

Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2

Alécio Matos Pereira
Ana Larissa Pereira da Silva
Davy Frazão Lima
(Organizadores)



Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2

Alécio Matos Pereira
Ana Larissa Pereira da Silva
Davy Frazão Lima
(Organizadores)



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andreza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás



Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2

Diagramação: Bruno Oliveira
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Alécio Matos Pereira
Ana Larissa Pereira da Silva
Davy Frazão Lima

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A946 Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2 / Organizadores Alécio Matos Pereira, Ana Larissa Pereira da Silva, Davy Frazão Lima. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-985-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.858221904>

1. Medicina veterinária. 2. Animais. I. Pereira, Alécio Matos (Organizador). II. Silva, Ana Larissa Pereira da (Organizadora). III. Lima, Davy Frazão (Organizador). IV. Título.

CDD 636

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A domesticação de animais levou o ser humano a conviver diretamente com inúmeras espécies, sendo que algumas delas se tornaram dependentes dessa correlação. A domesticação nos passou a responsabilidade de manter a saúde, nutrição, conforto e segurança dos animais de convívio domiciliar e os destinados a produção, o estudo da ciência animal fornece o conhecimento necessário para manter as melhores condições de vida para esses animais.

O Médico Veterinário e Zootecnista são profissionais que se dedica ao estudo desses animais, com a finalidade não somente de evitar, mas também identificar a nutrição adequada, estudar e tratar patologias que podem afetar diretamente no tempo e qualidade de vida das espécies domesticadas.

Este livro irá complementar os conhecimentos do leitor em diversos aspectos da sanidade animal, auxiliando o corpo acadêmico e profissionais da área veterinária na resolução de quadros clínicos, e indicando alternativas de tratamento.

Em 17 capítulos o livro discorre assuntos na saúde e reprodução de equinos, bovinos, caprinos, cães e gatos, visando apresentar os temas sob os aspectos técnicos e científicos, levando sempre em consideração a didática na apresentação dos conteúdos. Boa leitura!

Alécio Matos Pereira
Ana Larissa Pereira da Silva
Davy Frazão Lima

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ASPECTOS CLÍNICOS E CIRÚRGICOS DA HIPERPLASIA VAGINAL EM CADELAS

Amanda Filus Marchese

Carla Fredrichsen Moya

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219041>


CAPÍTULO 2..... 8

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA HIPONATREMIA E HIPOSMOLARIDADE SECUNDÁRIA AO USO DE RINGER LACTATO E RINGER LACTATO COM CLORETO DE SÓDIO COMO FLUIDO DE MANUTENÇÃO NO PERÍODO TRANSOPERATÓRIO DE CÃES

Isabella Yamada Brambila

Marco Aurélio Amador Pereira

Denise Tabacchi Fantoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219042>


CAPÍTULO 3..... 20

CUIDADOS COM NEONATO BOVINO

Camila Pedroso Ribeiro

Gabriele Dinarte Flores

Paula Montagner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219043>

CAPÍTULO 4..... 22

DIETA DE CABRAS EN PASTOREO EXTENSIVO A FINES DEL INVIERNO EN LA REGIÓN DEL MONTE, CHILECITO (LA RIOJA – ARGENTINA)

Elena Raquel Brizuela


Mariana Marcela Varas

Elsa Patricia Chagra Dib

Marcela Lorena Martinez

Cesar Javier Lucca

Patricia Martinez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219044>

CAPÍTULO 5..... 28

EFFECTO DE LA ARCILLA CHACKO EN LA ALIMENTACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE CARNE EN CONDICIONES SEMITROPICALES

Rene Eduardo Huanca Frías

José Oscar Huanca Frías

Ingrid Liz Quispe Ticona


Enrique Gualberto Parillo Sosa

José Luis Morales Rocha

Juana Tecla Alejo Flores

Eloy Paucar Huanca


Solime Olga Carrión Fredes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219045>

CAPÍTULO 6..... 45

ENGORDE A CORRAL DE CAPONCITOS CAPRINOS CON DISTINTAS FUENTES PROTEICAS REGIONALES EN LA RACIÓN


Elsa Patricia Chagra Dib
Hector Daniel Leguiza
Gustavo Cabrera
Graciela Romero
Tomás Aníbal Vera
Hector Luís Rivera
Julieta Fernández Madero
Mónica Daniela Sleiman
Malvina Tolaba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219046>

CAPÍTULO 7..... 52

INCLUSÃO DE ÓLEO BABAÇU EM RAÇÃO PARA JUVENIS DE PIAU (*Leporinus obtusidens*)


Fernando Alves Braga
Alécio Matos Pereira
Rafael Silva Marchão
Edson Dias de Oliveira Neto
Danrley Martins Bandeira
Lídia Ferreira Moraes
Jane Mello Lopes
João Victor Parga Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219047>

CAPÍTULO 8..... 60

INFLUÊNCIA DO ESTRESE TÉRMICO NA QUALIDADE DO LEITE BOVINO: REVISÃO DE LITERATURA

Renata de Oliveira Mello
Alexandre Assis do Carmo
Fernanda Giácomo Ragazzi


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219048>

CAPÍTULO 9..... 72

INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CONGESTIVA ASSOCIADA A DEFEITO DE SEPTO INTERVENTRICULAR EM BOVINO: RELATO DE CASO

José da Páscoa Nascimento Neto
Clara Emmanuely Mota Martins
André Luis Mendes Azevedo Carvalho
Cristiane da Costa Salatiel
Luiz Felipe Rogana Müller
Túlio Bastos Tomaz Carvalho
Ana Carolina Chalfun De Sant'ana
Luísa Holanda Andrade Rodrigues
Gabriella Henriques de Faria Pinto


Luthesco Haddad Lima Chalfun

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219049>

CAPÍTULO 10..... 79

INTOXICAÇÃO MEDICAMENTOSA E INSUFICIÊNCIA RENAL AGUDA EM FELINO

Tâmya Albuquerque Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190410>

CAPÍTULO 11 87

LEVANTAMENTO DE CASOS SEGUNDO ÓRGÃOS DE MONITORAMENTO SOBRE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA

Beatriz Alves Torres Gomes


Naynne Muniz Araújo Guimarães

Cirlene Gomes Guimarães

Luana Martins Nascimento

Patrícia Magalhães De Oliveira

Luís Flávio Silva Botelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190411>

CAPÍTULO 12..... 92

NANOPARTÍCULA DE PRATA NO CONTROLE BIOLÓGICO EM DILUENTE DE REFRIGERAÇÃO DE SÊMEN EQUINO

Láís Guerra Prado

Monica Rodrigues Ferreira Machado

Gustavo Henrique Marques Araujo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190412>

CAPÍTULO 13..... 101


Oxidative stress: a hidden enemy for the ovine reproduction

Víctor Hugo Parraguez

Francisco Sales

Óscar Alejandro Peralta

Antonio González-Bulnes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190413>

CAPÍTULO 14..... 107

PERFIL LABORATORIAL DE CADELAS ACOMETIDAS PELA PIOMETRA DA REGIÃO DE ARAÇATUBA

Bárbara Valentin Galhardi




Bárbara Héllen Lemos Fortunato

Izabella Pazzoto Alves Senna

Suely Regina Mogami Bomfim

Marion Burkhardt de Koivisto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190414>

CAPÍTULO 15.....	115
RISCOS DE INFECÇÃO ALIMENTAR E DE CONTAMINAÇÃO CRUZADA POR <i>Salmonella</i> spp.	
Sérgio Eustáquio Lemos da Silva	
Renata Vieira Chaves Gabriel	
Alexandra Cristina Silva	
Lucas Juliano Narciso de Souza	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190415	
CAPÍTULO 16.....	123
Uso Do JABUTI-PIRANGA (<i>Chelonoidis carbonária</i>) EM ATIVIDADES ASSISTIDAS POR ANIMAIS (AAA) COM CRIANÇAS DA REDE MUNICIPAL DE BANDEIRANTES-PR	
Bruce Gabriel Miranda	
Landa Munhoz	
André Lucas Castro de Oliveira	
Gabielli Maria de Souza	
Zaira Luciana Campos Pimentel	
Izabelle Santos Guiotti	
Mariely Aparecida Pereira dos Santos	
Ana Paula Millet Evangelista dos Santos	
Mariza Fordelone Rosa Cruz	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190416	
CAPÍTULO 17.....	131
VARIACIÓN ESTACIONAL DEL PESO CORPORAL, CIRCUNFERENCIA ESCROTAL Y NIVELES DE TESTOSTERONA EN MACHOS CAPRINOS CRIOLLOS JÓVENES EN PASTOREO EXTENSIVO EN LA RIOJA-ARGENTINA	
Tomás Aníbal Vera	
Elsa Patricia Chagra Dib	
Hector Daniel Leguiza	
Elena Raquel Brizuela	
Mónica Elsa Vaninetti	
Güerino Francisco Matellón	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190417	
SOBRE OS ORGANIZADORES	139
ÍNDICE REMISSIVO.....	140

CAPÍTULO 1

ASPECTOS CLÍNICOS E CIRÚRGICOS DA HIPERPLASIA VAGINAL EM CADELAS

Data de aceite: 01/03/2022

Data de submissão: 28/02/2022

Amanda Filus Marchese

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Guarapuava – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3639519129752440>

Carla Fredrichsen Moya

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Guarapuava – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8017623096370725>

RESUMO: A hiperplasia vaginal é uma das enfermidades de maior importância do sistema urogenital feminino na espécie canina, possuindo uma alta incidência em fêmeas jovens, principalmente de raças braquiocefálicas e de grande porte. Essa afecção pode ser classificada em grau I, II e III, que influencia na gravidade e na forma de tratamento definida para cada paciente. Dessa forma, é muito importante evidenciar os dados e informações mais recentes e atualizados envolvendo a etiologia, os sinais clínicos, o diagnóstico e tratamento clínico e/ou cirúrgico da doença. Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma revisão de literatura sobre essa enfermidade.

PALAVRAS-CHAVE: Hiperplasia vaginal; Terapêutica; Canino.

CLINICAL AND SURGICAL ASPECTS OF VAGINAL HYPERPLASIA IN BITCHES

ABSTRACT: Vaginal hyperplasia is one of the most important diseases of the female urogenital system in canine species, with a high incidence in young females, mainly brachiocephalic and large breeds. This condition can be classified into grades I, II and III, which influences the severity and the form of treatment defined for each patient. Thus, it is very important to highlight the most recent and updated data and information involving the etiology, clinical signs, diagnosis and clinical and surgical treatment of the disease. In view of the above, the present work aims to carry out a literature review on this disease.

KEYWORDS: Vaginal hyperplasia; Therapeutics; Canine.

1 | INTRODUÇÃO

A hiperplasia vaginal é uma das enfermidades reprodutivas mais importantes nas cadelas, possuindo uma alta casuística (KUMAR *et al.*, 2014). É definida como uma proliferação da mucosa vaginal, geralmente originada do assoalho da vagina anterior ao orifício uretral, ocorre durante o proestro e o estro como resultado da estimulação estrogênica. O sinal clínico mais comum é uma protusão de uma massa pela rima vulvar. Inicialmente, a superfície é lisa e brilhante, mas com a exposição prolongada, a mucosa torna-se seca e desenvolvem-se fissuras. Uma pequena

quantidade de secreção vaginal serosanguinolenta pode estar presente (BORGES *et al.*, 2015; KUMAR *et al.*, 2014; SAFAK *et al.*, 2021).

Devido à alta incidência de casos de hiperplasia vaginal em cadelas, especialmente nas mais jovens, dentro da faixa etária de um a dois anos de idade, tornou-se uma das enfermidades reprodutivas mais frequentes nos atendimentos veterinários de fêmeas da espécie canina. Diante do exposto, este trabalho tem como finalidade ressaltar as informações mais atuais envolvendo o tratamento clínico e cirúrgico das pacientes acometidas pela afecção.

2 | ETIOLOGIA

O estrógeno é apontado como principal componente da afecção, especialmente porque esse hormônio é encontrado em altas concentrações durante as fases de proestro e estro, regredindo espontaneamente no diestro ou após ovariectomia, ou seja, a regressão e desaparecimento da massa edemaciada estão associados a suspensão da liberação do estrógeno (MACIEL, 2021). Normalmente, cadelas sob a ação desse hormônio apresentam mucosa vaginal e vestibular edemaciadas e espessadas no estro, porém, existem alguns indivíduos que exibem uma reação exagerada a esse hormônio esteroide, com uma proliferação e edemaciação excessivas da mucosa vaginal cranialmente ao orifício uretral, refletindo na sua protrusão através da rima vulvar (BORGES *et al.*, 2015).

Ademais, quando os níveis de estrógeno se encontram elevados, ocorre um relaxamento dos ligamentos pélvicos, além do relaxamento e edemaciação do tecido perivaginal, da musculatura perivulvar e vulvar, e conseqüentemente, propiciando mais facilmente a ocorrência da protrusão dessa mucosa hiperplásica (BORGES *et al.*, 2015; MACIEL, 2021).

A enfermidade pode ser classificada em três graus. No grau I, é possível detectar a presença de uma pequena ou moderada hiperplasia da mucosa, no fundo da vagina (Figura 1) próximo ao óstio uretral, sendo observada no exame ginecológico da vagina, principalmente com o uso do vaginoscópio, embora a alteração não seja visível através da rima vulvar. No grau II, ocorre um protrusão da mucosa vaginal hiperplásica por meio dos lábios vulvares, sendo facilmente visível no exame físico no decorrer da inspeção. Já quando ocorre a protrusão de toda a circunferência vaginal através da vulva, o quadro é classificado como grau III, condição facilmente identificada, especialmente, pela elevação da porção ventral da massa prolapsada (BORGES *et al.*, 2015; UÇMAK; BAMAÇ, 2021).



Figura 1 – Fotografia de hiperplasia vaginal em cadela da raça Buldogue Francês característica de grau I, sem protusão da mucosa pela rima vulvar (seta vermelha).

A hiperplasia vaginal é amplamente observada em cadelas novas entre o primeiro e terceiro ciclo estral, regredindo, normalmente, de maneira espontânea, contudo quando há lesão na mucosa e em casos de recidivas constantes, a hiperplasia vaginal tende a permanecer exposta sem regressão após termino do estímulo estrogênico (AHUJA *et al.*, 2018; BORGES *et al.*, 2015; KUMAR *et al.*, 2014).

Segundo dados obtidos por Babu *et al.* (2019) e Maciel (2021), 63,63% das cadelas acometidas pela enfermidade estão inclusas na faixa etária de um a dois anos de idade. Quanto a predisposição racial, cadelas de raças de grande porte, como Labrador Retriever, Dobermann e Fila Brasileiro, e raças braquiocefálicas, notadamente Boxer, Bullmastiff e Mastim Napolitano possuem uma tendência maior de desenvolverem a doença, especialmente em seus primeirosaios.

3 | SINAIS CLÍNICOS

Durante a inspeção e o exame físico específico do sistema reprodutor feminino, é possível averiguar diversos sinais clínicos gerados por essa afecção, dentre eles: automutilação por lambedura, secreção vulvar, polaquiúria, disúria, ou estrangúria, além da atração pelos machos, entretanto, há a incapacidade de realizar a cópula (MACIEL, 2021). Também pode ser identificada uma massa lisa, carnosa e vermelha protrusa entre

os lábios vulvares, composta pela mucosa vaginal e vestibular, que se tornam hiperplásicas e edemaciadas (PINTO FILHO *et al.*, 2002).

Relacionando os sinais clínicos a progressão da doença, define-se que um quadro agudo de hiperplasia vaginal pode ser caracterizado pela identificação de uma massa com superfície brilhante, de coloração avermelhada ou rósea-pálida e edemaciada (Figura 2A). Diferentemente de um quadro classificado como crônico, em que a mucosa vaginal é descrita como ressecada e dura, com aparência de couro, rugosa (Figura 2B) e, dependendo da gravidade do quadro, ulcerada ou fistulada. Dessa forma, o exame físico específico da região deve ser realizado de forma extremamente cuidadosa, evitando lesionar ainda mais o tecido, com a finalidade de determinar a origem da massa, o seu tamanho, e se possível, localizar o óstio uretral, o lúmen vaginal e estabelecer a extensão da lesão da mucosa vaginal, e para isso, deve ser feita a palpação vaginal. É importante ressaltar que as áreas craniais ao orifício uretral não devem estar alteradas (FOSSUM, 2014).

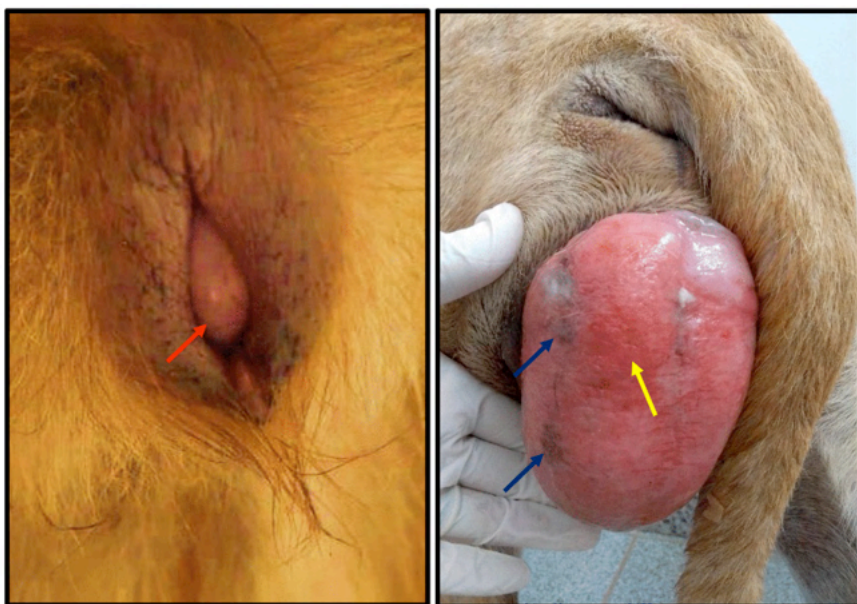


Figura 2 – Fotografia (A) hiperplasia vaginal em cadela, sem raça definida, característica de quadro agudo, com mucosa rósea-pálida e edemaciada (seta vermelha); (B) quadro crônico de hiperplasia vaginal em cadela sem raça definida, com mucosa rugosa (seta amarela) e com início de necrose tecidual (setas azuis).

4 | DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da doença pode ser legitimado por meio de um simples exame físico específico do sistema geniturinário, baseando-se nos sinais clínicos, na fase do ciclo estral e na idade das fêmeas com suspeita de hiperplasia vaginal, embora, para sua confirmação, em alguns indivíduos é necessário realizar uma citologia vaginal (PINTO FILHO *et al.*,

2002).

Os possíveis diagnósticos diferenciais da hiperplasia vaginal são o prolapso uterino e as neoplasias vaginais. Uma anamnese e um histórico completo das pacientes caninas, geralmente, é suficiente para diferenciar um quadro de hiperplasia vaginal e prolapso uterino, já que o último tende a ocorrer após o parto devido a lesões no canal, em casos de contrações uterinas excessivas, tenesmo, separação incompleta das membranas placentárias, separação forçada do macho e da fêmea durante a cópula ou ainda uma divergência muito grande entre o macho e a fêmea em um acasalamento. Ainda, no prolapso uterino é visualizado um tecido de aspecto rugoso (MACIEL, 2021).

Quanto as neoplasias vulvovaginais, as mais comuns são: tumor venéreo transmissível, carcinoma de células escamosas, fibroleiomioma e leiomiossarcoma, acometendo, principalmente, fêmeas mais velhas, numa faixa etária de dez anos ou mais, e inteiras (FOSSUM, 2014). Essas neoplasias apresentam uma consistência mais firme, podendo ser pendulares ou friáveis, além de não possuírem nenhuma relação com o ciclo estral ou os sinais clínicos relatados nos quadros de hiperplasia vaginal, mas um exame citológico vaginal também é capaz de diferenciar essas condições, confirmando diagnóstico (MACIEL, 2021).

