof. Lucio de Melo, por ser meu orientador e supervisor sendo sempre compreensível, paciente e sempre acessível, obrigado por tudo.

E, por fim ao CODAI juntamente com a Universidade Federal Rural de Pernambuco que acabam se tornando nossa segunda casa, muito obrigada por nossa formação.

RESUMO

A escassez de água no semiárido Pernambucano fez com que o governo do Estado de Pernambuco desenvolvesse projetos para solucionar o problema. A principal medida foi a instalação de dessalinizadores objetivando disponibilizar água potável para consumo humano e demais seres vivos, porém, tornou-se prática dos produtores o uso da água de rejeito desse sistema, hiperconcentrada, para matar a sede de seus animais. O objetivo é avaliar possíveis danos na saúde de bovinos, que consomem água com teor de sal elevado (hiperconcentrada ou de rejeito), através de resultados do: hemograma, bioquímica sérica e osmolaridade plasmática. Evidências clínicas e laboratoriais apresentadas pelos bovinos leiteiros examinados, em conexão com os resultados obtidos na análise da água hiperconcentrada em magnésio, sódio, potássio e cloretos, demonstraram que houve deterioração da saúde desses animais pelo uso contínuo da água residual resultante da dessalinização, com provável perda econômica na produção, devendo os estudos voltados às avaliações clínico-epidemiológicas, bioquímicas e hematológicas nos animais serem ampliadas e aprofundadas.

Palavras chaves: Bovinocultura, Dessalinizador, Dessedentação, Salinidade,

ABSTRACT

The water shortage in Pernambuco's semi-arid led the government of the state to develop projects to solve the problem. The main measure was the installation of desalinators to provide drinking water for human consumption and other living beings, but it became a practice of the producers to use the waste water of this system, hyperconcentrated, to kill the thirst of their animals. Health is evaluated the health problems of bovines, who consume water with sodium content (hyperconcentrated or rejection), through the results of the hemogram, biochemistry and plasma osmolarity. Clinical and laboratorial evidence presented by the dairy cattle examined, in connection with the results obtained in the analysis of hyperconcentrated water in magnesium, sodium, potassium and chlorides, showed that there was deterioration of the health of these animals by the continuous use of residual water resulting from desalination, with probable economic loss in production, therefore studies on clinical-epidemiological, biochemical and hematological evaluations in these animals should be expanded and deepened.

Key Words: Cattle, Desalinator, Deduction, salinity.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 A Água e sua importância para a Região Nordeste.....	10
2.2 Ações Governamentais para Disponibilização de Água Potável	10
2.3 Característica Físico-química da Água para Dessedentação Animal.	11
2.4 Aspectos da Bioquímica Sérica de bovinos	13
3. OBJETIVOS	14
4. MATERIAL E MÉTODOS	15
4.1 Características e Manejo do Rebanho.....	15
4.2 Dessedentação dos Bovinos	16
4.3. Processo de Dessanilização da Água.....	17
4.4 Exame dos animais	18
4.5 Exames Laboratoriais	20
4.5.1 Hemograma.....	20
4.5.2 Bioquímica sérica	20
4.5.3 Osmolaridade	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) faz parte da grade curricular do Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária e ocorreu durante o período de 18 de setembro de 2018 a 12 de janeiro de 2019, totalizando 420 horas. Realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, com atividades no ANDROLAB para a realização da osmolaridade plasmática, no Laboratório de grandes animais realizando os hemogramas dos animais e com a parceria de um laboratório para análise de água; e ainda com colheitas de sangue dos bovinos, coletas de informações e dados em Pesqueira-PE no povoado de Mutuca.

Neste período, tive a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos durante os anos da graduação, nas demais disciplinas do curso, às atividades práticas precursoras do exercício profissional, com vistas à saúde animal e humana.

Neste sentido, os recursos hídricos e demais questões ambientais tem sido uma das grandes preocupações da comunidade acadêmica. Em conexão com as atividades de ensino e pesquisa, as atividades de extensão, como as destacadas neste relatório, estão direcionadas ao atendimento das demandas das comunidades rurais mais afastadas dos grandes centros urbanos, no que diz respeito à disponibilidade de água potável. A implantação das complexas e custosas redes de abastecimento, exige a busca de sistemas alternativos, dotados de inovações tecnológicas viáveis, que usem os recursos hídricos já disponíveis na região.