5 | TRATAMENTO CLÍNICO

Em um cenário em que a hiperplasia vaginal é classificada como grau I ou grau II, sem a ocorrência de uma protrusão circunferencial, a massa é capaz de regredir de maneira espontânea, assim que os níveis de estrógeno reduzirem. Entretanto, quando o objetivo for induzir a ovulação da fêmea canina, pode ser realizado com tratamento clínico, com a finalidade de encurtar o período de estro, por meio da administração do hormônio liberador de gonadotrofina ou da gonadotrofina coriônica humana (MACIEL, 2021).

Nos casos em que a hiperplasia vaginal é classificada como II ou III, é importante proteger o tecido exposto, evitando traumatismos ou infecções, até que ocorra a regressão do quadro. Para isso, deve ser feita limpeza local, utilizando solução salina 0,9% ou uma solução antisséptica diluída. Além disso, dextrose 50%, água morna, polvilhamento de açúcar ou a redução manual podem diminuir o edema, auxiliando na sua regressão. É de extrema importância o uso do colar elisabetano, evitando automutilação (BORGES *et al.*, 2015; MACIEL, 2021). Fêmeas que apresentaram hiperplasia vaginal não devem ser empregadas para reprodução, pois acredita-se que a doença possui uma predisposição hereditária. Contudo, a inseminação de cadelas, com alto valor reprodutivo, pode ser considerada (FOSSUM, 2014).

6 | TRATAMENTO CIRÚRGICO

Como forma de evitar maiores danos a mucosa evertida e a recidiva do quadro de hiperplasia vaginal no próximo ciclo estral, o tratamento cirúrgico mais recomendado é a realização da técnica de ovariosalpingohisterectomia, após animal sair da fase de estro. Porém, antes de executar esse procedimento, pode ser necessário utilizar a técnica de episiotomia e suturas vulvares, com a finalidade de reduzir manualmente a protrusão do tecido, evitando uma nova projeção da mucosa vaginal hiperplásica até que o edema diminua (FOSSUM, 2014; MACIEL, 2021; TIWARI *et al.*, 2013).

Quanto a ressecção do tecido protruso, essa técnica não é recomendada sem a realização, primeiramente, de uma ovariosalpingohisterectomia, já que a utilização desse procedimento isolado está relacionada a complicações, como hemorragia e reincidência da hiperplasia vaginal no próximo estro. Assim, a ressecção do tecido protruso isoladamente só deve ser recomendado quando esse estiver necrótico ou extremamente danificado, ou com o intuito de manter a capacidade reprodutiva das fêmeas caninas (AHUJA *et al.*, 2018; FOSSUM, 2014; MACIEL, 2021).

O pós-operatório, dessas técnicas cirúrgicas, baseia-se na realização de compressas de água fria por um período de dois a três dias, procurando reduzir a inflamação e o edema local, uso de analgésicos para o controle da dor e de colar elisabetano, evitando automutilação (MACIEL, 2021).

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hiperplasia vaginal é uma afecção de grande importância na clínica médica e cirúrgica de pequenos animais, apresentando uma alta casuística entre as fêmeas caninas, com predisposição a animais jovens, entre um a dois anos, de raças braquiocefálicas e de grande porte. É de fundamental importância a obtenção de conhecimentos atualizados relacionados a etiologia, sinais clínicos, diagnóstico e, principalmente, tratamento clínico e cirúrgico, permitindo a rápida identificação e a escolha da terapêutica mais adequada para cada paciente.

REFERÊNCIAS

AHUJA, A.K. *et al.* Surgical approach for vaginal hyperplasia and vaginal fold prolapse in bitch. **Journal of Animal Health and Production**, v.6, p.86-89, 2018.

BABU, A. *et al.* Occurrence of vaginal hyperplasia among intact dogs. **Journal of Veterinary and Animal Science**, v. 51, n. 2, p. 142-145, 2020.

BORGES, T. B. *et al.* Hiperplasia vaginal em cadela: relato de caso. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 1170-1175, 2015.

FOSSUM, T. W. Cirurgia dos sistemas reprodutivo e genital. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos animais**, 4 ed., São Paulo: Elsevier Editora, 2014. p.2321-2324

KUMAR, S. *et al.* Management of vaginal hyperplasia in a bitch. **Haryana Veterinary**, v. 53, n. 1, p. 76-77, 2014.

MACIEL, V. N. **Relato de caso: hiperplasia vaginal grau II em canino fêmea**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba.

PINTO FILHO, S. T. L. *et al.* Hiperplasia e prolapso vaginal em cadela: relato de caso. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 9, n. 1, p. 89-94, 2002.

SAFAK, T. *et al.* A case of vaginal hyperplasia occurred the last trimester of pregnancy in Kangal bitch. **Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, n.68, p.307-310, 2021.

SARKAR, P. *et al.* Vaginal hyperplasia and its surgical management in bitch. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v.9, n.6, p.942-945, 2020.

TIWARI, S.K. *et al.* Surgical management of vaginal hyperplasia in a dog. **Indian Veterinary Journal**, v.90, n2 p.85-86, 2013.

UÇMAK, Z. G.; BAMAÇ, O. E. Changes in hematological parameters associated with vaginal hyperplasia and vaginal tumors in bitches. **Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, v.14, n.1, p.62-66, 2021.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA HIPONATREMIA E HIPOSMOLARIDADE SECUNDÁRIA AO USO DE RINGER LACTATO E RINGER LACTATO COM CLORETO DE SÓDIO COMO FLUIDO DE MANUTENÇÃO NO PERÍODO TRANSOPERATÓRIO DE CÃES

Data de aceite: 01/03/2022

Isabella Yamada Brambila

Médica Veterinária pela Universidade de São Paulo

Marco Aurélio Amador Pereira

Médico Veterinário pela Universidade Federal Fluminense. Residência em anestesiologia veterinária pela Universidade Federal Fluminense. Mestre e Doutorando pela Universidade de São Paulo

Denise Tabacchi Fantoni

Médica Veterinária pela Universidade de São Paulo. Mestrado e Doutorado pela Universidade de São Paulo. Professora titular do Departamento de Cirurgia da FMVZ USP

RESUMO: Objetivo: Avaliar os efeitos do uso da solução de Ringer lactato como fluido de manutenção no transoperatório de cães sobre a concentração plasmática de eletrólitos e osmolaridade sanguínea e comparar com uma solução modificada de Ringer lactato com a adição de cloreto de sódio a 20%. Animais: 20 cães, 2 a 9 anos. Métodos: Os animais foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos iguais. O grupo RL recebeu a solução de Ringer lactato como fluido de manutenção. O grupo RLm recebeu a solução modificada como fluido de manutenção, obtida pela adição de 5ml de cloreto de sódio a 20% à bolsa de 500ml de Ringer lactato. Os animais foram submetidos a procedimentos eletivos de curta duração e análises foram realizadas em 4 momentos desde o início da fluidoterapia

até 90 minutos após o início, com intervalos de 30 minutos. Foram avaliadas as variáveis de frequências cardíaca e respiratória, pressão arterial, concentração plasmática de eletrólitos, osmolaridade sanguínea, pH, gases sanguíneos, excesso de base, anion gap, glicemia e temperatura. Resultados: Não houve diferença significativa na concentração plasmática de sódio entre os grupos ou entre momentos de um mesmo grupo. No grupo RL, houve uma diminuição da osmolaridade, sendo os valores obtidos nos tempos 2 ($p=0,016$), 3 ($p=0,0100$) e 4 ($p=0,0046$) de avaliação, inferiores aos do primeiro tempo. Já no RLm, T2 foi maior que T1 ($p=0,0017$), mas não houve diferença entre T1 e os demais tempos. Não houve diferença entre grupos ou momentos analisados em relação a concentração plasmática de cloreto. Conclusão: Ambas as soluções não promoveram mudanças significativas na composição sanguínea dos animais nas condições avaliadas. A adição de cloreto de sódio à solução de Ringer lactato na solução modificada não impactou na concentração plasmática de cloreto e, portanto, não apresenta maiores riscos de hiperclorêmia em relação a solução de Ringer lactato. O grupo que recebeu a solução modificada apresentou uma tendência a maior estabilidade da osmolaridade sanguínea em relação ao grupo que recebeu a solução de Ringer lactato.

PALAVRAS-CHAVE: Fluidoterapia, Ringer lactato, hiponatremia, hiposmolaridade.

COMPARATIVE EVALUATION OF
HYPONATREMIA AND HIPOSMOLALITY
SECONDARY TO THE USE OF RINGER

LACTATE AND MODIFIED RINGER LACTATE AS MAINTENANCE FLUID IN TRANSOPERATIVE PERIOD IN DOGS

ABSTRACT: Objective: To evaluate the effects of Ringer lactate and a modified Ringer lactate solution, obtained by the addition of 20% sodium chloride, over the electrolyte composition and serum osmolality, during the trans-operative period in dogs undergoing elective surgeries. Animals: 20 dogs, aged 2 to 9 years. Methods: Animals were allocated in two groups randomly. One group has received Ringer lactate (RL) fluid as maintenance fluid. The other has received the modified Ringer lactate (RLm) solution, which was obtained from the addition of 5ml of 20% sodium chloride to a 500ml bag of Ringer lactate. Animals underwent elective short-duration procedures and samples were collected on 4 times of evaluation from the beginning of fluid therapy to 90 minutes after its beginning, 30 minutes apart. The variables analyzed during the study were the plasma partial pressure of carbon dioxide, bicarbonate, base excess (BE), sodium, potassium, chloride, pH, anion gap (AG), glycemia, osmolality as well as heart rate, respiratory rate, peripheral oxygen saturation, body temperature, and invasive blood pressure. Results: Statistical differences in the serum sodium levels between both studied groups or evaluation times in the same group have not been found. Osmolality in the RL group decreased over time once values in T2, T3, and T4 were lower than in T1 (p values = 0.016/0.0100/0.0046 respectively). In contrast, T2 osmolality values were higher than T1 (p value=0.0017), and no difference was observed between T1 and the others evaluation time points in the RLm group. Regarding chloride concentrations, no differences were detected between groups or times of evaluation. Conclusions: Both solutions did not impact on blood composition on the evaluated conditions. The addition of sodium chloride to the Ringer lactate solution did not impact chloride serum levels, therefore, it does not imply a higher risk of hyperchloremia when compared to Ringer lactate. The group that received the modified solution presented a tendency of stability of serum osmolality in comparison to the Ringer lactate group.

KEYWORDS: Fluid therapy, Ringer lactate, hyponatremia, hyposmolality

INTRODUÇÃO

A administração de soluções com baixas concentrações plasmáticas de sódio ($p[Na^+]$) alteram a osmolaridade do plasma, resultando em um desequilíbrio entre os meios extra e intracelular. Secundário a esta diferença de osmolaridade, há um influxo de água para o interior das células, na tentativa de restabelecer o equilíbrio perdido (Fraser, Arieff 1997). O edema cerebral, por sua vez, com conseqüente aumento da pressão intracraniana, pode causar danos neurológicos ao indivíduo, por vezes permanentes, ou mesmo a morte, sendo observado sinais como confusão, náusea, convulsões entre outros (Moritz, Ayus 2003).

O hormônio antidiurético (ADH) aumenta a reabsorção de água nos túbulos coletores. A produção deste hormônio é regulada pela osmolaridade sanguínea, que ativa osmorreceptores no hipotálamo anterior, e pela pressão arterial, que estimula os barorreceptores (Verbalis et al. 2007). Existem uma série de estímulos não osmóticos

que induzem um aumento de produção de ADH, como náusea, êmese, dor, estresse e o próprio estado pós-operatório, dessa forma, sugere-se que seu aumento seja frequente em pacientes submetidos a cirurgias. Quando em excesso, o ADH pode interferir, portanto, em um dos importantes mecanismos de regulação, predispondo ao desenvolvimento de hiponatremia (HN) (Moritz, Ayus 2007).

A HN é um distúrbio eletrolítico em que a concentração plasmática de sódio é inferior a 135 mEq/l e é considerada severa quando inferior a 120 mEq/l (Moritz, Ayus 2003; Moritz, Ayus 2010; Ceneviva, Vicente 2008). Existe uma variedade de etiologias por trás da HN. De maneira simplista, esta pode ocorrer em decorrência de excesso de água livre ou por depleção de soluto. No entanto, na maioria dos casos, há o envolvimento de ambos os fatores em algum grau.

A HN dilucional ocorre quando há uma inabilidade na excreção de água livre. Síndrome de secreção inapropriada de ADH, insuficiência renal e cirrose hepática são alguns exemplos de situações que podem ocasionar o distúrbio (Verbalis et al. 2007).

O uso de soluções hipotônicas em pacientes que apresentam alterações na habilidade de excreção de água livre, como nas situações supracitadas de aumento da produção de ADH, pode culminar na hiponatremia iatrogênica. Em situação de hiper ou hipovolemia, há retenção de sódio e água e a administração de fluidos hipotônicos favorecem a hiponatremia dilucional. Já em situações de euvolemia, a hiponatremia ocorre também pela excreção renal de sais, na tentativa de eliminar o excesso de água (Moritz, Ayus 2007).

A incidência de hiponatremia é similar entre os sexos feminino e masculino, no entanto, as fêmeas em idade reprodutiva são mais suscetíveis ao desenvolvimento de sintomas e danos neurológicos (Ayus, Arieff 1993). Estudos demonstram que machos são mais eficientes na adaptação em situações de baixas concentrações plasmáticas de sódio. O estrógeno parece ter efeito inibitório sobre a bomba de sódio e potássio, diminuindo sua eficiência, e estimula o aumento dos níveis de ADH, enquanto os andrógenos suprimem a secreção de ADH (Ayus, Arieff 1993; Fraser, Arieff 1997).

A solução fisiológica (SF), 0,9% NaCl, possui concentração de sódio de 154 mmol/l e osmolaridade efetiva de 308 mOsm/kg, sendo considerada uma solução isotônica por não alterar o volume celular quando administrada (Lunøe, Overgaard-Steensen 2015). Seu uso tem sido apontado como uma medida de profilaxia para a hiponatremia (Moritz, Ayus 2007), no entanto, é preciso ponderar sobre os riscos de utilizá-la como fluido de manutenção durante as cirurgias. A alta concentração de cloro presente na SF pode induzir uma acidose hiperclorêmica [Madhusudan et al. 2014; Blumberg et al. 2018; Sigmon et al. 2019]. A hipercloremia, por sua vez, leva a vasoconstrição da arteríola renal e uma queda na taxa de filtração glomerular (Bhagat et al. 2019; Sigmon et al, 2019).

A HN é frequente em crianças internadas. O estudo retrospectivo de Carandang em 2013 identificou que 34,7% de um total de 1048 crianças hospitalizadas desenvolveram

hiponatremia. Entre as crianças que estavam sendo mantidas com soluções hipotônicas, a ocorrência foi maior em relação às que receberam os fluidos “isotônicos”, sendo as porcentagens de 38,6% contra 27,8%, respectivamente. A alta porcentagem de pacientes que desenvolveram hiponatremia no grupo que recebeu soluções isotônicas surpreendeu os autores. Contudo, o estudo categoriza o Ringer lactato como uma solução isotônica, porém, sabe-se que é, na verdade, ligeiramente hipotônica, o que pode, em parte, justificar o fato. O estudo também aponta que pacientes cirúrgicos são mais prováveis de desenvolver a HN do que os pacientes clínicos.

O estudo de Bhagat de 2019 comparou o uso de SF, RL e uma mistura das duas soluções durante o transoperatório de pacientes submetidos a neurocirurgias. O estudo concluiu que a osmolaridade plasmática e $p[Na^+]$ dos pacientes que receberam exclusivamente a solução de Ringer lactato foi significativamente inferior aos dois demais grupos. O uso exclusivo da SF, por outro lado, resultou em mais acidose metabólica hiperclorêmica nos pacientes. O uso da combinação de RL e SF foi o que menos teve impacto nos parâmetros metabólicos dos pacientes.

Apesar de muito estudado na medicina, ainda há poucos estudos sobre o uso de fluidos de manutenção e a ocorrência de hiponatremia na veterinária, dessa forma, o presente estudo dedica-se a avaliar se esses eventos também acontecem na espécie canina e compará-los a uma mistura de cloreto de sódio a 20% à solução de Ringer lactato.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo incluiu 20 cães, categorizados como ASA I ou II, que foram submetidos a procedimento odontológico eletivo, sendo divididos aleatoriamente em dois grupos iguais. O grupo RL recebeu a solução de Ringer lactato como fluido de manutenção, enquanto o grupo RLm recebeu uma solução modificada obtida pela adição de 5ml de cloreto de sódio a 20% à bolsa de 500ml de Ringer lactato.

Ambos os grupos receberam as soluções por via intravenosa a uma taxa de 5ml/kg/h, controlado com o auxílio de uma bomba de infusão, e receberam um desafio volêmico de 15ml/kg em 15 minutos quando a PAM atingiu valores inferiores a 65 mmHg.

Os cães passaram por avaliação clínica e pré-operatória, receberam medicação pré-anestésica por via intramuscular e, após o relaxamento adequado, foram induzidos à anestesia e mantidos no terceiro estágio e segundo plano de GUEDEL com isoflurano. A analgesia no período transcirúrgico foi realizada por bloqueio locorregional.

Após a indução anestésica, foi realizada a cateterização percutânea da artéria podal ou caudal, sendo esta utilizada para a coleta das amostras de sangue arterial para a gasometria e avaliação da pressão arterial invasiva, sendo mantida devidamente fechada com um PRN.

A monitoração da anestesia foi realizada por pressão arterial invasiva,

eletrocardiograma, analisador de gases sidestream não dispersivo e infravermelho para avaliação das frações inspirada e expirada de isoflurano, oxigênio e dióxido de carbono, oxímetro de pulso e termômetro retal, com o auxílio de monitor multiparamétrico Digicare LW9x.

Foram analisados os parâmetros de pressão parcial de dióxido de carbono, bicarbonato plasmático, excesso de base (BE), sódio, potássio, cloro, pH, ânion gap (AG), glicemia e osmolaridade, além das frequências cardíaca e respiratória, saturação de oxigênio, pressão arterial invasiva e temperatura.

As coletas de amostra de sangue arterial e mensuração de glicemia foram realizadas em quatro tempos de avaliação: previamente ao início da infusão de fluido de manutenção (T1) e decorridos 30 (T2), 60 (T3) e 90 (T4) minutos após seu início.

Os dados foram submetidos à análise de normalidade por meio do teste de D'Agostino & Pearson. Foi realizada Análise de Variância (ANOVA) de duas vias com pós-teste de Sidak para avaliação de diferenças entre grupos, seguida do teste de Tukey para a comparação entre tempos do mesmo grupo. O grau de significância para todas as análises é de 5%. A probabilidade de 5% ($p \leq 0,05$) foi considerada capaz de evidenciar diferenças significantes entre os grupos. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software GraphPad Prism 7.02.

RESULTADOS

Todos os dados foram avaliados pelo teste D'Agostino-Pearson e apresentaram distribuição normal.

Os grupos RL e RLm foram comparados quanto a idade e peso dos animais pelo teste t não pareado e não apresentaram diferenças estatísticas entre eles.

Quando comparados quanto às variáveis avaliadas pela gasometria (HCO_3 , BE, Na, K, Cl, pH, anion gap e osmolaridade), não houveram diferenças significativas entre os grupos (Tabela 1). No entanto, algumas dessas variáveis apresentaram diferenças quando comparadas quanto aos diferentes tempos de avaliação dentro de um mesmo grupo.

Variável	Grupo	T1	T2	T3	T4
HCO ₃ (mmol/l)	RL	21,63±2,07	22,49±1,91	22,19±2,20	21,24±3,36
	RLm	21,5±1,46	21,27±1,42	21,68±1,57	22,16±1,61
BE (mmol/l)	RL	-4,64±1,72	-3,86±1,80†	-3,78±1,71†	-3,56±1,47†
	RLm	-5,12±1,33	-4,87±0,83	-4,4±0,90	-4,16±1,01†
Na (mmol/l)	RL	147±2,10	146±1,99	146±1,70	146,4±2,30
	RLm	146±1,05	146,7±1,10	146,5±1,02	146,3±0,82
K (mmol/l)	RL	3,80±0,24	3,74±0,26	3,66±0,32	3,66±0,18
	RLm	3,98±0,27	3,77±0,38	3,73±0,38†	3,72±0,41†
Cl (mmol/l)	RL	111,7±2,01	111,1±1,83	111±1,98	111±1,80
	RLm	111,3±1,45	112,3±1,13	111,8±1,26	111,4±1,07
pH	RL	7,30±0,06	7,30±0,04	7,32±0,07	7,34±0,04
	RLm	7,28±0,05	7,30±0,03	7,30±0,03	7,30±0,04
Anion Gap (mmol/l)	RL	17,54±1,52	16,21±1,17†	16,48±1,04	16,99±1,69
	RLm	16,71±0,43	16,47±0,39	16,78±1,29	16,44±1,15
Osmolaridade (mOsm/kg)	RL	292±3,88	290,1±3,72†	290±3,16†	289,9±3,16†
	RLm	290,1±1,95	292,4±3,02†	291,1±1,89	290,7±1,54

Valores são a média±desvio padrão

† P<0,05 em relação a T1

Tabela 1. Variáveis hemogasométricas mensuradas nos tempos avaliados

Em relação ao sódio, não houve diferença entre grupos ou momentos avaliados (Figura 1). Os valores da concentração plasmática de Na de cada animal estão discriminados nas tabelas 2 e 3.

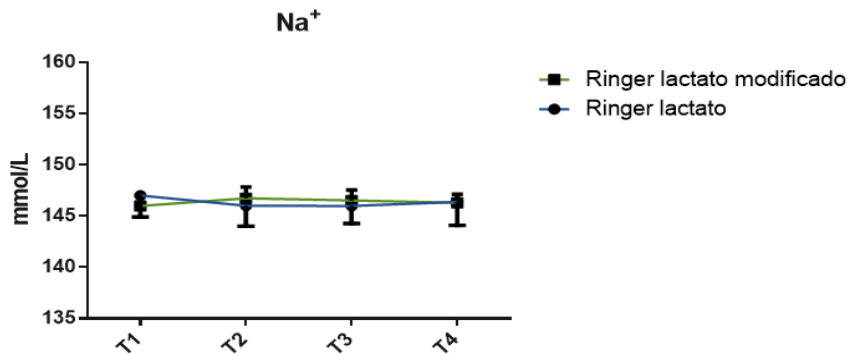


Figura 1. Concentração plasmática de sódio (mmol/l) nos momentos de avaliação

Animal	T1	T2	T3	T4	Desvio-padrão
1	145,4	143,3	143,4	142,4	1,26589889
4	150,4	148,8	147,8	147,6	1,279322737
6	146	146,1	145,3	145,6	0,36968455
8	148,1	147,1	146,9	146,9	0,574456265
12	145,1	144,5	144,1	150,8	3,143644382
14	149,6	149,2	148,8	148,7	0,411298756
15	149	147,1	147	146	1,252663828
16	144,3	144	144,5	144,6	0,264575131
17	145,9	144,8	146	145,9	0,56862407
19	146,3	145,3	146,1	145,4	0,499165971
Média	147,01	146,02	145,99	146,39	0,962933458

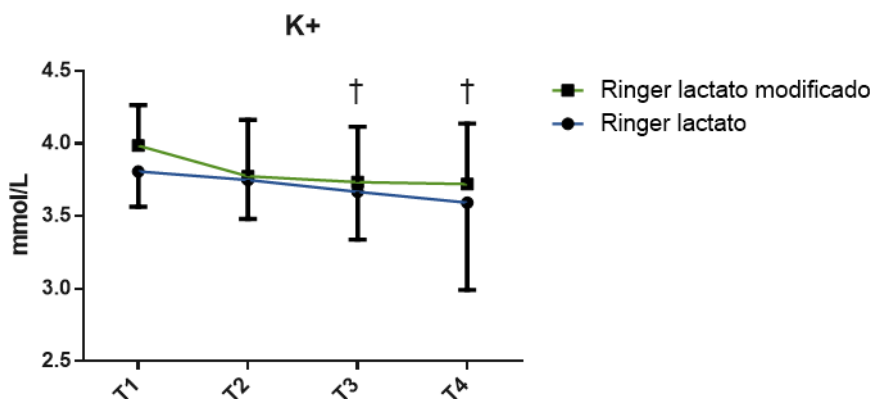
Tabela 2. Concentração plasmática de sódio (mmol/l) dos animais do grupo RL e o desvio-padrão entre os momentos

Animal	T1	T2	T3	T4	Desvio-padrão
2	145,6	146,9	146,6	146	0,585234996
3	144,6	145,9	145,4	145,6	0,556027577
5	146,3	147,6	146,8	146,5	0,571547607
7	148,3	148,6	147,9	147,5	0,478713554
9	146,7	147,3	147,6	147,2	0,374165739
10	146,7	147,4	147	146,6	0,359397644
11	145,6	145,9	146,4	146,4	0,394757309
13	145,4	147	147,4	147	0,886942313
18	145,6	146,1	145,2	145,1	0,454606057
20	145,1	144,7	145	145,2	0,21602469
Média	145,99	146,74	146,53	146,31	0,487741749

Tabela 3. Concentração plasmática de sódio (mmol/l) dos animais do grupo RLm e o desvio padrão entre os momentos

O excesso de base (BE) no grupo RL foi maior em T2, T3 e T4 quando comparados ao T1. No grupo RLm, T4 foi maior que T1, mas não houve diferença entre T1 e os demais tempos.

A concentração plasmática de potássio foi maior no T1 quando comparado a T3 e T4 no grupo do RLm. Não foram observadas diferenças entre tempos no grupo RL (Figura 2).



† = diferença estatística em relação ao momento T1 no respectivo grupo

Figura 2. Concentração plasmática de potássio (mmol/l) nos grupos RL e RLm

Em relação ao ânion gap, no grupo RL, o AG de T2 foi menor em relação a T1.

Quanto à osmolaridade, no grupo RL, T2, T3 e T4 foram menores quando comparados a T1. Já no grupo RLm, T2 foi maior que T1 (Figura 3).

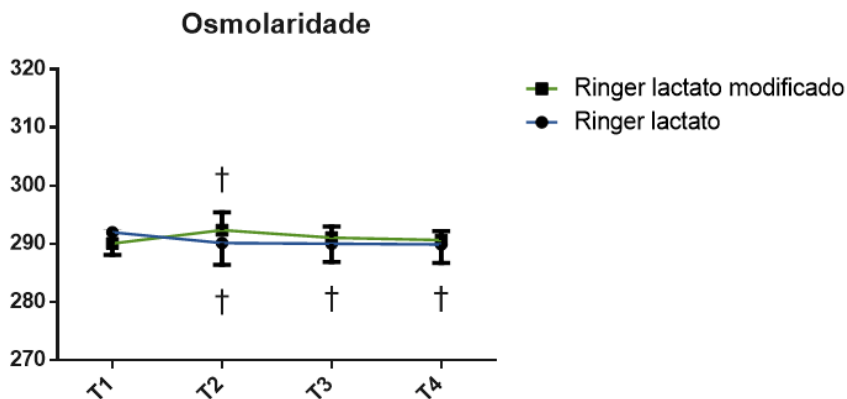


Figura 3. Osmolaridade (mOsm/kg) nos grupos RL e RLm.

Não houve diferenças entre grupos ou momentos em relação à glicemia.

DISCUSSÃO

A HN decorrente do uso de soluções hipotônicas em pacientes em que a excreção de água livre pode estar alterada é muito relatada na medicina. Os estudos na veterinária, entretanto, ainda são escassos. Este estudo objetivou avaliar se este mesmo fenômeno poderia ser observado em cães submetidos a procedimentos eletivos. A adição de cloreto de sódio à solução de Ringer lactato visou possibilitar uma perspectiva comparada, avaliando o impacto das duas soluções nas concentrações plasmáticas de sódio no período transoperatório. Entretanto, nenhum animal de ambos os grupos apresentou hiponatremia (<135 mmol/l) em nenhum momento de avaliação.

É interessante evitar que haja variação da concentração plasmática de sódio do indivíduo, mantendo sua concentração basal. Apesar de não haver diferença estatística significativa, verificou-se uma tendência a diminuição da concentração de sódio no grupo RL. As variações, em ambos os grupos, foram pequenas e ocorreram dentro da margem fisiológica.

Existem pacientes que possuem um aumento da pressão intracraniana e são sensíveis a pequenas oscilações de $p[Na^+]$, como nos traumatismos cranioencefálicos, hidrocefalia, estado epilético, entre outros. A amplitude das variações e o seu impacto nessa população necessita de avaliação mais profunda e específica.

O sódio é o principal responsável pela osmolaridade sanguínea. A despeito de não terem sido apontadas diferenças em relação à concentração de sódio, alterações na osmolaridade de ambos os grupos puderam ser encontradas.

No grupo RL foi possível observar uma diminuição na osmolaridade plasmática em todos os tempos de observação. O dado é compatível com a literatura que refere a ligeira hipotonicidade da solução. Todavia, os valores se mantiveram dentro dos valores fisiológicos aceitáveis. Provavelmente não se observou uma queda mais significativa da osmolaridade em decorrência da taxa de manutenção ter sido pequena aliada ao fato de realizar-se apenas um único desafio hídrico ao longo do período de observação.

No grupo RLm, a osmolaridade foi superior em T2 quando comparada a T1. Embora o cloreto de sódio adicionado à solução de Ringer lactato não tenha sido suficiente para refletir em mudanças estatisticamente significativas em relação à $p[Na^+]$, talvez tenha sido suficiente para uma tênue mudança na osmolaridade, onde pôde-se observar uma tendência a estabilidade em relação aos valores iniciais.

Causa até estranheza o fato das diretrizes de fluidoterapia de 2013 da American Animal Hospital Association alertarem para o risco de hipernatremia e hipocalemia com o uso da solução de Ringer lactato. A hipernatremia, como discutido anteriormente, não foi observada.

A avaliação das concentrações de potássio dos pacientes indica que não houve diferença entre os grupos analisados. O grupo RL não apresentou diferença entre os momentos. No entanto, de fato, o grupo RLm apresentou uma concentração plasmática de potássio menor em T3 e T4 em relação a T1, porém sem qualquer impacto.

A desvantagem do uso de uma solução isotônica como a solução fisiológica para a manutenção de pacientes em que se deseja evitar a hiponatremia, como é o caso dos pacientes pediátricos na medicina, é a ocorrência de acidose hiperclorêmica. Esta acidose ocorre pelo excesso de cloreto que esta solução apresenta em relação ao plasma. Diversos estudos relataram este fato, e associaram a acidose hiperclorêmica a maior taxa de insuficiência renal aguda.

A adição de cloreto de sódio à solução de Ringer lactato não impactou na concentração plasmática de cloreto, o que constitui-se uma importante vantagem desta solução modificada.

A interpretação dos parâmetros acidobásicos deve ser feita com cautela, uma vez que os animais se encontravam em ventilação espontânea e, portanto, não havia controle sobre os ácidos voláteis. Porém, tanto o grupo RL quanto o grupo RLm não apresentaram diferenças entre momentos referentes ao pH dos pacientes. Diferenças entre os grupos também não foram demonstradas.

Quanto ao excesso de base, não houve diferença entre grupos, porém verificou-se uma tendência à alcalinização do sangue em ambos os grupos como relatado na literatura e fato que se constitui no real objetivo da administração de soluções com o lactato.

No grupo RL, o ânion gap foi maior em T1 em relação a T2. Variações entre momentos não foram encontradas no outro grupo estudado e nem entre grupos. Uma vez que não foi possível mensurar o lactato, essa interpretação também deve ser feita com parcimônia.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que o uso da solução de Ringer lactato em pacientes hígidos, submetidos a procedimentos cirúrgicos eletivos e mantidos em fluidoterapia na taxa de manutenção não promoveu alterações eletrolíticas importantes.

A ausência de uma resposta significativa em relação a concentração plasmática de sódio pode estar relacionada a dois fatores; os valores considerados de hiponatremia em algumas literaturas são extremamente baixos, o que pode ser evidenciado pela diminuição da osmolaridade sanguínea no grupo RL, apesar da ausência de alterações importantes na concentração de sódio. O segundo fator seria o pequeno volume empregado na fluidoterapia. Provavelmente, maiores taxas, como as exigidas em cirurgias com maior perda sanguínea e necessidade de reposição de volume, estariam associadas a maiores alterações.

Deve-se considerar, também, que neste estudo, não foram incluídos os pacientes que são susceptíveis a pequenas oscilações da osmolaridade sanguínea, sendo necessário mais estudos específicos.

Considerando-se os aspectos mencionados, apesar das pequenas variações, todos os parâmetros avaliados se mantiveram dentro da faixa fisiológica em ambos os grupos.

REFERÊNCIAS

1. Moritz M L, Ayus J C. The pathophysiology and treatment of hyponatraemic encephalopathy: an update. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2003
2. Lunøe M, Overgaard-Steensen C. Prevention of hospital-acquired hyponatraemia: individualised fluid therapy. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2015
3. Moritz M L, Ayus J C. Hospital-acquired hyponatremia - why are hypotonic parenteral fluids still being used?. *Nature Clinical Practice*, 2007
4. Madhusudan P et al. Fluid Resuscitation in Sepsis: Reexamining the Paradigm. 2014
5. Bhagat H. et al. Comparative evaluation of intraoperative use of normal saline, Ringer's lactate, and combination of normal saline and Ringer's lactate in neurosurgical patients - A preliminary randomized clinical trial. *Neurology India*, 2019.
6. Blumberg N. et al. 0,9% NaCl (Normal Saline) - Perhaps not so normal after all? *Transfus Apher Sci*, 2018
7. Sigmon J. et al. Assessment of Acute Kidney Injury in Neurologically Injured Patients Receiving Hypertonic Sodium Chloride: Does Chloride Load Matter? *Annals of Pharmacotherapy*, 2019

8. Alves JT, Troster EJ, de Oliveira CA. Isotonic saline solution as a maintenance intravenous fluid therapy to prevent acquired hyponatremia in hospitalized children. *J Pediatr (Rio J)*. 2011; 87(6):478-86.
9. Choong K, McNab S. IV fluid choices in children: have we found the solution? *J Pediatr (Rio J)*. 2015; 91:407-9.
10. Carandang F. et al. Association between Maintenance Fluid Tonicity and Hospital-Acquired Hyponatremia. *J Pediatr*. 2013; 163: 1646-51.
11. Ayus JC, Arieff AI. Pathogenesis and prevention of hyponatremic encephalopathy. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 1993;22(2):425-46.
12. Fraser CL, Arieff AI. Epidemiology, Pathophysiology, and Management of Hyponatremic Encephalopathy. *Am J Med*. 1997; 102: 67-77.
13. Choong K, Bohn D. Maintenance parenteral fluids in the critically ill child. *J Pediatr (Rio J)*. 2007; 83 (2 Suppl): S3-10.
14. Moritz ML, Ayus JC. New aspects in the pathogenesis, prevention, and treatment of hyponatremic encephalopathy in children. *Pediatr Nephrol*. 2010; 25: 1225-1238.
15. Ceneviva R, Vicente A. Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2008; 41(3): 287-300.
16. Davis H. et al. 2013 AAHA/AAFP Fluid Therapy Guidelines for Dogs and Cats. *J Am Animal Hosp Assoc*. 2013; 49: 149-159.
17. Cosenza M. et al. Efeito da solução de Ringer com lactato sobre os equilíbrios hidroeletrólítico e acidobase de equinos, ovelhas e bezerros sadios. *Ciência Rural (Santa Maria)*. 2013; v.43, n.12, p.2247-2253.
18. Verbalis JG. et al. Hyponatremia Treatment Guidelines 2007: Expert Panel Recommendations. *The American Journal of Medicine*. 2007; 120(11A): S1-S21.

Data de aceite: 01/03/2022

Camila Pedroso Ribeiro

<http://lattes.cnpq.br/6829001303423441>

Gabriele Dinarte Flores

<http://lattes.cnpq.br/7420651999445571>

Paula Montagner

<http://lattes.cnpq.br/8213528702983110>

RESUMO: Bezerras de raças leiteiras necessitam de cuidados mais delicados, pois o processo de nascimento até o seu desmame exige mais atenção. Devido a característica da placenta, nos bovinos não ocorre a transferência de anticorpos durante a gestação e assim esse neonato depende da ingestão de colostro para desenvolver defesas em seu organismo. O colostro deve ser digerido pela bezerra até 6 horas após o seu nascimento após esse período a capacidade do intestino em absorver imunoglobulinas (anticorpos) decresce, cessando quando o terneiro tem 24 horas de vida. Deve ser fornecer na quantidade de 10% do peso corpóreo (PC) vido, assim bezerra que nascerem com 40 Kg ou mais devem receber 4 L de colostro até seis horas após o nascimento. Nos três primeiros dias de vida, o animal deve mamar 2 litros pela parte da manhã e consequentemente 2 litro pela tarde. O colostro é rico em proteínas, vitaminas e minerais essenciais para as primeiras horas de vida do bezerro, a falta desse colostro pode levar a óbito o animal, pois ele não terá os suplementos necessários para seus próximos dias de vida. A

dieta sólida, concentrado, deve ser fornecida a partir do quarto dia de vida, e ser comportas de ingredientes de alta digestibilidade e ter níveis adequados de proteína 18% (sem ureia) e energia (80% de NDT). O fornecimento a parti dessa idade visa estimular o desenvolvimento ruminal. Muitos outros detalhes, além da ingestão de colostro e alimentos, se fazem necessários para o bem-estar animal, inclusive as instalações, o ambiente onde o animal encontra-se, o manejo nutricional adequado, o deslocamento, a interação com o homem, entre outros. As instalações devem oferecer proteção para as extremidades térmicas e climáticas, pois o frio, ou calor intenso podem gerar estresse em animais mais jovens. Possuir acesso à água e alimento, de forma não dificultosa, e prezar principalmente pela segurança da bezerra. As bezerras podem ser criadas em sistemas individualizados ou em sistemas coletivos. O sistema individualizado tem como principal objetivo evitar a propagação de doenças, como diarreias, problemas digestivos e respiratórios, que mais acometem bezerras em desmame. Tendo como exemplo a diarreia, do tipo oral-fecal que ocorre através do contato entre os animais, ou pela má higienização de cochos, baldes (utensílios de uso coletivo), por este e outros motivos o sistema individualizado é o mais recomendado até a 3ª semanais de vida, pois neste período é que ocorrem a maior incidência de enfermidades.. O sistema coletivo tem como qualidade a interação entre os animais, fazendo com que tenham espaço para exercitar-se, e facilidade para deslocamento. A criação de bezerras é caracterizada por ser uma fase de muita dedicação e dispendiosa, devido à

necessidade de atenção nutricional e sanitária a esse neonato, no entanto todo o investimento em trabalho e cuidados será revertido na produtividade do animal adulto.

PALAVRAS-CHAVE: Bezerro. Bovinocultura de leite. Colostrum. Ingestão. Enfermidades.