Desta maneira, os sistemas de dessalinização tornaram-se iniciativas governamentais essenciais para garantir água de boa qualidade para o consumo humano. A criação de bovinos leiteiros no entorno desse sistema tem sido incrementada pelas famílias beneficiadas, embora seus animais estejam submetidos a fatores alimentares de risco, de magnitude ainda desconhecida, pelo uso da água de rejeito desse processo de dessalinização.

Com isso, foram desenvolvidas atividades de extensão por meio de visitas periódicas a uma propriedade rural localizada no município de Pesqueira, Agreste Pernambucano, e verificar os efeitos da água de rejeito de um processo de dessalinização na saúde de um rebanho de bovinos leiteiros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Água e sua importância para a Região Nordeste.

Não existe vida sem água e todos os seres vivos necessitam dela em todas as funções orgânicas, pois precisam que haja uma renovação rápida da água contida nas células ou nos líquidos intercelulares (BRUNI, 1993).

Porém, especialmente na Região Nordeste, a água é um elemento escasso, e justifica a política nacional dos recursos hídricos: “água é um bem de domínio público e um recurso limitado, dotado de valor econômico”. Nos últimos anos a água vem se tornando um dos maiores problemas globais, por conta da escassez e baixa qualidade. Além disso, existe a desigualdade na distribuição dessa água o que agrava ainda mais a situação (PICININ, 2010).

Baseado no Plano Estadual Do Programa Água Doce (PAD) observa-se que muitas localidades do interior do Estado de Pernambuco sofrem com a carência de oferta de água potável e que se torna uma realidade cruel que afeta muitas famílias de baixa renda e que residem em áreas com difícil acesso. A situação é agravada em decorrência de que a captação de água subterrânea, principalmente de poços artesianos, muitas vezes, é suspensa por causa da grande concentração de sais na água dos aquíferos devido as características geológicas do Semiárido, formado principalmente pelo cristalino com baixa permeabilidade e circulação lenta da água, o que contribui para a salinização (SRHE, 2010).

2.2 Ações Governamentais para Disponibilização de Água Potável

O governo do Estado de Pernambuco, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos (SRHE), desenvolve, desde 2010, um amplo projeto de disponibilização de água potável para abastecimento humano, baseado em sistemas de dessalinização de água de poços artesianos, em pequenas localidades rurais de vários municípios do Agreste Pernambucano.

O sistema consiste na instalação de dessalinizadores por osmose reversa, no qual a água salgada circula, sob pressão, por membranas espiroisemipermeáveis que separam fisicamente os sais da água, produzindo

água potável, além de um concentrado com alto teor de sais denominado água rejeito (SHRE, 2010).

Existem, atualmente, no Semiárido Pernambucano 318 sistemas de dessalinização em 76 municípios. O município de Pesqueira foi contemplado com 12 dessalinizadores, sendo um localizado no povoado de Caldeirão (Mutuca), distando 17 km do centro da cidade e que beneficia 15 famílias (SHRE, 2010).

Contudo, a instalação desses dessalinizadores vem causando, como conformidade com as afirmações de PORTO et al. (2004), muitos impactos ambientais devido aos efluentes produzidos, compostos de águas com elevados teores de sais. Em contrapartida, a orientação do Governo é construir tanques do concentrado (rejeito) nas unidades que não os possui e incluir nos novos projetos esses tanques como parte integrante do sistema (SHRE, 2010).

Adicionalmente, estudos vêm sendo conduzidos para o aproveitamento deste efluente (rejeito) na produção de tilápia e irrigação da erva sal (*Atriplex nummularia*), reduzindo o impacto ambiental e gerando proteína animal, tanto para consumo como para comercialização (PORTO, 2004).

Como já relatava Souza (1982), a falta de controle da qualidade da água leva a infecções e envenenamentos, por pouco ou muito tempo, que podem ter consequências imprevisíveis para o desenvolvimento produtivo da criação.

2.3 Característica Físico-química da Água para Dessedentação Animal.

Atualmente, há uma preocupação em relação à qualidade da água e o que ela causa no desempenho do animal (PEREIRA, 2009). Neste sentido, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) na resolução 357 de 2005, classificou a água para dessedentação animal em água doce de classe 3, cujo teor de salinidade é menor ou igual a 0,5% (Quadro 1). Pode ser ainda classificada em função de alguns parâmetros físico-químicos, em conformidade com o CONAMA, com o Ministério da Saúde, no Brasil, e Ministério da Agricultura e do Mar, em Portugal (Quadro 2).

Quadro 1 – Atividades em que as águas doces são destinadas. Resolução 357 de 2005 do CONAMA (BRASIL, 2008).

Das águas doces (com salinidade inferior a 0,5 %): classe 3 – destina-se a:
a) Ao abastecimento de consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
b) À irrigação de cultura arbórea, cerealífera e forrageira;
c) À pesca amadora;
d) À recreação de contato secundário;
e) À dessedentação dos animais.

Quadro2 – Parâmetros físico-químicos da água (CONAMA e Ministério da Saúde, Brasil, e Ministério da Agricultura e do Mar, Portugal).

CONAMA	
Parâmetros	Valores máximos
Cloreto total	250, mg/Cl
Nitrito	1,0 mg/L
Nitrato	10,0 mg/L
Ministério da Saúde (Brasil)	
Sódio	200,0 mg/L
Ministério da Agricultura e do Mar (Portugal)	
Magnésio	<250 mg/L
Potássio	<500 mg/L

Depreendendo-se, ainda, da resolução 357 de 2005 do CONAMA, não é permitido que água hiperconcentrada seja destinada ao consumo humano ou animal, pois causam danos à saúde dos mesmos, inclusive, em relação aos animais, pode causar perda de apetite, perda de peso, diarreia, andar rígido, ataxia, paralisia e espasmos musculares (TOKARNIA 2010).

2.4 Aspectos da Bioquímica Sérica de bovinos

Eletrólitos são os íons negativos (ânions) ou positivos (cátions) encontrados nos fluidos orgânicos e exercem funções como: manutenção do balanço hídrico, pressão do fluido osmótico e funções musculares e nervosas.

Os eletrólitos têm uma importância fundamental na manutenção do equilíbrio no organismo. Os líquidos e eletrólitos estão distribuídos dentro e fora das células, cuja manutenção de volume e composição, para processos metabólicos são fundamentais à vida (STIVANIN, 2014)). A exigência na nutrição animal de alguns minerais para a manutenção inclui: magnésio (Mg), que deve ser ingerido de 0,18 a 0,29%; potássio (K), 1,00 a 1,24%; e o sódio (Na), necessário entre 0,19 a 0,34%. Essas quantidades previnem a deficiência ou a intoxicação por excesso desses elementos no metabolismo dos animais (JUNIOR, 2011).

Os valores séricos de referência de alguns desses elementos minerais são: magnésio - 1.8-2.3 mg/dL; potássio - 3.9–5.8 mEq/l; sódio – 132-152 mEq/l. Por serem osmoticamente ativos, esses minerais determinam nos bovinos, juntamente com a glicose e a ureia, uma osmolaridade normal de 270 a 300 mOsm/kg (KANEKO, 2008).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar possíveis danos na saúde de bovinos que consomem água de rejeito, através de resultados do: hemograma, bioquímica sérica e osmolaridade plasmática.

3.2 ObjetivosEspecíficos

3.2.1Realizar de treinamento laboratorial da equipe para execução dos diferentes exames laboratoriais;

3.2.2Sistematizar informações sobre as características e o manejo do rebanho de bovinos leiteiros examinado, em seus aspectos nutricional, sanitário e reprodutivo;

3.2.3Caracterizar a qualidade da água de rejeito fornecido aos animais, com ênfase a análise de amostras coletadas do dessalinizador (água potável e água de rejeito) e do poço artesiano;

3.2.4Realizaro exame clínico dos animaisdessedentados com a água de rejeito, submetendo-os a procedimentos semiotécnicos e de propedêutica clínica.