ABSTRACT: Calves of dairy breeds need more delicate care, as the process from birth to weaning requires more attention. Due to the characteristic of the placenta, in cattle there is no transfer of antibodies during pregnancy and thus this neonate depends on colostrum ingestion to develop defenses in their body. The colostrum must be digested by the calf up to 6 hours after its birth, after this period the ability of the intestine to absorb immunoglobulins (antibodies) decreases, ceasing when the calf is 24 hours old. It should be provided in the amount of 10% of body weight (BW) lived, so calves that are born weighing 40 kg or more should receive 4 L of colostrum up to six hours after birth. In the first three days of life, the animal should suckle 2 liters in the morning and consequently 2 liters in the afternoon. Colostrum is rich in proteins, vitamins and minerals essential for the first hours of the calf's life, the lack of this colostrum can lead to the animal's death, as it will not have the necessary supplements for its next days of life. A solid, concentrated diet should be fed from the fourth day of life onwards, and contain high digestibility ingredients and have adequate levels of 18% protein (no urea) and energy (80% TDN). Feeding from that age onwards aims to stimulate rumen development. Many other details, in addition to colostrum and food intake, are necessary for animal welfare, including facilities, the environment where the animal is, adequate nutritional management, displacement, interaction with humans, among others. The facilities must provide protection for the thermal and climatic extremities, as the cold, or intense heat can generate stress in younger animals. Having access to water and food, in a non-difficult way, and focusing mainly on the safety of the calf. Calves can be reared in individualized systems or in collective systems. The main objective of the individualized system is to prevent the spread of diseases, such as diarrhea, digestive and respiratory problems, which most affect weaning calves. Taking as an example diarrhea, of the oral-fecal type that occurs through contact between animals, or poor hygiene of troughs, buckets (utensils for collective use), for this and other reasons the individualized system is the most recommended until the 3rd weeks of life, because during this period the highest incidence of diseases occurs. The quality of the collective system is the interaction between the animals, giving them space to exercise, and ease of movement. The rearing of calves is characterized by being a very dedicated and expensive phase, due to the need for nutritional and sanitary attention to this neonate, however all the investment in work and care will be reversed in the productivity of the adult animal.

KEYWORDS: Calf. dairy cattle. Colostrum. diseases.

CAPÍTULO 4

DIETA DE CABRAS EN PASTOREO EXTENSIVO A FINES DEL INVIERNO EN LA REGIÓN DEL MONTE, CHILECITO (LA RIOJA – ARGENTINA)

Data de aceite: 01/03/2022

Elena Raquel Brizuela

Actividad Privada, Maimará
Jujuy - Argentina

Mariana Marcela Varas

Universidad Nacional de Chilecito, Chilecito
La Rioja - Argentina
CONICET Regional La Rioja
La Rioja - Argentina

Elsa Patricia Chagra Dib

INTA EEA Salta, Cerrillos, Salta - Argentina
Proyecto FONTAGRO ATN/RF-16112-RG Gran
Chaco REDLAC-PROADAPT

Marcela Lorena Martinez

Universidad Nacional de Chilecito, Chilecito
La Rioja - Argentina

Cesar Javier Lucca

Proyecto FONTAGRO ATN/RF-16112-RG Gran
Chaco REDLAC-PROADAPT

Patricia Martinez

Universidad Nacional de Chilecito, Chilecito
La Rioja - Argentina

RESUMEN: Este trabajo describe la composición botánica de la dieta de cabras que pastorean en un sistema extensivo abierto a fines del invierno, donde el manejo por parte del productor es escaso. El estudio se llevó a cabo en el departamento Chilecito, La Rioja-Argentina (29°05'00.02''S y 67°37'59.97''W), en un tipo de vegetación característica de la Región del Monte.

Los análisis microhistológicos de las heces mostraron que aproximadamente el 85% de la dieta la constituyen las gramíneas y arbustos, participando en un 47% y 38 % respectivamente. El resto de la composición botánica de la dieta lo integran las especies arbóreas 7,4 % y latifoliadas herbáceas 6,7%. Si bien varios autores remarcan el hábito ramoneador de la cabra, estos resultados preliminares tienden a indicar lo contrario, debiendo establecer como componen su dieta las cabras en pastoreo extensivo en el periodo estival. De esta forma se podrá recomendar estrategias de manejo sustentable, compatible con la conservación del recurso forrajero y del estado nutricional de la majada.

PALABRAS CLAVE: Pastoreo extensivo; composición de la dieta, cabras, región del monte.

DIET OF GOATS IN EXTENSIVE GRAZING AT THE END OF THE WINTER IN THE REGION OF MONTE, CHILECITO (LA RIOJA - ARGENTINA)

ABSTRACT: This work describes the diet botanical composition of grazing goats in extensive rangeland at the end of winter, where the management on the part of the farmer is scarce. The study you carries out in the department Chilecito, La Rioja - Argentina (29°05'00.02''S and 67°37'59.97''W), in a type of characteristic vegetation of the Region of the Monte. The microhistológicos analyses of the feces showed that approximately 85% of the diet constitutes it the gramineous ones and shrubs, participating respectively in 47% and 38%. The

rest of the botanical composition of the diet integrates it the species arboreal 7,4% and forbs herbaceous 6,7% although several authors reported browser behave of the goat, these preliminary results indicate the opposite, should settle down like they compose its diet the goats in grazing extensive rangeland in the summery period. This way one will be able to recommend strategies of sustainable handling, compatible with the conservation of the forage resource and of the nutritional state of the one flock.

KEYWORDS: Extensive grazing; diet composition, goats, mountain region.

INTRODUCCIÓN

En la Provincia de La Rioja, Argentina una de las principales actividades productivas que desarrollan los pequeños productores, es la cría extensiva del ganado caprino para carne, la base de la alimentación la constituye el recurso forrajero nativo. En esta Región, las precipitaciones tienen marcada estacionalidad, concentrándose el 80% del total anual en primavera-verano, con otoños e inviernos secos. Esto determina que durante el invierno la mayoría de la especies de valor forrajero permanezcan en estado de reposo vegetativo con baja producción y calidad forrajera (Anderson, et al., 1980). Estas variaciones en el recurso forrajero disponible ofrecen oportunidades diferentes a los herbívoros al momento de elegir entre especies. Diversos autores señalan que el caprino en particular, es una especie ramoneadora por excelencia, manifestando una alta preferencia por especies arbustivas y arbóreas (Balmaceda et al., 1983; Miñon et al., 1991). En la región de Chilecito, La Rioja no se conoce como componen su dieta cabras que pastorean en sistemas extensivos, durante el periodo invernal y donde el manejo por parte del productor es escaso o nulo.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la composición botánica de la dieta de cabras que pastorean en un sistema extensivo abierto del Dpto. Chilecito, La Rioja a fines del invierno.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en un establecimiento privado (29°05'00.02''S y 67°37'59.97''W) sin alambrado perimetral, ubicado en el departamento Chilecito, La Rioja-Argentina, se encuentra inserto dentro de la provincia fitogeográfica del monte, caracterizada por presentar un clima cálido y seco (Cabrera, 1976), la precipitación media anual es de 200 mm, con distribución marcadamente estival y con nevadas frecuentes en los meses de invierno, la temperatura media del invierno es de 12 °C, la mínima media es de -5 °C y la mínima absoluta de -10°C. La topografía del lugar esta caracterizada por un sistema montañoso del cual el eje principal es el cordón del Famatina, con orientación Norte-Sur, con una ligera desviación hacia el sudeste. La vegetación predominante es una estepa arbustiva dominada por especies del genero *Larrea* (jarilla) (Morello 1958; Cabrera, 1976) con predominancia de *Larrea cuneifolia*, *Larrea divaricada* y *Condalia microphylla* (piquillín). En las márgenes de los ríos es frecuente observar especies del genero *Prosopis*

(algarrobo) como *P. chilensis* y *P. flexuosa* y *Schinus* (molle), el estrato herbáceo esta caracterizado por especies del genero *Stipa*, *Bouteoloua*, y *Sporobolus*. A fines del invierno de 2008, se extrajeron muestras de heces del recto de 20 animales seleccionados al azar, los que se encontraban en un bajo estado nutricional, con nota de condición corporal (NCC, en escala de 1-5) de 1,0-1,5. Las muestras de heces fueron secadas en estufa (60° C, 24h), molidas con molino tipo wiley con tamiz de 1 mm de abertura para reducir los fragmentos a tamaño uniforme. Utilizando una cantidad constante de cada una de las muestras, se integró una compuesta (n= 20). La composición botánica de la dieta de las cabras fue determinada a través de la técnica microhistológica descrita por Sparks y Malechek (1968). La cuantificación de las especies se realizo evaluando la densidad de fragmentos de cada especie en 100 campos al microscopio con un aumento de 100x.



Figura 1: Descanso al regreso del pastoreo de majada caprina en típico corral de encierro.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra la composición botánica de la dieta expresada en porcentaje (%) de cabras en pastoreo extensivo a fines del invierno.

DESCRIPCIÓN	
Gramíneas	
<i>Jarava</i> sp	28,74
<i>Trichloris crinita</i>	10,24
<i>Cortaderia selloana</i>	6,69
<i>Chloris</i> sp	1,57
<i>Pappophorum</i> sp	0,39
Total de gramíneas	47,63
Arbustos	
<i>Lippia</i> sp	17,32
<i>Ephedra</i> sp	15,75
<i>Bulnesia retama</i>	2,76
<i>capparis atamisquea</i>	1,97
<i>Cassia aphylla</i>	0,39
Total de arbustos	38,19
Árboles	
<i>Schinus molle</i>	3,94
<i>Prosopis</i> sp	3,54
Total de árboles	7,48
Latifoliadas herbáceas	
<i>Hyalis argentea</i>	5,52
<i>Conyza lorentzii</i>	1,18
Total de herbáceas	6,7

Tabla 1. Composición botánica de la dieta en (%) de cabras en pastoreo extensivo a fines del invierno.

DISCUSIÓN

Estos resultados preliminares sugieren que las cabras de bajo estado nutricional y en pastoreo extensivo, componen su dieta invernal básicamente de gramíneas y arbustos siendo el primero el componente principal.



Figura 2: Pastoreo extensivo de majada caprina y ovina en la región de montaña (Provincia fitogeográfica del monte).

Está bien documentado que los herbívoros seleccionan distintos componentes morfológicos (Cameron et al., 1996; Hendricksen et al., 1981), prefiriendo hojas en lugar de tallos y material verde rechazando el seco (Arnold, 1964). Las especies C_3 son más degradadas por la digestión que las C_4 (Harker y Minson, 1981), dependiendo del estado de desarrollo al momento de ser consumidas. Los ítems, pertenecientes al género *Jarava*, son especies de síndrome fotosintético C_3 , y en el periodo evaluado estas estaban en estado de crecimiento, con lo cual presumiblemente su calidad fue mayor que los ítems pertenecientes a las C_4 como son *Trichloris crinita*, *Chloris* y *Pappophorum*. Por otro lado, *Trichloris crinita* participa con el 10% de la dieta, si bien esta es una especie C_4 presenta mayor proporción de hojas en el estrato inferior de la planta (Brizuela et al., 2005). La baja participación (6,7 %) de los ítems pertenecientes al grupo de las herbáceas-latifoliadas puede deberse a que la cabra solo realizó toques a las especies herbáceas ya que en el área de estudio no se evidenció una alta frecuencia de la misma. Presumiblemente el consumo de los ítems pertenecientes al género *Prosopis* sea a través de la hojarasca, ya que es una especie de hojas caducifolias, hecho que se manifiesta durante el invierno. Queda por establecer en esta zona como componen su dieta cabras en pastoreo extensivo en el periodo estival, donde la mayoría de las especies se encuentran en estado de desarrollo vegetativo, y de esta forma lograr estrategias de manejo sustentables, localizando áreas de pastoreo que permitan mejorar el estado nutricional de los animales, para que el productor implemente tecnologías de bajo consumo y fácil aplicación.

CONCLUSIONES

En la región de Chilecito (La Rioja-Argentina), las cabras en pastoreo extensivo durante el invierno componen su dieta de forma variada, estando constituida principalmente por gramíneas y arbustivas y en menor proporción por arbóreas y herbáceas latifoliadas

Se hace necesario realizar el mismo estudio durante las restantes épocas del año, debido al marcado cambio del desarrollo vegetativo y la calidad de la vegetación presente a lo largo del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

ANDERSON, D. L.; DEL AGUILA, J. L.; MARCHI, A.; VERA, J. C.; ORIONTE, E. L. Y BERNARDON, A. E. **Manejo racional de un campo de cría en la región árida de Los Llanos de La Rioja (Republica Argentina). Parte I y II.** 90 pp. 1980.

ARNOLD, G. W. **Factors within plant associations affecting the behaviour and performance of grazing animals.** In: "Grazing in Terrestrial and Marine Environments". Ed. D.J. Crap, Blackwell Oxford:133-154. 1964.

BALMACEDA, N.A. y DIGIUNI, J.N. **Estimación de la dieta de vacunos, ovinos, caprinos y guanacos en zonas de monte por el método microhistológico.** Revista Argentina de Producción Animal. Vol.10: 265-272. 1983.

BRIZUELA, E.; FERRANDO, C. Y BLANCO, L. “**Distribución Vertical de Hojas y de la Relación Hoja-Tallo en Trichloris Crinita Diferida**”. Revista Argentina de Producción Animal. 25 (supl. 1): 204-205 (ISSN 0326-0550). 2005.

CABRERA, A. L. “**Regiones Fitogeográficas de Argentina**”. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Fascículo I. Editorial ACME. S. A. C. I. 85 pp. 1976.

CAMERON, E. A., y CASTRO, H. **Comportamiento alimenticio y selectividad en pastoreo**. INTA EEA Rafaela. Mimeografiado. 13pp. 1996.

HARCKER, J. B. and MINSON, D. J. **The digestibility of plants parts**. Herbage Abstracts 51: 459-482 pp. 1981.

HENDRICKSEN, R. AND MINSON, D.J. **The feed intake and grazing behaviour of cattle grazing a crop of Lablab purpureus cv. Rongei**. J. Agric. Sci. Cambridge. 95: 547-554. 1980.

MIÑON, D. P.; FUMAGALLI, A. y AUSLENDER, A. **Hábitos alimentarios de vacunos y caprinos en un bosque de la región chaqueña semiárida**. Revista Argentina de Producción Animal. 11 (3): 275-283. 1991.

MORELLO, J. **La provincial fitogeográfica del Monte**. Opera Lilloana 2: 5-155. 1958.

SPARKS, D.R.; and MALECHEK, J.C. **Estimating percentage dry weight in diets using a microscope technique**. J. Range Manage. 21: 264-265. 1968.

CAPÍTULO 5

EFFECTO DE LA ARCILLA CHACKO EN LA ALIMENTACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE CARNE EN CONDICIONES SEMITROPICALES

Data de aceite: 01/03/2022

Data de submissão: 24/02/2022

Solime Olga Carrión Fredes

Universidad Nacional de Moquegua

Moquegua, Perú

<https://orcid.org/0000-0002-0826-3011>

Rene Eduardo Huanca Frías

Universidad Nacional Amazónica Madre de Dios

Madre de Dios, Perú

<https://orcid.org/0000-0001-5157-2947>

José Oscar Huanca Frías

Universidad Nacional de Juliaca

Juliaca, Perú

<https://orcid.org/0000-0003-0638-2129>

Ingrid Liz Quispe Ticona

Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez

Juliaca, Perú

<https://orcid.org/0000-0002-7619-9592>

Enrique Gualberto Parillo Sosa

Universidad Nacional de Juliaca

Juliaca, Perú

<https://orcid.org/0000-0003-0198-987X>

José Luis Morales Rocha

Universidad Nacional de Moquegua

Moquegua, Perú

<https://orcid.org/0000-0001-5080-1701>

Juana Tecla Alejo Flores

Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez

Juliaca, Perú

<https://orcid.org/0000-0003-3383-6624>

Eloy Paucar Huanca

Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez

Juliaca, Perú

<https://orcid.org/0000-0003-3824-8725>

RESUMEN: El presente trabajo de investigación, determinó el efecto de la arcilla chacko en la alimentación sobre el rendimiento productivo de pollos de carne de línea comercial en condiciones semitropicales hasta los 42 días de edad. El experimento se realizó en el galpón de aves de Granjas el Dorado y el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “San Juan del Oro”, Distrito de San Juan de Oro, Provincia de Sandía, Departamento de Puno, a 1300 m.s.n.m. Se utilizó 2000 pollos de carne mixto de la línea Cobb, los mismos que fueron distribuidos en 4 Tratamientos completamente al azar, donde todos los animales consumieron una dieta de inicio común de 0 –14 días que contenía; 22% de proteína y 3.00 Mcal/kg de EM, mientras que en el periodo de crecimiento comprendido desde los 15 - 28 días consumieron dietas de 21% de proteína y 3.1 Mcal/kg de EM y La dieta de acabado de 29 – 42 días fue común para todos los animales con 20% de proteína y 3.20 Mcal/kg de EM. La diferencia en la dieta estuvo solo en la suplementación de arcilla chacko de 0.5, 1 y 2%. Los parámetros productivos (peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad) fueron determinados a los 0 – 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días y con estos resultados se determinó el factor de eficiencia de producción (FEP). La importancia del trabajo de investigación fue demostrar los efectos de la arcilla chacko, para

que sirva de aporte para mejorar los rendimientos productivos en la crianza de pollos de carne donde los parámetros productivos fueron afectados positivamente con el contenido de chacko al 1% y 0.5% en las dietas respectivamente, los parámetros productivos como el consumo de alimento, la ganancia de peso vivo, y la conversión alimenticia fueron afectados significativamente con el contenido de chacko al 1% y 0.5% en las dietas, los parámetros productivos como la mortalidad fueron afectados positivamente con el incremento del contenido de chacko en las dietas. A mayor cantidad de Chacko menor es la cantidad de mortalidad de los pollos y finalmente el factor de eficiencia de la producción es mejor al utilizar arcilla chacko desde 0.5 al 1% en las raciones sin producir efectos negativos en el rendimiento productivo de pollos de carne

PALABRAS CLAVE: Arcilla chacko; ligante de toxinas; carne de pollo.

EFFECT OF CHACKO CLAY IN FEEDING ON THE PRODUCTIVE PERFORMANCE OF BEEF CHICKENS UNDER SEMITROPICAL CONDITIONS

ABSTRACT: The present research work determined the effect of chacko clay in the feed on the productive performance of commercial line broilers under semitropical conditions up to 42 days of age. The experiment was carried out in the poultry shed of Granjas el Dorado and the “San Juan del Oro” Public Technological Higher Education Institute, District of San Juan de Oro, Province of Sandia, Department of Puno, at 1300 m.a.s.l. 2000 mixed meat chickens of the Cobb line were used, the same ones that were distributed in 4 Treatments completely at random, where all the animals consumed a common starter diet from 0 to 14 days that contained; 22% protein and 3.00 Mcal/kg of ME, while in the growth period from 15 to 28 days they consumed diets with 21% protein and 3.1 Mcal/kg of ME and the finishing diet from 29 to 42 days was common for all animals with 20% protein and 3.20 Mcal/kg ME. The difference in the diet was only in the chacko clay supplementation of 0.5, 1 and 2%. The productive parameters (live weight, feed intake, feed conversion and mortality) were determined at 0 – 7, 14, 21, 28, 35 and 42 days and with these results the production efficiency factor (FEF) was determined. The importance of the research work was to demonstrate the effects of the chacko clay, so that it serves as a contribution to improve the productive yields in the raising of meat chickens where the productive parameters were positively affected with the content of chacko at 1% and 0.5%. in the diets, respectively, the productive parameters such as feed intake, live weight gain, and feed conversion were significantly affected by the content of chacko at 1% and 0.5% in the diets, the productive parameters such as mortality were affected positively with the increase in chacko content in the diets. The greater the amount of Chacko, the lower the amount of mortality of the chickens and finally the production efficiency factor is better when using chacko clay from 0.5 to 1% in the rations without producing negative effects on the productive performance of broiler chickens.

KEYWORDS: Chacko clay, toxin binder, chicken meat.

INTRODUCCIÓN

En la ceja de selva de Puno, se encuentran instaladas microgranjas pecuarias privadas que están orientados a la producción de pollos de carne, por las condiciones favorables de la zona para generar ingresos económicos y mejorar su calidad de vida.