3.2.5Realizar exames laboratoriais de amostras sanguíneas dos bovinos submetidos ao exame clínico, incluindo hemograma completo, bioquímica sérica e osmolaridade plasmática.

4. MATERIAL E MÉTODOS

As atividades foram realizadas a partir de visitas periódicas a uma propriedade rural, localizada no povoado de Mutuca, no município de Pesqueira, Agreste de Pernambuco. A atividade econômica é a produção de leite e fabricação de queijo artesanal. Amostras de sangue dos bovinos e de água foram obtidas para os exames laboratoriais específicos.

4.1 Características e Manejo do Rebanho

O rebanho bovino possuía aptidão leiteira e constitua-se de 182 animais, aproximadamente, com padrão racial resultante de cruzamentos de diferentes raças, principalmente Holandesa e Gir, distribuídos em 70 vacas em lactação, 40 secas, 2 touros da raça Holandesa e 70 bezerros (Figura 1).

No manejo geral, os bovinos eram criados em regime semiextensivo, alternando permanência no curral e em piquetes para pastejo; as vacas são submetidas a duas ordenhas (Figura 2), a primeira entre 5h30 a 8h30 e a segunda entre 15 as 16h30h, sendo soltas entre as ordenhas e no final da tarde, após amamentar os bezerros.

O manejo em seu aspecto nutricional consistia em: no período chuvoso - cevada, farelo de trigo e pasto; no período seco - silagem de milho, farelo de trigo e palma; a dessedentação dos bovinos era realizada com o uso de água de açude e água de rejeito ou residual hiperconcentrada, resultante da dessalinização da água de um poço artesiano.

No aspecto sanitário, consistia na antissepsia do umbigo, vacinação contra Febre Aftosa e Raiva, duas vermifugações anuais; e no aspecto reprodutivo, em monta natural e inseminação artificial.

Figura 1: Rebanho leiteiro avaliado, no povoado de Mutuca/ Pesqueira PE.



Fonte: Arquivo pessoal (2018)

Figura 2: Sala de ordenha das vacas



Fonte: Arquivo pessoal (2018)

4.2 Dessedentação dos Bovinos

Os animais recebiam em bebedouros as águas procedentes de um açude e de um dessalinizador (água de rejeito hiperconcentrada) (Figura 4), previamente misturadas (estação chuvosa) ou não (estação seca) em uma cisterna (Figura 3).

O uso da água de rejeito hiperconcentrada, em conformidade com os resultados apresentados mais adiante, pode ser considerado como um fator de risco à saúde dos bovinos, de magnitude ainda desconhecida.

Figura 3: Cisterna onde era retirada a água que seria fornecida aos animais.



Fonte: Arquivo pessoal, (2018)

Figura 4: Água rejeitada e reservatório onde se armazenada a água.



Fonte: Arquivo pessoal, (2018)

4.3. Processo de Dessalinização da Água

O dessalinizador por osmose reversa (Figura 5 A e B) foi instalado pelo Governo do Estado para disponibilização de água potável à população humana. Como descreve Frischkorn em 2009, o processo consistia em inverter a direção de fluxo d'água, aplicando, sobre a solução mais concentrada, uma pressão maior que a pressão osmótica. Desta maneira, água de baixa concentração salina é retirada de uma solução salina. Ocorre, uma separação entre a fração de água pura (o permeado) e uma fração mais concentrada (o rejeito).

Figura 5: Dessalinizador por osmose reversa, fornecido pelo governo do Estado no povoado de Mutuca, em Pesqueira PE



Fonte: Arquivo Pessoal, (2018)

4.4 Exame dos animais

O exame clínico dos animais (Figura 6), foi realizado usando semiotécnicas convencionais, com destaque para a inspeção do rebanho, caracterização do manejo (nutricional, sanitário e reprodutivo) e aferimento das funções vitais (temperatura corpórea - $T^{\circ}\text{C}$; frequência cardíaca – FC bat/min e respiratória - FR mov/min; e movimentos ruminais – mov/5').