Los aspectos más importantes para tener buena producción y productividad avícola es tener buen manejo, sanidad, instalaciones y en especial una buena alimentación balanceada, por consiguiente la función de la arcilla chacko es ligante de toxinas previniendo problemas en la producción de aves y cáncer en el hombre, porque las toxinas provocan lesiones intestinales, hepáticas, renales y sistema inmunológico, mejora la digestibilidad de los nutrientes por una reducción en la velocidad del tránsito intestinal y el aprovechamiento de los alimentos, producen heces más secas, protegen la mucosa gástrica e intestinal, mejora el desarrollo del tubo digestivo y el volumen de las vellosidades intestinales, previenen las diarreas, emisiones de amoniaco y malos olores. También mejoran la deposición de proteína corporal e incrementa el peso vivo mediante una reducción en la excreción de nitrógeno urinario que al adicionar mejora la utilización de nutrientes y la producción, mejorando así la eficiencia productiva. Sin embargo, algunos estudios afirman que las arcillas, así como atrapan micotoxinas también podrían atrapar los minerales y vitaminas que se adicionan a la ración y de esta forma disminuir el rendimiento productivo de los animales, es por esto que se propuso realizar el presente trabajo de investigación. Con estos antecedentes, se hace importante conocer el efecto del nivel de inclusión de la arcilla 3A-T en las raciones sobre el consumo de alimento, ganancia de peso vivo, índice de conversión alimenticia, mortalidad y factor de eficiencia de la producción de la línea Cobb de pollos de carne con la finalidad de determinar los mejores parámetros productivos y encontrar un nivel de adición de arcilla chacko recomendado que permita mejorar y obtener mejores beneficios económicos rentables para granjas avícolas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Medio Experimental

La investigación se realizó en los galpones de aves de Granjas el Dorado y el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público San Juan del Oro, Distrito de San Juan de Oro, Provincia de Sandía, Departamento de Puno. El mismo que geográficamente se encuentra a 40°14'50'' latitud sur y los 60°25'30'' de longitud oeste según el meridiano de Greenwich, con temperatura media anual de 20 °C, la humedad oscila alrededor de 85 %, promedio máximo de precipitación pluvial desde 2005 mm. a una altitud de 1300 msnm. (SENAMI – San Juan del Oro, 2010).

Cada sala de cría y recria tuvo 9m. de largo por 6m. de ancho, 2.50 m. de alto, donde se utilizó malla metálica, arpillera, madera, palos, también se utilizó comederos tipo bandeja, comederos tipo tolva, bebederos manuales, bebederos automáticos tipo canaleta y una criadora a gas propano. La temperatura de los pollos fue determinada de acuerdo al comportamiento de los mismos, la del ambiente y la del cerco mediante termómetros y comportamiento de los pollos.

Cada sala de cría fue sometida a un proceso de limpieza para eliminar todo tipo de material orgánico y demás desechos. Esta limpieza fue realizada con un previo lavado con agua detergente, desinfectante a base de cloruro de Benzalconio (Dodigen – L.). Después se procedió al armado de campana a gas y colocación del material de cama (viruta de madera) con un grosor aproximado de 5 a 6cm.

Para el seguimiento se utilizó lo siguiente: Balanza electrónica para pesaje, cuaderno de apuntes, hojas de registros y lapiceros. También se emplearon accesorios de limpieza como escoba, lampa y basurero.

MATERIAL EXPERIMENTAL

Los Animales

Se utilizó 2000 pollos de carne de la línea comercial Cobb de un día de edad (pollos BB) no sexados procedentes de la ciudad de Lima, cuyo transporte fue por vía aérea hasta la ciudad de Juliaca, para luego ser trasladados a los galpones de Granjas el Dorado y el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “San Juan del Oro” del Distrito de San Juan del Oro por vía terrestre (Promedio 16 horas) para ello la sala de cría se encontró funcionando 06 horas antes de la llegada de los pollos BB.

El Alimento

Con el fin de mejorar el rendimiento productivo, los animales recibieron alimentos en forma de harina de acuerdo a los requerimientos nutricionales de los pollos dependiendo la edad en que se encuentren los pollos ya sea de inicio, crecimiento y engorde. Cabe especificar que no se llegó adicionar arcilla chacko al grupo control y se llegó adicionar arcilla chacko de 0.5, 1 y 2% para los demás grupos en experimento en el alimento de inicio, crecimiento y acabado.

La formulación de la dieta inicial fue realizada con la ayuda del Programa Computacional (AEZO, 1998) el cual realiza un balanceo de raciones a mínimo costo. El alimento INICIO (0-2 semanas), alimento CRECIMIENTO (3-4 semanas) y alimento ENGORDE (5-7 semanas); La elaboración del alimento se realizó en las mismas instalaciones de Granjas el Dorado y el I.E.S.T.P- S.J.O.

CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

Temperatura ambiental

La temperatura ambiental fue proporcionada por una criadora a gas propano que estuvo alrededor de 30° a 32°C para la primera semana, luego se disminuyó en 4°C por semana hasta los 21 días. Mientras la temperatura del galpón fue de 24°C para la primera semana y luego se disminuyó a 21°C.

La temperatura se determinó con termómetros ambientales debajo de la criadora. La temperatura adecuada de los pollos, además se controló por el comportamiento y distribución de los pollitos.

Suministro de los alimentos

La primera semana se suministró el alimento en comederos tipo bandejas, para tengan mejor acceso al alimento.

A partir de la segunda semana y hasta el final del experimento se administró en comederos tipo tolvas el cual se elevó de acuerdo al crecimiento de los pollos, aumentando tres veces: por la mañana, medio día y en la tarde de acuerdo a las dietas experimentales: inicio, crecimiento y engorde.

Para el control de la cantidad de alimento se utilizó una balanza, un balde, lapicero y hojas de registros.

N°	Ingredientes	Cantidad de Mezcla, %		
		Inicio	Crecimiento	Engorde
		0-14d	15-28d	29-42d
1	Maíz chanca	47.5	43.2	40
2	Polvillo de arroz	13.0	15	20
3	Soya afrecho	15.0	14.5	13
4	Soya integral	14.0	15	15.8
5	Harina de pescado	7.0	7	4
6	Aceite	0.0	2	4
7	Fosforo	0.5	0.4	0.5
8	Carbonato Ca	1.3	1.3	1.2
9	Sal	0.5	0.4	0.3
10	Chacko	1.0	1.0	1.0
11	Metionina	0.1	0.1	0.1
12	Treonina	0.05	0	0
13	Agrovita	0.1	0.1	0.1
	Total (kg.)	100	100	100

Cuadro 01. Composición de la dieta experimental para pollos de carne.

Fuente: Dieta Utilizada por Granjas El Dorado y IESTP "San Juan del Oro"

Elaborado: Por el Investigador.

Fase	EMAn, Mcal/kg	Proteína, %
Inicio (0-14 d)	3.00	22.0
Crecimiento (15-28d)	3.10	21.0
Engorde (29-49 d)	3.20	20.0

Cuadro 02. Contenido de energía y proteína de las dietas experimentales

Fuente: Datos de Control y Registro de Granjas El Dorado y IESTP "San Juan del Oro"

Elaborado: Por el Investigador.

Donde:

EMAn, Mcal/kg = Energía metabolizable en Mega Calorías/Kilogramo.

Proteína, % = Porcentaje de Proteína de las dietas experimentales.

Suministro de agua

Para la llegada y recepción de los pollos se procedió a administrarles agua de bebida en la que se adiciono 5% de azúcar como fuente inmediata de energía, luego la administración de agua fue en bebederos tipo canaletas, graduándoles la altura de acuerdo al crecimiento de los pollos, esto para evitar desperdicio del agua. Los tres primeros días se suministró agua con electrolitos y antibióticos comerciales.

Control de peso

Para el control de peso, se utilizó una balanza electrónica. El peso vivo fue controlado al inicio (A su llegada a la sala de cría), luego se controló periódicamente cada siete días, antes del suministro de alimentos y por las mañanas. Los pesos fueron registrados en un cuaderno de control, que se elaboró para el experimento.

Diseño Experimental

Se determinó los parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso vivo, índice de conversión alimenticia, mortalidad y factor de eficiencia de la producción) a los 0, 7, 14, 21, 28, 35 y 42 d. de edad mediante la adición de arcilla chacko de 0.5, 1 y 2%.

- Consumo de alimento.- Se determinó mediante el pesado del alimento consumido.
- Ganancia de peso vivo.- Para el control del peso vivo se utilizó una balanza electrónica.
- Índice de conversión alimenticia.- Se determinó mediante la siguiente fórmula.

Alimento consumido kg

C.A. =-----

Ganancia de P.V. kg

- Mortalidad.- Se determinó mediante la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de aves muertas}}{\text{N}^\circ \text{ total de aves}} * 100$$

- Factor europeo de eficiencia de la producción.- Se determinó mediante la siguiente ecuación.

Este Factor de Eficiencia de Producción (FEP) fue medido con la siguiente fórmula:

$$\text{FEP} = \frac{\% \text{ viabilidad} * \text{crecimiento} / \text{día (g)}}{10 * \text{índice de conversión}}$$

Análisis Estadístico

Los datos fueron analizados mediante el software de procesamiento estadístico SPSS para diseños al azar con un factor de 1X4. (500 pollos por tratamiento de una población de 2000 pollos) con 4 tratamientos y 500 réplicas por tratamiento y se utilizó la prueba de LS Means para la diferenciación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia de Peso Vivo.

El efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso vivo, durante los 42 días, se presenta en la tabla 01.

Tratamiento	Días						
	0	7	14	21	28	35	42
Control	41,9	125,3	321,9	702,4	1097,8	1613,5	2200,7
Chacko 0.5%	41,6	130,1	326,9	751,1	1186,2	1733,7	2420,9
Chacko 1%	41,7	133,5	328,5	765,2	1201,8	1745,2	2452,4
Chacko 2%	41,6	126,9	321,3	704,7	1115,3	1638,7	2225,5
Promedio	41,7	128,95	324,65	730,85	1150,275	1682,775	2324,875
Varianza	1,754	20,664	84,746	1075,874	7396,102	13609,204	26610,778
Des. Est.	1,324	4,546	9,206	32,801	86,001	116,658	163,128
Fc	0,10619	11,56433	1,59005	33,25112	4,54380	3,98510	11,49614
Pr	0,95593	0,00002 ^b	0,20872	1,77 E-10 ^b	0,08429 ^a	0,05026 ^a	0,00002 ^b

Tabla 1. Rendimiento de peso vivo durante el experimento, Gr.

Fuente: Datos de Control y Registro de Granjas El Dorado y IESTP "San Juan del Oro"

Elaborado: Por el Investigador.

Ft=8.6. Distribución F (Fc<Ft Aceptar Ho).

P=0.05a Significativo y P=0.01b Altamente Significativo (Pr>P Aceptar Ho)

Interpretación y análisis

Como se aprecia en la tabla 01, los animales inician con un peso vivo promedio general de 41.7 ± 1.324 ($P < 0.95593$). Como era de esperarse durante la primera semana no existe significancia; mientras que a los 7 días se observa una diferencia significativa entre el grupo control y el tratamiento con 2% de chacko frente a los otros dos tratamientos ($P < 0.00002$); además a los 14 días se puede apreciar que el peso Promedio General es de 324.65 ± 9.206 no existiendo diferencias entre los pesos, lo cual indica que a los 21 días todos los tratamientos son semejantes; sin embargo desde los 21 hasta los 42 días se observa diferencias significativas de los Grupos Control y Chacko 2% con respecto a los tratamientos de Chacko 0.5% y Chacko 1% con probabilidad de (1,77 E-10) a (0.00002). Esto quiere decir, que se obtiene mayor ganancia de peso vivo con los tratamientos de Chacko al 0.5% y 1% tal como se aprecia en la tabla 01.



Además, al realizar la diferencia de medias al finalizar el experimento, se obtienen los siguientes resultados:

Tratamientos	42	Diferencias de Medias
Control	2200,7	-124,175
Chacko 0.5%	2420,9	96,025
Chacko 1%	2452,4	127,525
Chacko 2%	2225,5	-99,375
<i>Promedio General</i>	<i>2324,875</i>	

Tabla 2. Rendimiento de peso vivo durante el experimento al finalizar los 42 días, Gr.

Fuente: Datos de Control y Registro de Granjas El Dorado y IESTP "San Juan del Oro"

Elaborado: Por el Investigador.

Interpretación y análisis

Como se aprecia en la tabla 02, los animales, poseen diferencias significativas entre los promedios de peso vivo; teniendo como mejor rendimiento el Grupo con el tratamiento de Chacko 1%, seguido del grupo con el tratamiento de Chacko 0.5%, posteriormente se ubican los tratamientos de Chacko 2% y del Grupo Control obteniendo diferencias negativas.

(ZGHAL, ZITARI e HAJAYED, 2008) mencionan que pollos broiler alimentados con mayores niveles de Sepiolita tienen una mejor ganancia de peso en comparación al grupo testigo que no posee ninguna clase de arcilla, encontrando resultados similares a los nuestros con la diferencia que el grupo con 2% de arcilla chacko tiene menor ganancia de peso vivo al igual que el grupo control. Así mismo, (OUHIDA, et al. 2000), obtiene una mejor ganancia de peso vivo cuando se le adiciona la arcilla a la ración de alimento ($p < 0.05$), teniendo resultados también similares al obtenido.

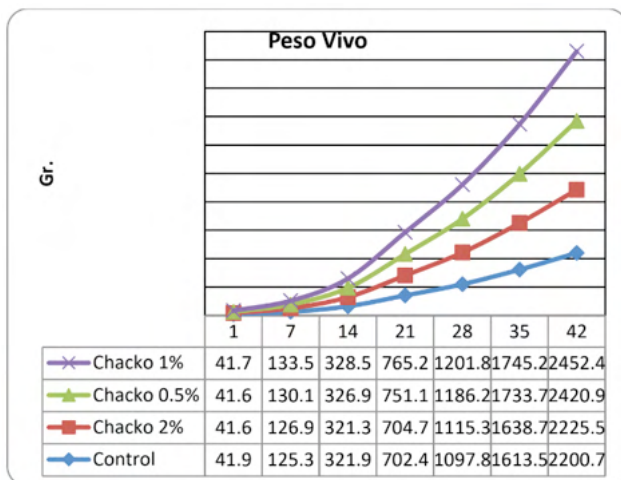


Gráfico 1. Efecto del chacko (control, 0.5%, 1% y 2%) sobre el peso vivo de pollos de carne hasta los 42 días de edad.

Fuente: Cuadro N° 01 Rendimiento de peso vivo durante el experimento, Gr.

Elaborado: Por el Investigador.

Consumo Medio Diario, Ganancia Media Diaria y Conversión Alimenticia.

El consumo medio diario, la ganancia media diaria y la conversión alimenticia en promedios, se encuentran detallados en la tabla 03.

Tratamiento	Edad: Días																	
	0 – 7			8 – 14			15 – 21			22- 28			29 – 35			36 – 42		
	CMD ¹	GMD ²	CA ³	CMD ¹	GMD ²	CA ³	CMD ¹	GMD ²	CA ³	CMD ¹	GMD ²	CA ³	CMD ¹	GMD ²	CA ³	CMD ¹	GMD ²	CA ³
Control	8.27	83.4	1.41	24.36	196.6	1.77	48	380.5	1.82	61.29	395.4	1.82	81.43	515.7	2.29	101.7	587.2	2.53
Chacko 0.5%	8.39	88.5	1.35	20.71	196.8	1.5	46.57	424.2	1.57	58.86	435.1	1.57	77.43	547.5	2.03	99.86	687.2	2.09
Chacko 1%	8.33	91.8	1.28	21	195	1.53	48.43	436.7	1.58	61.71	436.6	1.58	78.71	543.4	2.07	103.3	707.2	2.1
Chacko 2%	8.41	85.3	1.39	24	194.4	1.75	48.71	383.4	1.8	64	410.6	1.8	82.57	523.4	2.24	100.1	586.8	2.42
Promedio	8.35	87.25	1.358	22.52	195.7	1.638	47.93	406.2	1.693	61.47	419.4	1.693	80.04	532.5	2.158	101.3	642.1	2.284
Varianza	0.003	22.04	0.003	3.275	80.78	0.017	1.003	1008	0.017	3.565	6183	0.017	4.337	17325	0.013	1.933	29674	0.041
Des. Est ⁴	0.056	4.695	0.051	1.81	8.988	0.131	1.002	31.75	0.13	1.888	78.64	0.13	2.083	131.6	0.112	1.39	172.3	0.203
Fc	258.8	10.89	329.2	83.19	0.162	115.9	27.12	19.52	65	265.9	0.626	65	5E+05	0.127	1093	2E+05	1.433	143.5
Probabilidad	2E-24	3E-05	3E-26	3E-16	0.921	1E-18	2E-09	1E-07	1E-14	1E-24	0.603	1E-14	6E-83	0.943	2E-35	8E-74	0.249	4E-20

¹Consumo Medio Diario; ² Ganancia Media Diaria; ³ Conversión Alimenticia

⁴ Desviación Estándar de la Media

Tabla 3. Rendimiento de parámetros productivos durante el experimento, gr.

Fuente: Datos de Control y Registro de Granjas El Dorado y IESTP "San Juan del Oro"

Elaborado: Por el Investigador.

Análisis e interpretación

En la tabla 03 se aprecia que de 0 a 7 días existe diferencia significativa entre los tratamientos, pero solamente la ganancia del peso vivo entre los días 15 a 42 hay un mayor crecimiento para los tratamientos tanto el Grupo con ración de chacko de 1% como la ración que contiene 0.5% de chacko y para los tratamientos que contiene 2% de chacko y Grupo Control respectivamente, los parámetros entre los días 0 a 42, se puede decir que hay una tendencia a mejorar el consumo para los tratamientos que consumen chacko con 1 y 0.5%.

Podemos decir también que existe efecto del tratamiento sobre los parámetros productivos de los pollitos cuando consideramos semana por semana. Teniendo en cuenta los días 15 a 42, se aprecia mayor ganancia media diaria para el Grupo de 1% y 0.5% de chacko comparado al Grupo Control y 2% de chacko ($p > 1E-07$). Mientras que cuando comparamos el periodo completo de 0 a 42 días existe una tendencia a mayor consumo diario para los animales que consumen chacko comparado al control ($p > 8E-74$).

(ZGHAL, ZITARI e HAJAYED, 2008), encuentra resultados donde el aumento de la dosis de sepiolita añadida se asocia con una reducción significativa del consumo de alimento esto se puede deber a que existe una disminución de la velocidad de tránsito del alimento esto en pollos broiler. Llegando a los 23 a 29 días a apreciarse una disminución del consumo del 11%. Ouhida, et al. (2000), menciona datos similares a los obtenidos por Zghal, donde menciona que el aumento de la viscosidad ileal es lo que estaría provocando el menor consumo de alimento. (OUHIDA, et al. 2000), menciona que estos no tuvieron diferencias significativas en cuanto al consumo de alimento similares a los datos mostrados en la tabla 1.

Así mismo (ZGHAL, ZITARI e HAJAYED, 2008), con respecto a la Ganancia Media Diaria, encuentra resultados similares a los reportados en el cuadro 3 produciendo un aumento significativo en el crecimiento de los pollos en las tres primeras semanas de vida. Los animales alimentados con el pienso de mayor contenido en sepiolita alcanzaron un peso final a los 36 días un 10% superior a los pollos alimentados con el pienso sin sepiolita. Ouhida, et al. (2000), menciona que los animales que no tuvieron una adición en la dieta con enzimas y tuvieron un tratamiento con 20g/kg de Sepiolita obtuvieron una mejor ganancia de peso vivo que cuando se le adiciona la Sepiolita (471g vs 467 $p > 0.05$), encontrando también resultados similares a los reportados. (OUHIDA, et al. 2000), encuentran que los animales alimentados sin la adición de alguna enzima y con la adición de sepiolita en una cantidad de 20g/ kg, encuentra que estos animales tuvieron una mejor Ganancia Media Diaria (735 vs 696) a los 21 días, así mismo encuentra que a los 42 días la GMD fue también superior en cuanto a la dieta que contenía la sepiolita (2325 vs 2235).