Figura 6: Realização do exame clínico nos animais do rebanho



Fonte: Arquivo pessoal, 2018

Figura 7: Realização do exame clínico nos animais do rebanho



Fonte: Arquivo pessoal, (2018)

4.5 Exames Laboratoriais

Previamente, foram realizados treinamentos da equipe para a realização adequada dos diferentes exames laboratoriais.

4.5.1 Hemograma

Foram colhidos 8 ml de sangue de 12 bovinos em tubos Vacutainer, distribuídos em alíquotas de 4 ml: com EDTA, para contagem de hemácias e leucócitos (total e diferencial), usando o sistema panótico rápido; sem EDTA, para obtenção do soro necessário para os exames bioquímicos. Hemogramas dos bovinos foram realizados no laboratório de grandes animais da UFRPE, usando técnicas convencionais.

4.5.2 Bioquímica sérica

A bioquímica sérica foi realizada usando um analisador bioquímico, determinando valores de sódio, potássio cloreto e magnésio. Esses exames foram realizados no Laboratório de Doenças Metabólicas e Nutricionais.

4.5.3 Osmolaridade

A osmolaridade, determinada usando-se um osmômetro, foi estabelecida da seguinte forma: adicionou-se 10 microlitros de soro em um disco de papel sem soluto que fica numa área do equipamento chamado porta-amstras. Em seguida, foi fechado o porta-amstras e o osmômetro completou o processo, aferindo a osmolaridade.

O procedimento para determinar a osmolaridade foi realizado no Laboratório de Andrologia (ANDROLAB).

4.5.4 Exame Físico-Químico da Água

Os aspectos físicos da água analisados incluíram: turbidez, pH, amônia, nitrito, nitrato, alcalinidade, entre outros. Nos aspectos químicos, foram determinados os teores de magnésio, sódio, cloreto, potássio entre outros. A análise físico-química da água foi determinada pelo AGROLAB Análise Ambientais LTDA.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi registrada a ocorrência de vários problemas clínicos: Ceratoconjuntivite Infecciosa (cinco animais); Mastite (sete a dez vacas em lactação); Papilomatose e presença de carrapatos. Os bezerros, nos primeiros dias de nascido, apresentaram diarreia profusa, associada, em alguns animais, a uma síndrome neurológica caracterizada por aparente cegueira, incoordenação motora e morte (taxas de morbidade - 21% - 15/80; e de letalidade – 100%). Um bezerro agonizante apresentou secreção nasal, desidratação severa e mucosas cianóticas.

Os doze bovinos examinados apresentaram valores médios de leucócitos de $9,7 \pm 5,8 \times 10^3/\text{mm}^3$, sendo os neutrófilos $34,4 \pm 9,47 \times 10^3/\text{mm}^3$, linfócitos $58,1 \pm 4,9/\text{mm}^3$, eosinófilos $7,3 \pm 3,3/\text{mm}^3$ e monócitos $0,2 \pm 0,4/\text{mm}^3$. O número de hemácias de $4,7 \pm 1,3 \times 10^6$ evidencia aparente normalidade, com tendência a valores inferiores aos padrões para a Região Nordeste, principalmente analisados em conexão com a proteína plasmática ($9,3 \pm 0 \text{ g/dL}$), caracterizando possível desidratação dos animais (Tabela 1).

Tabela 1: Resultado do hemograma dos 12 bovinos analisados com a média e o desvio padrão.