(ZGHAL, ZITARI e HAJAYED, 2008), encuentran que el aumento de la dosis de sepiolita añadida, se asoció con una reducción significativa del índice de conversión, el

índice de conversión (desde 1.96 a 1.65, $P=0.028$) denota una significativa mayor eficacia alimenticia, esto puede ser debido a que los pollos son de la línea de carne y estos poseen una mejor conversión alimenticia. (OUHIDA, et al. 2000), reporta datos similares, debido a que en el experimento realizado encuentra una mejor Conversión Alimenticia en pollos Broiler en dietas que contenían Sepiolita en 20g/kg, en las edades en las que mide esta conversión (1.58 vs 1.66) medido a los 21 días, así como, (1.91 vs 1.86) a los 42 días.

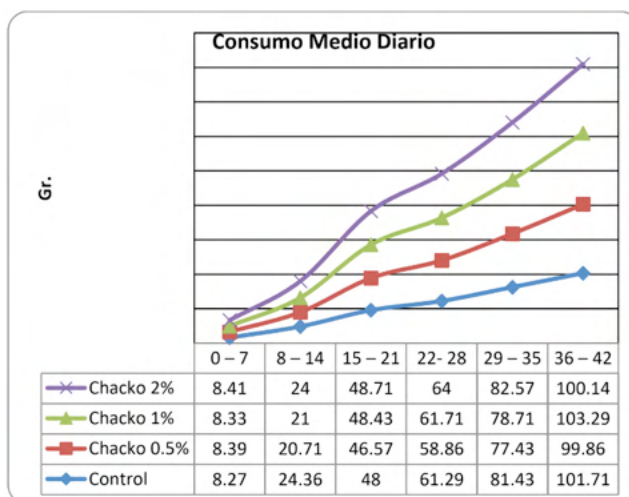


Gráfico 2. Efecto del chacko (control, 0.5%, 1% y 2%) sobre el consumo de medio diario (gr), de pollos de carne hasta los 42 días.

Fuente: Tabla 03 Consumo medio diario, Gr.

Elaborado: Por el Investigador.

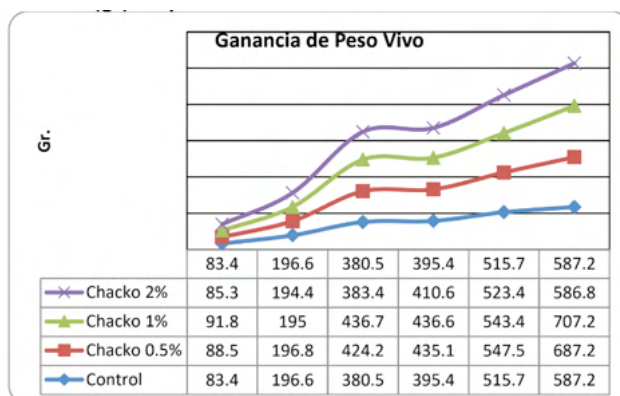


Gráfico 3. Efecto del chacko (control, 0.5%, 1% y 2%) sobre la ganancia media diaria (gr) de pollos de carne hasta los 42 días de edad.

Fuente: Tabla Ganancia de peso vivo, Gr.

Elaborado: Por el Investigador.

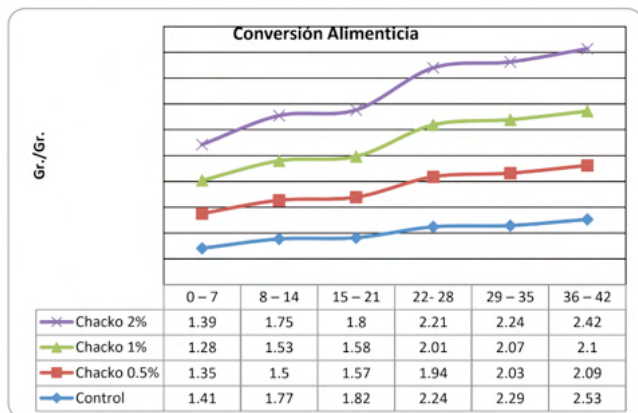


Gráfico 4. Efecto del chacko (control, 0.5%, 1% y 2%) sobre la conversión alimenticia de pollos de carne hasta los 42 días de edad.

Fuente: Tabla 03. Conversión alimenticia, Gr/Gr.

Elaborado: Por el Investigador.

Mortalidad

El efecto de los tratamientos sobre la mortalidad de los pollos, durante los 42 días, se presenta en el cuadro siguiente.

Tratamiento	0 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 35	36 - 42	Total	Porcentaje
Control	8	3	3	3	1	2	20	4
Chacko 0.5%	7	2	2	2	0	1	14	2.8
Chacko 1%	4	3	1	1	0	1	10	2
Chacko 2%	2	2	1	1	1	1	8	2.6

Tabla 4. Mortalidad de pollos durante el experimento.

Fuente: Datos de Control y Registro de Granjas El Dorado y IESTP "San Juan del Oro"

Elaborado: Por el Investigador.

Interpretación y análisis

Los datos encontrados con respecto a la mortalidad no fueron significantes ya que obtuvimos 52 muertos de 2000 pollos por diferentes causas, siendo 20 del grupo control (4%); 14 del grupo con Chacko al 0.5% (2.8%); 10 con del tratamiento con chacko con 1% (2%) y 8 del grupo que contenía 2% de Chacko (2.6%), dando una mortalidad total del experimento del 2.6%.

Cabe resaltar que la mayor mortalidad se dio en el grupo control seguido del grupo de 0.5% de chacko, luego del 1% y finalmente del 2% con la menor cantidad de pollos muertos. Lo que indica que a mayor cantidad de chacko menor el índice de pollos muertos.

(ALVELAR, QUILAMBAQUI, *et al.*, 2004), mencionan que en el tratamiento testigo, la mortalidad fue de 1.2% (3 aves muertas) y el tratamiento 4 con el 0.8% de mortalidad (2 aves muertas). Siendo estos datos inferiores a los obtenidos por el presente trabajo de investigación.

Factor de Eficiencia de la Producción

El efecto de los tratamientos sobre el factor de eficiencia de la producción de los pollos, durante los 42 días, se presenta en el cuadro siguiente.

Tratamientos	FEP
Control	250.3
Chacko 0.5%	320.8
Chacko 1%	324.8
Chacko 2%	264.9

Tabla 5. Factor de eficiencia de la producción de pollos durante el experimento.

Fuente: Datos de Control y Registro de Granjas El Dorado y IESTP "San Juan del Oro"

Elaborado: Por el Investigador.

Interpretación y análisis

Los datos encontrados con respecto al factor de eficiencia de la producción se dio para el grupo con adición de arcilla chacko de 1% con 324.8, siendo muy semejante para el grupo control de 0.5% con 320.8, luego para el grupo control de 2% de arcilla chacko con 264.9 y el menor factor de eficiencia de la producción se dio para el grupo control con 250.3, lo que nos da a conocer que el grupo 1 y 0.5% son más eficientes que el grupo de 2% y el grupo control como lo indica (PLOGG, 1994) cuanto más alto es la cifra obtenida se considera más eficiente el lote calculado (GARCIA e SUAREZ, 2007) esta fórmula toma en consideración la mortalidad, el peso vivo y la conversión alimenticia.

CONCLUSIONES

Los parámetros productivos fueron afectados positivamente con el contenido de chacko al 1% y 0.5% en las dietas respectivamente. Considerando que el mejor rendimiento lo obtuvo el grupo de chacko de 1% en el rendimiento productivo.

Los parámetros productivos como el consumo de alimento, la ganancia de peso vivo, y la conversión alimenticia fueron afectados positivamente con el contenido de chacko al 1% y 0.5% en las dietas.

Los parámetros productivos como la mortalidad fueron afectados positivamente con el incremento del contenido de chacko en las dietas. A mayor cantidad de Chacko menor

es la mortalidad de los pollos.

El factor de eficiencia de la producción es mejor al utilizar arcilla chacko desde 0.5 al 1% en las raciones sin producir efectos negativos en el rendimiento productivo de pollos de carne.

REFERENCIAS

AEZO. **Programa Balanceo de Raciones a Mínimo Costo FD-II**. Chile: Dpto zootecnia Universidad Católica, 1998.

ALACOTE, A. J. C. **Diseño de un aplicativo móvil para mejorar la gestión de geolocalización del talento humano de la empresa AHCOGE SAC**. Universidad Privada Norbert Wiener. Lima, Perú. 2017.

ALVELAR, E. et al. **Evaluación de Zeolitas naturales mezcladas en la dieta para la alimentación de pollos de engorde (broiler) en el Cenae – Espol. Tesis de Grado. Ecuador.** Ecuador: Cenae, 2004.

APARICIO, W. **Determinación de la capacidad de Absorción del Chaco Aplicado a las extracciones de Cationes Metálicos. Tesis de Máster. Escuela de Postgrado – UNAP.** Puno: UNA, 2002.

ARANIBAR, M. **Instalaciones Avícolas. Separata Mimeografiada Académica de la F.M.V.Z.** Puno: UNA, 1990.

ARANIBAR, M.; CALMET, E. **Efecto del nivel de inclusión de arcilla 3A-T sobre los parámetros productivos y lesiones patológicas de pollitos que consumen alimentos contaminados con aflatoxinas. Universidad Nacional del Altiplano. Puno – Perú.** Puno: UNA, 2006.

BERNAL, C. A. **Metodología de la investigación.** Tercera edición. ed. Colombia: Prentice Hall, 2010.

BRADANOVIC, T. Arcillas y bentonitas, Arica, 2007. Disponible em: <<http://www.bradanovic.cl/fortuna/bentonita.pdf>>.

BROWMAN, L. **Tierras Comestibles de la Cuenca del Titicaca: Geofagia en la prehistoria Boliviana.** Washington EEUU: Atacameños, 2004.

CASTELLS, M. Globalización, tecnología, trabajo, empleo y empresa. **La factoría**, 1998.

CENDALES, G. J. M. Gestión por procesos para la satisfacción de los consumidores de servicios. **Gestiopolis**, 2014. Disponible em: <<https://www.gestiopolis.com/gestion-por-procesos-para-la-satisfaccion-de-los-consumidores-de-servicios/>>.

DIBNER, J. **The effect of dietary ingredients and age on the microscopic structure of the gastrointestinal tract in poultry.** Washington: Appl, 1996.

DUMAS, M. et al. **Fundamentals of Business Process Management.** Heidelberg: Springer., 2013.

ESCRIBANO, F. **La sepiolita, una arcilla especial en el campo de la alimentación animal R.A.C. Veterinarias.** Puno: UNA, 2004.

FRISANCHO, P. Lima: Los Andes, 1998.

GARCIA, R.; SUAREZ, M. **Arcillas comestibles**. Lima - Perú: Revista Agronoticias N° 327, 2007.

GARIMELLA, K.; LEES, M.; WILLIAMS, B. **Introducción a BPM para Dummies**. Indianápolis, Indiana, USA: Wiley Publishing, Inc., 2008.

GEAMBASU, C. V. **BPMN vs. UML activity diagram for bussiness process modeling**. Proceedings of the 7th International Conference. Romania: [s.n.]. 2012. p. 934-945.

GIMENO, M. Problemas de micosis y micotoxicosis en pollos. , 2004. Disponível em: <www.engormix.com/micosis_micotoxicosis_pollos_influencia_articulos_325_MYC.htm.>.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. Reengineering the corpotation. A manifesto for business revolution, Londres, 1993.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. et al. **Metodología de la investigación**. sexta edición. ed. México: McGrawHill, 2014.

HITPASS, B. **BPM: Business Process Management - Fundamentos y Conceptos de Implementación**. Cuarta edición. ed. Santiago, Chile: BHH Ltda., 2017.

LARA, A. **Métodos de Determinación, Identificación y control de micotoxinas en ingredientes para la Nutrición Animal**. Mexico: Amena, 2002.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Información Gerencial : administración de la empresa digital**. Octava Edición. ed. México: Prentice Hall, 2004.

LOPEZ, C. **Efecto de la Disminución del Contenido de Energía y Proteína en la Dieta sobre la Presentación del Síndrome Ascético en Pollos Broiler**. Puno: Facultad de medicina veterinaria, 2003.

MALLMAN, C.; DILKIN, P. **Micotoxinas y micotoxicosis – visión atinoamericana. Laboratorio de Análisis Micotoxicológicas. Dpto. Medicina Veterinaria preventiva**. Brasil: Santa María, 2003.

MARCATOMA, Q.; VASQUEZ, H.; SANTILLAN, M. **Caracterización Estructural del Ch'aqo. Facultad de Ciencias Físicas U.N.M.S.M.** Lima: Procesos UNAS, 2006.

MAYNARD, L.; LOOSLI, H.; WARNER, G. **Animal Nutrition**. New York: McGraw-Hill, 1976.

MOLINA, G. L. **Personalización de servicios WAP a través de dispositivos móviles utilizando M-commerce**. Centro de investigación y de estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 2004.

NEUBURG, M. **Programming iOS 5: Fundamentals of iPhone, iPad, and iPod touch Development**. Segunda edición. ed. United States of America: O'Reilly, 2012.

PHILLIPS, D. **Intervención de arcilla de NovaSil en ghaneses en alto riesgo de aflatoxicosis: II. Reducción de Biomarcadores de exposición de aflatoxina en sangre y orina, alimentos aditivos & contam., en prensa**. Facultad de toxicología del Departamento de Anatomía Vet. Texas: College Station, 2008.

PORTER, M. E. What is strategy ? **Harvard Business Review**, 1996.

SHIMADA, M. **Nutrición Animal**. Mexico: Trillas, 2003.

TORTUERO, F.; FERNADEZ, G.; MARTIN, L. Efectos de la Sepiolita en la dieta sobre el crecimiento, las medidas viscerales y el transito intestinal en pollos. In: _____ **Archivos de zootecnia**. [S.l.]: [s.n.], 1992. p. 209-217.

UNTORIA, R. M. **El Proceso de compra a través del teléfono móvil**. La Rioja, España.: Universidad de La Rioja, 2014.

VEGA, B. M. A. **Gestión de flota para una empresa distribuidora de Pizzas**. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 2014.

VENKATRAMAN, N. IT-Enabled Business Transformation: From Automation to Business Scope Redefinition. **Sloan Management Review**, 1994.

VENTURA, L. L. A. **Automatización del Proceso de Ventas y Distribución utilizando Tecnología Móvil y Geolocalización para la empresa Líder SRL**. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. 2014.

ZGHAL, L.; ZITARI, S.; HAJAYED, M. **Efecto de niveles crecientes (0 a 2%) de Sepiolita en los piensos de pollos sobre sus rendimientos productivos. I congreso de estudiantes universitario de ciencia, tecnología e ingeniería agronómica**. Lima: Perù, 2008.

CAPÍTULO 6

ENGORDE A CORRAL DE CAPONCITOS CAPRINOS CON DISTINTAS FUENTES PROTEICAS REGIONALES EN LA RACIÓN

Data de aceite: 01/03/2022

Elsa Patricia Chagra Dib

INTA EEA Salta, Cerrillos, Salta - Argentina
Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias -
Universidad Católica de Salta
Salta - Argentina.
Proyecto FONTAGRO: ATN/RF-16112-RG Gran
Chaco REDLAC

Hector Daniel Leguiza

INTA EEA Salta, Cerrillos, Salta - Argentina.
Proyecto FONTAGRO: ATN/RF-16112-RG Gran
Chaco REDLAC

Gustavo Cabrera

INTA EEA Salta, Cerrillos, Salta - Argentina.
Proyecto FONTAGRO: ATN/RF-16112-RG Gran
Chaco REDLAC

Graciela Romero

INTA EEA Salta, Cerrillos, Salta - Argentina.
Proyecto FONTAGRO: ATN/RF-16112-RG Gran
Chaco REDLAC

Tomás Aníbal Vera

INTA IPAF NOA, Maimará, Jujuy - Argentina
Proyecto FONTAGRO: ATN/RF-16112-RG Gran
Chaco REDLAC

Hector Luís Rivera

Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias -
Universidad Católica de Salta, Salta - Argentina

Julieta Fernández Madero

Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias -
Universidad Católica de Salta
Salta - Argentina.

Mónica Daniela Sleiman

Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias -
Universidad Católica de Salta
Salta - Argentina.

Malvina Tolaba

Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias -
Universidad Católica de Salta
Salta - Argentina.

RESUMEN: El objetivo del trabajo fue evaluar el engorde de caponcitos caprinos, utilizando como fuentes proteicas dos tipos de poroto descarte y pellet de soja. Se trabajó con 18 machos castrados de 5 meses de edad, con un peso inicial promedio de 17 kg, los que se asignaron al azar a tres tratamientos, durante 120 días. Las raciones de los mismos se formularon de tal manera de asegurar un mismo nivel de energía y proteína. En todos se ofreció como forraje fibroso 0,820 g/día/animal de heno de avena y se adicionó Núcleo Vitamínico Mineral 15 g/día/animal mientras que el suplemento varió: T1: Poroto Blanco 0,360 g/día/animal + Maíz grano 0,240 g/día/animal; T2: Poroto Negro 0,280 g/día/animal + Maíz grano 0,250 g/día/animal; T3: pellet de soja 0,180 g/día/animal + Maíz grano 0,250 g/día/animal. El consumo de materia seca se determinó mediante la diferencia entre el alimento ofrecido y el rechazado de lunes a domingos. El seguimiento del peso vivo se realizó tres veces por semana de manera individual, previo al suministro de alimentos, con 8 h de ayuno. El consumo de avena fue similar en los tres tratamientos, mientras que el de

concentrados y la eficiencia de conversión de las raciones se modificó con la utilización de las distintas fuentes proteicas, siendo inferiores las raciones con poroto blanco en todo el periodo evaluado. Los resultados obtenidos muestran la posibilidad de obtener animales pesados para la venta a corta edad utilizando como fuente de alimentación subproductos descarte (poroto) de origen local, contribuyendo a la diversificación de la oferta de carne caprina.

PALABRAS CLAVE: suplementos proteicos, engorde, caprino.

LIVEWEIGHT GAIN OF GOATS CASTRATED MALES WITH DIFFERENT REGIONAL PROTEIN SOURCES IN THE RATION SUPPLIED IN FATTENING

ABSTRACT: The fattening of Anglo Nubian young castrated male were evaluated, comparing the inclusion of two types of *Phaseolus vulgaris* and soya pellet. The animals were randomly distributed in six pens and three treatments of 18 animals each, with a initial mean weight of 17.4 ± 1.3 kg. In all, 0.820 g / day / oats hay animal was given as fibrous forage ,while the supplement varied: T1: white bean 0.360 g/day/animal + corn grain 0.240 g/day/animal; T2: black Bean 0.280 g/day/animal + corn grain 0.250 g/day/animal; T3: soybean pellet 0.180 g/day/animal + corn grain 0.250 g/day/animal. The trial had a period of 14 days of habituation and 120 days of sampling. The dry matter consumption was estimated daily, while the measurement of body weight was carried out three times a week. Data were analyzed by ANOVA with a DCA. No significant differences were found the consumption of oats was, while that the consumption of concentrates and the conversion efficiency of the rations were modified with the use of different protein sources. The values of daily and total weight gain presented statistically significant differences, it is found that the means of T2 and T3 were similar, while they were differentiated with that of T1. The conversion efficiency were different between the three treatments being the soybean pellet concentrate (T3) the most efficient. The results obtained contribute to the need to increase the production of meat caprine, in order to promote the consumption and commercialization of these alternative products for the diversification of Argentina's meat supply

KEYWORDS: Protein supplements. Fattening. Goat.