Hematologia	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	MEDIA (DP)
Hemácias ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	4,9	4,6	3,7	2,7	3,7	6,7	7,1	4,6	5,4	4,9	4,3	3,4	4,7 $\pm$ 1,3
Hemoglobina (g/dL)	9,3	9,7	10,3	9,7	8,3	12,0	12,7	10,0	11,3	9,3	11,0	10,7	10,4 $\pm$ 1,2
Hematócrito (%)	28,0	29,0	31,0	29,0	25,0	36,0	38,0	30,0	34,0	28,0	33,0	32,0	31,1 $\pm$ 3,7
VCM (fL)	57,1	63,0	83,8	107,4	67,6	53,7	53,6	65,2	63,0	57,1	76,7	94,1	70,2 $\pm$ 17,1
CHCM (%)	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	35,3	33,5 $\pm$ 0,6
Proteínas totais (g/dL)	9,2	9,0	9,4	9,8	8,6	9,4	9,2	9,2	8,8	10,0	9,2	9,4	9,3 $\pm$ 0,4
Fibrinogênio (mg/dL)	200	200,0	200,0	200,0	800,0	400,0	200,0	400,0	200,0	200,0	200,0	600,0	316,7 $\pm$ 199,2
Leucócitos totais (mm^3)	8.840,0	6.448	10.296	6.604	4.160	6.136	11.024	5.668	9.204	26.624	9.776	11.440	9685 $\pm$ 5818,1
Segmentados	30,0	41,0	29,0	34,0	41,0	31,0	36,0	37,0	31,0	24,0	39,0	40,0	34,4 $\pm$ 5,5
Eosinófilos	9,0	7,0	6,0	10,0	6,0	10,0	4,0	4,0	15,0	8,0	5,0	4,0	7,3 $\pm$ 3,3
Linfócitos	60,0	52,0	65,0	56,0	52,0	59,0	60,0	59,0	54,0	68,0	56,0	56,0	58,1 $\pm$ 4,9
Monócitos	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2 $\pm$ 0,4

Fonte: Arquivo pessoal, (2018)

*A = Animal

*DP = Desvio Padrão

A análise físico-química da água de rejeito apresentou os resultados: salinidade - 7.310 $\mu\text{S}/\text{cm}$; composição iônica: cátions - cálcio (394,8 mg/L), magnésio (227,6 mg/L), sódio (713,0 mg/l) e potássio (1,6 mg/l); ânions – cloreto (2100,0 mg/l), sulfato (5,3 mg/l), nitrato (40,9 mg/l), bicarbonato (552,0 mg/l).

Comparativamente aos valores da literatura (PORTUGAL, 2014), os resultados obtidos encontravam-se próximos ou acima dos limites toleráveis para bovinos habituados (4.700 a 7.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para salinidade e <500 mg/l, para sódio e cloreto), provocando sérios efeitos deletérios no organismo, caracterizados principalmente por diarreia.

Dentre os teores componentes séricos determinados nos bovinos, destacaram-se os osmoticamente ativos, isto é, aqueles que mesmo com baixo peso molecular, participam ativamente da osmolaridade do sangue. São eles: sódio - 180 ± 25 mmol/L, potássio - 3 ± 0 mmol/L, uréia - 34 ± 3 mg/dL e glicose - 32 ± 0 mg/dL; além do Cloreto - 106 ± 2 mmol/L, Magnésio - 2 ± 0 mg/dL e proteínas totais - 9 ± 0 g/dL (Tabela 2). Ainda nesta tabela, observa-se que a osmolaridade sérica dos bovinos examinados variou acima dos valores de referência (300 mmol/kg) em sete animais ($333 \pm 41,1$ mOsm/kg), provavelmente pela ingestão da água hiperconcentrada em salinidade, cloreto e sódio.

Tabela 2: Relação dos teores dos componentes e osmolaridade sérica dos 12 bovinos.

	Magnésio	Uréia	Cloreto	Sódio	Potássio	Glicose	Osmolaridade
A1	2	36	104	162	2	33	324
A2	3	32	99	143	3	33	295
A3	3	34	103	144	2	29	214
A4	2	46	108	139	3	38	299
A5	2	21	101	143	3	28	280
A6	2	50	99	146	3	47	420
A7	2	28	102	143	3	37	305
A8	2	37	102	145	3	33	314
A9	2	33	100	150	3	31	349
A10	2	42	102	228	3	36	304
A11	2	47	100	312	3	39	318
A12	2	32	108	198	3	32	289
Média (DP)	2 ± 0 mg/dL	34 ± 3 mg/dL	106 ± 2 mEq/L ou mmol/L	180 ± 25 mEq/L ou mmol/L	3 ± 0 mEq/L ou mmol/L	32 ± 0 mg/dL	$333 \pm 41,1$ mOsm/kg

Fonte: Arquivo pessoal, 2018

*A = Animal

*DP = Desvio padrão

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é de suma importância para o graduando, pois se sabe que é necessário obter prática e uma experiência na área de atuação. A junção de toda a teoria com a prática nos leva a ter mais segurança na atuação profissional, nos afastando de equívocos técnicos.