INTRODUCCIÓN

En la República Argentina existen 55.849 Unidades Productivas, cuyas producciones tienen componentes ganaderos mixtos entre los que se destacan, en las áreas marginales, los caprinos. En su gran mayoría, las familias se dedican a la agricultura familiar. En el país se cuenta con un total de 4.252.823 cabezas caprinas (SENASA., 2012). La producción de carne caprina está orientada a la producción de carne de cabrito mamón o chivito que se comercializa con un peso de faena de 10-12 kg, entre los 45 y 90 días de vida, obteniéndose una carcasa de 4-6 kg limpios.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el engorde a corral de caponcitos caprinos como categoría no tradicional, utilizando como fuentes proteicas dos tipos de poroto descarte y pellet de soja.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se realizó en la provincia de Salta, Argentina. Se utilizaron 18 caponcitos anglo Nubian, con un peso promedio inicial de $17,8 \pm 0,9$ Kg con 5 meses de edad, los que se distribuyeron al azar en tres tratamientos. Las raciones de los mismos se formularon de tal manera de asegurar un mismo nivel de energía y proteína. En todos se dio como forraje fibroso 0,820 g/día/animal de heno de avena y se adicionó Núcleo Vitaminico Mineral 15 g/día/animal mientras que el suplemento varió: **T1**: Poroto Blanco 0,360 g/día/animal + Maíz grano 0,240 g/día/animal; **T2**: Poroto Negro 0,280 g/día/animal + Maíz grano 0,250 g/día/animal; **T3**: pellet de soja 0,180 g/día/animal + Maíz grano 0,250 g/día/animal. El ensayo se dividió en 2 periodos, uno de acostumbamiento (los primeros 15 días) y otro de medición, los días 120 días posteriores. La estimación del consumo de materia seca se determinó mediante la diferencia entre el alimento ofrecido y el rechazado de lunes a domingos, considerándose como repetición cada uno de los 6 corrales. El seguimiento del peso vivo se realizó tres veces por semana, pesando cada animal durante la mañana, previo al suministro de alimentos, con 8 h de ayuno. Los datos se analizaron mediante ANOVA con un Diseño Completamente Aleatorizado con repeticiones en el tiempo (SAS, 2009).



Figura 1: Caponcitos Anglo Nubian en sus corrales, próximos a recibir su diferente suplemento.

RESULTADOS

ITEM	Heno de avena	Maíz grano	Poroto blanco	Poroto negro	Pellet de soja
MS %	90,5	88,7	91,6	91	90
DIVMS 1* %	58,05	91,5	82,4	81,65	84,7
FDN %	68,5	12	23,5	34,1	10,2
FDA %	39,2	3	8,4	9,3	5,5
PB %	8,7	9,6	20,6	22,7	42
EM ² (Mcal/kg MS)	2,09	3,29	2,98	2,94	3,05

Materia seca; DIVMS= Digestibilidad in vitro de la MS; FDN: Fibra detergente neutro; FDA: Fibra detergente ácido; PB: Proteína bruta. Expresado como % de la MS. 1*. DIMS % = $88,9 - (0,779 * FDA)$.
 $2^*EM \text{ (Mcal/kg MS)} = 3,608 * \text{Digestibilidad}$.

Cuadro N° 1. Composición química de los alimentos.

Los valores de proteína encontrados en ambos tipos de poroto descarte utilizado como fuente proteica, coinciden con los descriptos por Carmona-García et al. (2007), Vargas et al. (2004) quienes determinaron rangos entre 18,9 y 24,2% en cuatro variedades de esta leguminosa. Lo mismo ocurrió en los valores encontrados para su digestibilidad León et al. (1993).

Alimentos	T1	T2	T3	EEM	Efecto
Avena kg/día/animal	0,689	0,700	0,685	0,005	NS
Concentrado kg/día/animal	0,580 A	0,520 AB	0,485 B	0,08	*
Consumo Total de MS kg/día/animal	1,27 A	1,22 A	1,12 B	0,10	*

EEM: error estándar de la media. Efecto NS: No significativo * significativo con $p < 0.05$.

Cuadro N° 2. Consumo de Materia Seca

Se puede observar en el Cuadro 2 que el consumo de avena fue similar en los tres tratamientos, mientras que el de concentrados hubo diferencia significativa, siendo menor el de pellet de soja y más alto la ración que contenía poroto blanco. Ello llevó a una diferencia en el consumo de materia seca total menor para el tratamiento con soja. Sin embargo, no se observaron problemas digestivos ni de palatabilidad en ninguno de los tratamientos en los niveles usados de proteína en todo el período de medición.

William et al (1984) encontraron que en corderos alimentados con altos niveles de *Phaseolus vulgaris*, se presentaron desordenes digestivos, mientras que con niveles bajos no se apreció efecto alguno, aunque si se observó un problema de palatabilidad.

La suplementación de *Phaseolus vulgaris* en ovejas alimentadas con una ración de baja calidad de fibra, arrojó resultados satisfactorios con un nivel bajo y moderado de suplementación que rondaba entre el 10-20 gr/Kg. PV^{0,75}, pero cuando se elevó a un nivel alto entre de 40gr Kg PV^{0,75}, se notó que el consumo solo alcanzaba el 82% y que a medida que transcurría el ensayo las heces perdían consistencia y solidez (James et al. 1975).

<i>Tratamiento</i>	<i>Ganancia de peso diaria GPD (kg/día)</i>	<i>Ganancia de peso Total GPT Kg (120 días)</i>	<i>Eficiencia de conversión (consumo MS/GPD)</i>
T1	0,080 a	9,6 a	15,7 a
T2	0,110 b	13,21 b	11,09 b
T3	0,120 b	14,42 b	9,33 c
EEM	0,015	0,075	0,11
Efecto	*	*	**

EEM: error estándar de la media. Efecto * significativo con $p < 0.05$; ** significativo con $p < 0.01$

Cuadro N° 3. Ganancia de Peso



Figura 2. Seguimiento del peso vivo de cada animal durante la mañana con 8 h de ayuno

CONCLUSIONES

El reemplazo de pellet de soja por poroto blanco y negro descarte, subproducto de bajo costo en la región, como fuente proteica en la alimentación de caponcitos caprinos no modificó el consumo de materia seca de heno de avena, pero si lo hizo con el consumo de concentrado, siendo menor el de pellet de soja para igual consumo de proteína.

El crecimiento, las ganancias de peso de los animales y la eficiencia de conversión

de las raciones se modificaron con la utilización de las distintas fuentes proteicas, Las raciones con utilización de poroto blanco fueron inferiores, mientras que las de poroto negro y pellet de soja presentaron un crecimiento similar y mayor.

Los resultados obtenidos muestran la posibilidad de obtener animales pesados para la venta a corta edad utilizando como fuente de alimentación subproductos de origen local como el poroto descarte, contribuyendo así a la diversificación de la oferta de carne caprina.

REFERENCIAS

Carmona-García, R.; Osorio-Díaz, P.; Agama-Acevedo, E.; Tovar, J.; Bello Pérez, L.A. **Composition and effect of soaking on starch digestibility of Phaseolus vulgaris (L.) cv. 'Mayocoba'**. international journal of food science and technology 42: 296-302. 2007.

Cufre, G., Bonvillani, A., Godio, I., Chaves, M., Pedernera, M., Posadas, S. y Laborde, S. **Nivel de alimentación sobre el desempeño productivo y caracteres de la canal en cabrillonas**. Revista Argentina de Producción Animal 26(1):383-285. 2006.

Chagra Dib, E.P.; Usandivaras, J.; Leguiza, H.D.; Candotti, J.J. Evaluación de dos suplementos proteicos en el engorde a corral de capones caprinos. Memorias IX Congreso Latinoamericano de Especialistas en Rumiantes Menores y Camélidos Sudamericanos (ALEPRyCS). La Rioja. Argentina. Pp. 259–263. 2015.

CHAGRA DIB, E.P.; LEGUIZA H.D.; VERA, T.A. Y AGUILAR, M.G. **Utilización de Atriplex nummularia, en reemplazo de heno de alfalfa, en engorde de caponcitos caprinos Criollos**. Actas XXI I Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Congreso bienal de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Montevideo. Uruguay. ISSN 1022-1301. 2011 .

Dayenoff, P. Bolaño, M. Aguirre, E. y Giovanardi, E. **Crecimiento y rendimiento de carcasa de una alternativa de producto comercial cárnico para el actual sistema de explotación caprina**. Publicaciones INTA – Estación Experimental Rama Caída. 2002.

González, M.F. Quinteros Duprás, M. J.; Pivotto, R.; Herrera, V. G. **Categoría no tradicional de consumo de carne caprina. Rendimiento, composición regional y composición Tisular**. Actas del VI Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos. (ALEPRyCS). Querétaro, México. 8 al 12 de septiembre. 2009.

James, L. F.; Allison, M. J.; Littledike, E. T. **Production and modification of toxic substances in the rumen. In: Digestion and Metabolism in the Ruminant**. International Symposium on Ruminant Physiology, 1974, Armindale. Proceed Armindale, NSW : University of New England Publishing Unit, n.4 : 576-590. 1975.

Juárez, A.M.; Gallagher, M; Gruhn I; Zoratti O. **Engorde intensivo de cabritos machos enteros y castrados**. Actas del IX Congreso Latinoamericano de especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos: 365-370. 2015.

León R., A.; I. Angulo; M. Jaramillo; F. Requena y H. Calabrese. **Caracterización química y valor nutricional de granos de leguminosas tropicales para la alimentación de aves**. Zootecnia Tropical, Vol. 11(2):151-170. 1993.

Vargas-Torres, A.; Osorio-Díaz, P.; Islas-Hernández, J. J.; Tovar, J.; Paredes-López, O., Bello-Pérez,

L.A. **Starch digestibility of five cooked black bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties.** J. Food Comp. Anal. 17: 605-612. 2004.

SAS INSTITUTE INC. 2008. SAS/STAT Guide for Personal Computers, Versión 9.2, Cary, NC, USA.

SENASA SIGSA 2012. Dirección de Control de Gestión y Programas Especiales - Dirección Nacional de Sanidad Animal. <http://www.senasa.gov.ar/sigsa-sistema-integrado-de-gestion-de-sanidad-animal>.

Sleiman M.; Chagra Dib, E.P.; Leguiza, H.D; Fernández Madero, J; Setti, W.; Rivera, H.; Grossberguer, G.; Galián O.; Laureano, S. y M. Tolaba. **Evaluación de crecimiento, características y rendimiento de la canal de categorías jóvenes caprinas en un sistema de engorde a corral en un establecimiento del Valle de Lerma, Salta.** XXIX Reunión Nacional e Internacional sobre Caprinocultura. Facultad de Estudios Superiores (FES-Cuautitlán), Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Nueva León, Universidad Autónoma Benito Juárez e International goat Association (IGA). 2017.

Williams, P.E.V.; PUSZTAI, A. J.; MacDearmid, A. And G. M Innes. **The use of Kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) as protein supplements in diets for young, rapidly growing beef steers.** Anim. Feed Sci. and Technology Vol 12 Issue 1 Pag 1-10. 1984.

CAPÍTULO 7

INCLUSÃO DE ÓLEO BABAÇU EM RAÇÃO PARA JUVENIS DE PIAU (*Leporinus obtusidens*)

Data de aceite: 01/03/2022

Data de submissão: 02/04/2022

Fernando Alves Braga

Zootecnista – Universidade Federal do Maranhão
Chapadinha – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/9868249531157435>

Alécio Matos Pereira

Universidade Federal do Maranhão
Chapadinha – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/2057530058619654>

Rafael Silva Marchão

Universidade Federal do Vale do São Francisco
Petrolina - Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/2846114784139547>

Edson Dias de Oliveira Neto

Universidade Federal do Piauí - Doutorado no Programa de pós graduação em agronomia
Teresina - Piauí
<http://lattes.cnpq.br/0352200936030311>

Danrley Martins Bandeira

Zootecnista - Universidade Federal do Maranhão
Barra do corda - Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/6307340066874453>

Lídia Ferreira Moraes

Agrônoma – Universidade Federal do Maranhão
Chapadinha - Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/1998856441237863>

Jane Mello Lopes

Universidade Federal do Maranhão, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2036359994281056>

João Victor Parga Pereira

Zootecnista - Universidade Federal do Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/5542332147835044>

RESUMO: A piscicultura surgiu como uma alternativa com finalidade de suprir a demanda de peixes. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e crescimento corporal de peixes piau, utilizando na alimentação diferentes níveis de óleo vegetal extraído do coco babaçu. O experimento foi dividido em cinco tratamentos contendo cinco repetições, com dez indivíduos em cada repetição. Ao final do período experimental foram avaliados: Comprimento total, comprimento padrão, peso final e ganho de peso. As médias das variáveis que apresentaram efeito ($P < 0,05$) pela análise de variância, foram comparadas pelo teste Tukey e pela análise de regressão linear e quadrática. Os níveis de inclusão de óleo babaçu não influenciou, o comprimento total, comprimento padrão. Todavia, os níveis de óleo babaçu influenciou o peso final e o ganho de peso, o peso final apresentou um comportamento linear, com o aumento da inclusão de óleo babaçu na dieta, por outro lado o ganho de peso apresentou um comportamento quadrático, onde o nível ótimo foi de 16,72% de inclusão de óleo babaçu. Conclui-se que o óleo babaçu pode ser incluído até 16,72% em rações para piau,

proporcionar maior ganho de peso.

PALAVRAS-CHAVE: Piscicultura. Produção. Babaçu.

INCLUSION OF BABAÇU OIL IN FOOD FOR PIAU JUVENILES (*Leporinus obtusidens*)

ABSTRACT: Fish farming emerged as an alternative in order to meet the demand for fish. Thus, the present work aimed to evaluate the performance and body growth of piau fish, using different levels of vegetable oil extracted from the babassu coconut in the diet. The experiment was divided into five treatments containing five replicates, with ten individuals in each replicate. At the end of the experimental period, the following were evaluated: Total length, standard length, final weight and weight gain. The means of the variables that had an effect ($P < 0.05$) by the analysis of variance were compared by the Tukey test and by the linear and quadratic regression analysis. The inclusion levels of babassu oil did not influence the total length, standard length. However, the levels of babassu oil influenced the final weight and the weight gain, the final weight presented a linear behavior, with the increase of the inclusion of babassu oil in the diet, on the other hand the weight gain presented a quadratic behavior, where the optimal level was 16.72% inclusion of babassu oil. It is concluded that babassu oil can be included up to 16.72% in diets for piau, providing greater weight gain.

KEYWORDS: Pisciculture. Production. Babassu.

1 | INTRODUÇÃO

A piscicultura é praticada em diferentes países e vem se tornando uma importante fonte de renda de proteína animal, representando cerca de 44% da produção mundial, em torno de 73,8 milhões de toneladas de peixes (BRABO et al., 2016). Segundo a Fao (2016), tanto a pesca como a aquicultura do país atingirão um grande crescimento, indo em torno de 104% até o ano de 2025, ultrapassando o valor de 1,3 milhão de toneladas para 1,9 milhão no ano de 2025. Com base nessas informações Chicrala et al. (2013) afirmam que economicamente, a atividade pesqueira/piscicultura é significativa tanto para exploração comercial, como para o consumo.

Dessa forma, o Brasil apresenta grande potencial de crescimento no setor da piscicultura, principalmente por possui condições favoráveis para incrementar a sua produção, possuindo extenso território e águas em quantidades abundantes, existindo mais de 3,5 milhões de hectares de lâmina de água (KIRCHNER et al., 2016).

O piau (*Leporinus obtusidens*) pertencente as famílias *Anostomidae* e *Hemiodontidae*, e são relatados por toda a extensão da América do Sul e apresentam grande importância nas atividades pesqueiras (GUIDELLI et al., 2006). De acordo com Soares et al. (2000) o gênero *Leporinus*, apresenta hábito alimentar onívoro, podendo se alimentar de uma ampla diversidade de alimentos, incluindo vegetais e sementes que são frequentes na dieta desses peixes. Entretanto ainda são escassos os trabalhos sobre essa espécie e seus desempenhos, incluindo necessidades nutricionais e a utilização de

alimentos alternativos.

Os óleos que são extraídos dos vegetais são opções acessíveis e as vezes de baixo custo, podendo ser utilizados na dieta de peixes e de diversos animais, já que são ditos como renováveis e custos baixos em relação aos óleos de peixes. Visto isso, vários estudos abordam que o óleo de peixe no cultivo pode ser substituído de forma parcial ou até mesmo totalmente pelos óleos vegetais sem prejudicar no desenvolvimento de animais, mantendo a exigência do uso de ácidos graxos essenciais (DRUZIAN, et al., 2012).

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), localizado em Chapadinha- MA (03°44'30"S e 43°21'37"W), na MA-230, KM 04, s/nº-Boa Vista, com duração de 45 dias. Foram utilizados 250 juvenis de piau em tanque de criação com cesto plástico telado com capacidade de 10 L.

O experimento foi dividido em cinco tratamentos contendo cinco repetições, com dez indivíduos em cada repetição. Na tabela 1 é possível observar a formulação da ração comercial utilizada.

Níveis de garantia por quilograma do produto	
Proteína bruta	350g
Extrato etéreo	60g
Cálcio	25g
Fósforo	6,500 mg

Tabela 1. Composição da formulação da ração comercial.

Para o preparo das rações foram realizadas as pesagens dos ingredientes e logo após a mistura umedecendo a ração comercial com diferentes níveis de OCB até obter-se uma mistura homogênea, posteriormente foram peletizadas em máquina de moer carne, e ao final cada tratamento foi colocado para secagem em estufa de ar forçado.

Após a secagem os pellets foram fragmentados em grânulos de tamanhos apropriados ao consumo dos peixes. A alimentação foi ministrada duas vezes ao dia às 08:00 e 17:00 horas. Os peixes foram medidos e pesados no início e ao final do período experimental para obtenção das variáveis: Comprimento total, comprimento padrão, peso total e ganho de peso, os dados foram coletados com auxílio de paquímetro digital em (mm) e uma balança analítica digital, calculadas pelas seguintes formulas:

- $CT (cm) = \text{comprimento total inicial} - \text{comprimento total final}$
- $CP (cm) = \text{comprimento padrão inicial} - \text{comprimento padrão final}$

- PF (g) = peso ao final do experimento
- GP (g) = peso médio final – peso médio inicial

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste “F”), para A variáveis que apresentaram efeito, as médias foram comparadas pelo teste Tukey e por meio de análise de regressão linear e quadrática. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software Infostat® (2018), ao nível de significância de 5%.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias obtidas para as variáveis comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) não obtiveram diferenças significativas, entre os tratamentos avaliados até aos 45 dias de avaliação (Tabela 2).

Ao comparar esses dados com Losekann et al. (2008) em seus estudos sobre jundiá (nome científico), também não observaram influência da fonte de óleo (canola, arroz ou soja) aos níveis de 5 e 10%, sobre as variáveis taxa de crescimento específico, que obtiveram resultados para comprimento padrão e comprimento total para 5% e 10 %, com médias de 24,9 e 25, 1 respectivamente, e para peso 151,8 e 159, 1. Corroborando a isso Melo et al. (2002) não observaram diferenças significativas sobre as variáveis estudadas de desempenho ao testarem diferentes fontes lipídicas (óleo de canola, fígado de bacalhau e banha suína) para a mesma espécie.

A utilização de óleos vegetais geralmente não interfere no crescimento dos peixes, porém, pode afetar na composição dos tecidos musculares, no metabolismo de ácidos graxos e na aceitabilidade dos filés pelos consumidores (SARGENT et al., 1999; BELL et al., 2001).