Em relação à experiência técnico-científica e a prática vivenciada no ESO, concluímos que, diante dos resultados obtidos, provavelmente o uso contínuo da água residual resultante da dessalinização na dessedentação dos bovinos leiteiros examinados, impactou negativamente na saúde dos mesmos, considerando que alguns componentes da água e séricos, como magnésio, sódio, potássio e cloretos, encontravam-se no limite máximo tolerável ou acima dos padrões recomendados, devendo as avaliações clínico-epidemiológicas, bioquímicas e hematológicas serem ampliadas e aprofundadas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da saúde. **Disposição sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade-Portaria nº 2.914.** Brasília, DF. 2011. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html> Acesso às 16:55 de 11/01/2019.

BRASIL. Gabinete da Presidência da República. **Política Nacional de Recursos Hídricos.** Lei nº 9.433, Casa Civil, Brasília, DF. 1997. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm> Acesso às 16:24 de 11/01/2019.

BRUNI, José Carlos. **Água e a vida.** Rev. Sociol. USP, S. Paulo, 1993. Disponível em <<http://www.periodicos.usp.br/ts/article/view/84942/87671>> Acesso às 19:37 de 12/01/2019

CONAMA, Ministério do Meio Ambiente. **Disposição 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- Resolução nº 357.** Brasília, DF. 2005. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>> Acesso às 16:36 de 11/01/2019

ESTADO DE PERNAMBUCO, Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos. **Plano Estadual do Programa Água Doce: Estado de Pernambuco.** Recife, PE. 2010. Disponível em <http://www.semas.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=17654322&folderId=17650671&name=DLFE-86501.pdf>

FRISCHKORN, Horst. **Osmose reversa: limpeza química em membranas de dessalinizadores do Ceará.** Rev. Tecnol. – Universidade de Fortaleza – UNIFOR,

Fortaleza-CE, v.30, n.1. 2009. Disponível em <<http://periodicos.unifor.br/tec/article/view/5277/4127>> Acesso às 13:02 de 12/01/2019.

GEOVÚ, Larissa Braga *et al.* **Osmolalidade plasmática e osmol gap em equinos desidratados experimentalmente.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.58, n.5. 2006. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v58n5/07.pdf>> acesso às 12:52 de 12/01/2019

JUNIOR, Antônio Francisco de Mendonça *etal.* **Minerais: importância de uso na dieta de ruminantes.** ACSA. Revisão de Literatura v.7 n.1. Patos, Pb. 2011.

KANEKO, J. Jerry; HARVEY, John W.; BRUSS, Michael L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals.** 6 ed. Ed. Elsevier. New York-USA, 2008.

PEREIRA, Edilaine Regina *et al.* **A importância da qualidade da água de dessedentação animal.** Campinas, SP. 2009. BioEng v.3, n.3. Acesso em 16:47 de 11/01/2019.

PORTO, Everaldo Rocha *et al.* **Sistema de produção usando orejeito da dessalinização de água salobra no semiárido brasileiro.** Anais do XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Cuiabá, MT. 2004. Disponível em <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/154245/1/OPB821.pdf>> Acesso às 16:06 de 11/01/2019.

PORTUGAL, Direção Geral de Alimentação e Veterinária. **Água de Qualidade Adequada para Alimentação Animal.** Guia de Boas Práticas, Portugal 2014. Acesso às 20:06 de 12/01/2019

SOUZA, Luiz Carlos *et al.* **Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais.** Revista de Saúde Pública. Botucatu, SP. 1982. Disponível em <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0034-89101983000200005&script=sci_arttext> Acesso às 17:06 de 11/01/2019.

STIVANIN, S.C.B, **Desequilíbrio eletrolítico: sódio, potássio e cloro. Seminário.** Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio

Grande do Sul, 2014. Disponível em <<https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2014/11/eletrolitico.pdf>> Acesso as 12:25 de 20/01/2019

TOKARNIA, Carlos Hubingeret *al.* **Deficiências minerais em animais de produção**. Editora Helianthus, Rio de Janeiro, RJ. 2010.