Níveis de óleo babaçu	Variáveis			
	PF (g)	CP (cm)	CT (cm)	GP(g)
0	32,59 ± 1,34b	53,75 ± 0,77	64,33 ± 4,75	16,12 ± 1,42c
5	34,20 ± 1,51b	53,31 ± 2,20	66,30 ± 30,10	19,50 ± 3,38 bc
10	35,95 ± 2,57b	51,07 ± 2,92	62,54 ± 3,00	23,56 ± 3,07ab
15	44,86 ± 1,62a	52,97 ± 2,77	65,37 ± 2,55	29,83 ± 3,70a
20	41,46 ± 1,16a	54,20 ± 0,90	67,14 ± 1,39	24,49 ± 1,08ab
<i>P>F</i>	<0,0001	0,2098	0,2063	0,0001
Valor de <i>P</i> linear	<0,0001	-----	-----	<0,0001
Valor de <i>P</i> quadrático	0,4401	-----	-----	0,0169
CV (%)	5,23	4,00	4,81	13,63

CV= Coeficiente de variação;

P>F - Significância do Teste "F" da análise de variância;

Os valores apresentados correspondem à médias (± desvio padrão) de 50 peixes para cada tratamento; Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Tabela 2. Peso final (PF), comprimento padrão (CP), comprimento total (CT) e ganho de peso (GP) para juvenis de piau alimentados com ração contendo diferentes níveis de óleo babaçu (OCB).

O ganho de peso foi influenciado pela inclusão do óleo de babaçu nas rações para juvenis de piau (Tabela 2). Pelo teste de média utilizado no presente estudo os melhores níveis de inclusão foram de 10, 15 e 20 %, pois os mesmos apresentaram diferença do tratamento sem adição do óleo babaçu. Todavia, através da análise de regressão quadrática, foi obtido um nível ótimo de 16,72% ($y = -0,0403x^2 + 1,3475x + 15,157$; $R^2 = 0,8131$) de inclusão de óleo de babaçu, para maior ganho de peso (Figura 1).

Diferentes dos resultados obtidos no presente estudo, Meurer et al. (2002) verificaram decréscimo no ganho de peso de alevinos da tilápia do Nilo submetidos a níveis de lipídios na ração 3% a 10%, de acordo com o aumento no nível de lipídios da ração.

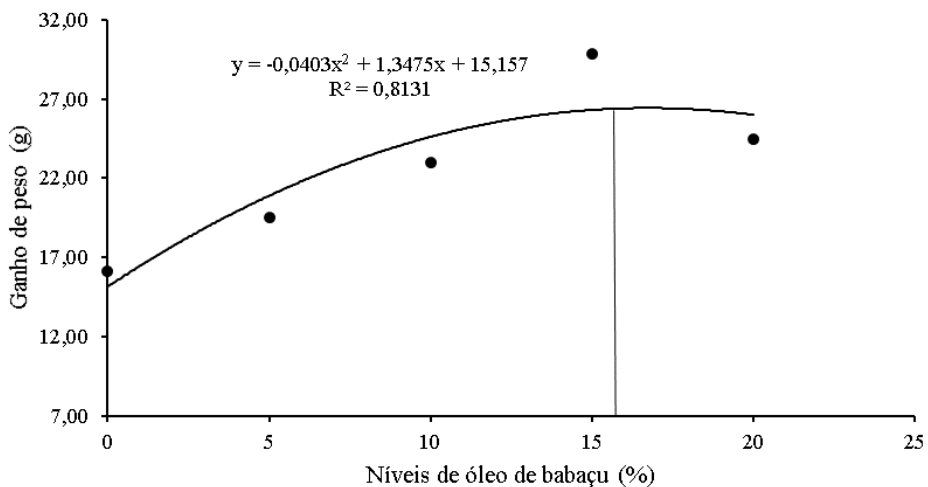


Figura 1. Ganho de peso (g) a partir da ração acrescida de diferentes percentuais de óleo de babaçu em avaliações quinzenais.

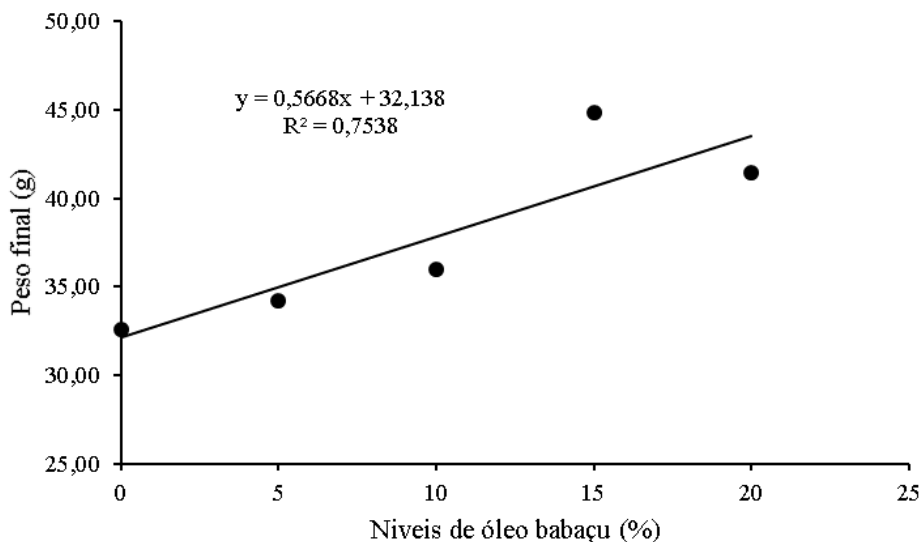


Figura 2. Peso final (g) a partir da ração acrescida de diferentes percentuais de óleo de babaçu em avaliações quinzenais

Apesar do modelo linear demonstrado para peso final, ser diferente do resultado do ganho de peso, pode ser observado na figura 2 que quanto maior o acréscimo de óleo de babaçu na ração, maior poderá ser o peso final dos peixes. Entretanto pode haver

um decréscimo do ganho de peso final, pois o seu ponto ótimo está ente 16% e 17% de óleo de babaçu, podendo ser inviável a utilização de níveis maiores. Possivelmente esse resultado pode ser explicado pelo fato de que a inclusão de óleo na ração aumenta o nível de palatabilidade para os peixes, e conseqüentemente o maior consumo, acarretando no maior acúmulo de peso. Meurer et al. (2002) afirma que o aumento crescente de lipídios em rações para peixes, acarreta a um aumento no teor de gordura corporal.

Diferente a esses dados, Pereira et al. (2011) utilizando diferentes óleos vegetais em rações para o híbrido tambacu avaliando peso final, não observaram diferenças significativas, para os peixes que receberam rações com inclusão dos óleos de dendê ou de soja, independentemente dos níveis.

4 | CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que, o teor de 16,72% de OCB proporcionaram um maior desempenho sobre peixes da espécie piau (*Leporinus obtusidens*).

5 | REFERÊNCIAS

BELL, J. G. et al. Replacement of fish oil with rapeseed oil in diets of Atlantic salmon (*Salmo salar*) affects tissue lipid compositions and hepatocyte fatty acid metabolism. **Journal of Nutrition**, n.131, p.1535-1543, 2001.

BRABO, M. F.; PEREIRA, L. F.S; SANTANA, J. V. M; CAMPELO, D. A. V; VERAS, G. V. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**. V.4, N.2, P. 50- 58, 2016.

CHICRALA, P. C. M. S; LIMA, L. K. F; MORO, G. V; NEUBERGER, A. L; MARQUES, E. E; FREITAS, I. S. **Catálogo de peixes comerciais do lago da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães**. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

DRUZIAN, J. I.; MACHADO, B. B. S.; SOUZA, C. O.; FRAGA, L. M.; DURAN, V. A. A.; BURGHGRAVE, U. S.; BASTOS, B. L.; ALBINATI, R. C. B.; GUIMARÃES, J. E. Influência da dieta suplementada com óleo de soja na composição centesimal e perfil lipídico de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) **Rev Inst Adolfo Lutz.**; v.1, n.71, p.85-92, 2012.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture**, 2016. Disponível em:<www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>. Acesso em: 27 de junho de 2020.

GUIDELLI, G.; TAVECHIO, W.L.G.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. Fauna parasitária de *Leporinus lacustris* e *Leporinus friderici* (*Characiformes, Anostomidae*) 14 da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 28, n. 3, p. 281-290, 2006.

KIRCHNER, R.M.; CHAVES, M.A.; SILINSKE, J; ESSI, L; SCHERER, M.E; DURIGON, E.G. Análise da produção e comercialização do pescado no Brasil. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 2, p. 168 - 177, abril - junho, 2016.

LOSEKANN, M. E.; NETO, J. R.; EMANUELLI, T.; PEDRON, F. A.; LAZZARI, R.; BERGAMIN, G. T.; CORREIA, V.; SIMOES, R. S. Alimentação do jundiá com dietas contendo óleos de arroz, canola ou soja. **Ciência Rural**. 38: 225-230, 2008.

MELO, J. F. B.; RANDUZ, N. J.; SILVA, J. H. S.; TROMBETTA, C. G. Desenvolvimento e composição corporal de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Ciência Rural**. 32: 323-327, 2002.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; SOARES, C.M. Lipídeos na alimentação de alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.566 - 573, 2002.

PEREIRA, M. C.; AZEVEDO, V. R.; BRAGA, T. G. L. Óleos vegetais em rações para o híbrido tambacu (macho *Piaractus mesopotamicus* x fêmea *Colossoma macropomum*). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 12: 551-562, 2011.

SARGENT, J. R. et al. Recent developments in the essential fatty acid nutrition of fish. **Aquaculture**, v.177, p.191-199, 1999.

SOARES, C, M. HAYASHI, C. FURUYA, B, R, V. FURUYA, M, W. GALDIOLI, M, E. Substituição Parcial e Total da Proteína do Farelo de Soja pela Proteína do Farelo de Canola na Alimentação de Alevinos de Piavuçu (*Leporinus macrocephalus*, L.). **Revista brasileira de Zootecnia**, 29(1):15-22, 2000.

INFLUÊNCIA DO ESTRESSE TÉRMICO NA QUALIDADE DO LEITE BOVINO: REVISÃO DE LITERATURA

Data de aceite: 01/03/2022

Renata de Oliveira Mello

Discente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Iguazu *campus V* em Itaperuna/RJ

Alexandre Assis do Carmo

Discente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Iguazu *campus V* em Itaperuna/RJ

Fernanda Giacomio Ragazzi

Doutora em Produção Animal e Nutrição – UFRRJ. Professora da área de Produção e Nutrição Animal da Universidade Iguazu *campus V* em Itaperuna/RJ

RESUMO: Em condições de clima quente, como no Brasil, o estresse calórico pode influenciar negativamente o bem-estar, a qualidade do leite e a produtividade dos animais. Dessa forma, o objetivo deste artigo consiste em realizar um levantamento bibliográfico para elucidar as principais alterações fisiopatológicas ocasionadas pelo estresse em vacas leiteiras, bem como as alterações que ocorrem na composição físico-química do leite e as formas de amenizar esse efeito negativo. De acordo com o estudo bibliográfico a seleção genética, o manejo a campo e as adaptações no manejo leiteiro e nutricional, permitem amenizar o efeito de estresse calórico, contudo, os animais precisam lidar com as altas ou baixas temperaturas de acordo com a região ou estação do ano e os produtores precisam estar atentos as medidas para auxiliar no bem-estar e na

saúde dos animais. Medidas como o uso de sombreamento natural, ventiladores, aspersores, instalações, alterações no manejo e formulação de dietas específicas são estratégias importantes na bovinocultura leiteira. Porém, toda imersão de novas praticas deve-se levar em consideração o clima da região, topografia da propriedade, realidade do produtor, tipo de sistema de criação a pasto ou confinado, sendo adequada a realidade do produtor e da propriedade, levando em consideração o custo/benefício dentro do sistema.

PALAVRAS-CHAVE: Estresse, bem-estar animal, sanidade, qualidade do leite.

ABSTRACT: In hot weather conditions, as in Brazil, heat stress can negatively influence the welfare, milk quality and productivity of animals. Thus, the objective of this article is to carry out a bibliographic survey to elucidate the main pathophysiological changes caused by stress in dairy cows, as well as the changes that occur in the physicochemical composition of milk and ways to mitigate this negative effect. According to the bibliographic study, genetic selection, field management and adaptations in dairy and nutritional management, allow to mitigate the effect of heat stress, however, the animals need to deal with high or low temperatures according to the region or season. of the year and producers need to be aware of measures to assist in the well-being and health of animals. Measures such as the use of natural shading, fans, sprinklers, installations, changes in management and formulation of specific diets are important strategies in dairy cattle. However, any immersion

of new practices must take into account the climate of the region, topography of the property, the producer's reality, type of pasture or confined rearing system, being adequate to the producer and property's reality, taking into account the cost/benefit within the system.

KEYWORDS: Stress, animal welfare, health, milk quality.

1 | INTRODUÇÃO

O estresse térmico afeta negativamente a produção e reprodução das vacas leiteiras, ocasionando mudanças no bem-estar, queda na produção de leite e nos parâmetros de qualidade, bem como prejuízos econômicos ao produtor. A quantidade do leite produzida e sua composição apresentam variações ocasionadas por diversos fatores, tais como alimentação, doenças, período de lactação, ordenhas, fraudes, adulterações, estresse térmico e condições higiênico-sanitárias (NOGUEIRA, 2018; BERSONT, 2010).

Mesmo com todo o impacto que o estresse térmico provoca, as soluções encontradas são pouco usadas pelo produtor, para amenizar as incidências das altas temperaturas (MATARAZZO, 2003) e muitos estudos fazem-se necessários para chamar a atenção a estas consequências que reduzem a qualidade de vida dos animais. Segundo Perissinotto (2009), devido a modificações na temperatura ambiental os animais sofrem alterações, e não conseguem fazer a troca de calor com o ambiente, reduzindo o desempenho de produção e reprodução. Dessa forma em um ambiente que forneça conforto térmico adequado os animais podem responder as suas habilidades de acordo com seu potencial genético.

Para que as vacas leiteiras mantenham sua eficiência produtiva, é essencial que se adotem modificações no ambiente onde estão inseridas, podendo ser de forma artificial ou natural visando reduzir a incidência da radiação solar sobre os animais. Nesse contexto, podem ser utilizadas de arvores até galpões para diminuir o estresse térmico (PINHEIRO *et al* 2003.; BUFFINGTON *et al.*, 1993).

De acordo com Pires e Campos (2008); Anderson *et al.* (2013) e Titto, (1998), o sombreamento tem por finalidade reduzir a incidência da radiação solar diretamente nos animais, melhorando as condições fisiológicas relacionadas a frequência respiratória, temperatura retal e batimentos cardíacos, com benefícios no comportamento ingestivo e no desempenho produtivo.

Em função desta problemática, o objetivo deste trabalho foi através de uma revisão de literatura, explicar o que estresse térmico por altas temperaturas, pode ocasionar aos animais e que medidas podem ser tomadas, visando amenizar os efeitos negativos.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Estresse térmico ou estresse calórico

O estresse térmico ou clórico está relacionado a uma junção dos fatores ambientais como: temperatura, umidade relativa, radiação solar, circulação do ar e da precipitação segundo Wiersma & Armstrong (1989); Beede & Collier (1998).

Segundo Titto (1998), no Brasil a temperatura média do ar está situada acima dos 20°C, porém em dias mais quentes, as temperaturas ultrapassam faixa de 30°C em grande parte do ano, atingindo uma faixa de 35°C a 38°C.

Principalmente nas regiões tropicais, o estresse térmico é fator precursor em perdas econômicas na agropecuária, sendo visto como uma das causas de base da queda na produção de leite, na produção de carne, reprodução, mortalidade de bezerras, qualidade do leite e saúde do úbere. Que conseqüentemente levam a redução na produção e mudanças na composição do leite, redução na ingestão de alimentos e aumento da ingestão de água (HEAD, 1995).

Para avaliação do desconforto ambiental, torna-se necessário compreender inicialmente que os bovinos possuem uma zona de conforto térmico, ou zona de termo neutralidade (ZTN), responsável por preservar a temperatura do animal constante, com um mínimo esforço fisiológico, com variação média entre 5°C e 25°C em função da raça bovina avaliada (YOUSEF 1965; ROENFELDT, 1998).

Os índices de conforto térmico, quando mensurados através dos fatores climáticos, podem nos fornecer dados que caracterizam o conforto térmico do animal. Podemos utilizar a Temperatura do ambiente e umidade relativa (ITU). Que é o calculado através da ITU temperatura do ambiente e UR umidade relativa, dessa forma segundo Dhiman (2001), valor de UTI acima de 72 indicam que as vacas leiteiras estão sobre estresse térmico. Portanto ITU inferior a 70 indica que o animal não se encontra em estado de estresse, entretanto valores superiores a 83 indicam estresse severo segundo Ferreira *et al.*, (2006).

Em assonância com os registros de Martello *et al.*, (2004) citado por Tosetto *et al.*, (2014), as vacas em lactação possuem uma faixa de 4 a 24 °C como confortável para produção, contudo, há uma ressalva de que esta faixa é passível de restringir-se aos limites de 7 e 21 °C, muito em virtude da umidade relativa do ar e também por conta da radiação solar.

Para fins de comparação, em vista de uma literatura mais recente, Nascimento *et al.*, (2013) enfatizam que para raças de aptidão leiteira, a zona de conforto térmico apresenta uma variação de temperatura de 10 a 20 °C, cuja temperatura corporal é constante e a homeotermia é estabelecida por intermédio de variações térmicas entre o corpo do animal e o meio externo.

2.2 Resposta fisiológicas de bovinos ao estresse por calor

Quando as vacas em lactação são expostas a ambientes com altas temperaturas, modificam seu comportamento, apresentando redução do metabolismo, aumento da frequência respiratória, maior sudorese, redução no consumo de matéria seca e aumento consumo de água. Dessa forma o animal faz tentativas de regulação do efeito térmico para manutenção homeotérmica, indicando que o animal está sob influência do estresse térmico (FERREIRA *et al* 2006; PIRES *et al* (1998); AZEVEDO (2009).

Segundo Marchezan (2013), como resposta ao estresse térmico pelas altas temperaturas ambientais, além da redução no consumo de matéria seca, podem ocorrer alterações no comportamento do animal, redução de peso e até a morte. Outras importantes alterações causadas devido as condições adversas do clima estão relacionadas à redução na produção de leite e na sua constituição físico-química do leite como também alterações dos componentes sanguíneos de defesa do organismo animal (BERMAN, 2011; HEAD, 1989).

Cabe ressaltar que a fisiopatologia do estresse térmico reflete em alterações metabólicas as quais estão relacionadas à elevação de pH no plasma sanguíneo com subsequente alcalose respiratória, e em contraste disso, devido a diminuição do consumo de alimentos, pois acontece demanda maior gasto de energia pois motilidade muscular para fazer ruminação de matéria seca e muito intensa, dessa forma ocorre uma preferência por alimentos concentrados associado à redução do pH ruminal, paradoxalmente ocasionando uma maior produção de ácido láctico (MACHADO, 1998).

Segundo Hasen (2007) e Thantcher (2010) outra importante alteração diz respeito a reprodução, pois, tanto os ovócitos, quanto os espermatozoides e os embriões perdem a capacidade de manter suas funções normais, de modo a afetar direta e significativamente a capacidade de concepção de novos bezerros.

2.3 Efeito do estresse térmico sob a produção e a qualidade do leite

O estresse térmico além de ocasionar redução do consumo de alimento, em vacas em lactação ocasiona redução na produção e na qualidade do leite. (BACCARI JR, 2001). Os componentes do leite como os teores de gordura, proteína, cálcio, lactose, ácido cítrico e potássio podem sofrer alterações com estresse calórico de acordo com Titto (1998); Head (1989).

A menor ingestão de alimento provoca alterações na relação de acetato/propionato, fazendo dessa forma uma alteração na composição do leite segundo Coolier (1985). Devido a redução da alimentação, conseqüentemente ocorre redução na produção, devido a deficiência nutricional, balanço energético desfavorável, assim como qualquer outra fonte de estresse, eleva os níveis séricos de cortisol produzidos pelas glândulas adrenais, levando a um desvio de aminoácidos e glicose para reações e síntese de enzimas endógenas que possibilitam o controle da temperatura corporal.

De acordo com Bernabucci, (2010), o estresse térmico está intimamente associado ao comprometimento da qualidade do leite devido a redução da síntese de compostos importantes, como diminuição da absorção e mobilização de glicose, ácidos graxos voláteis e aminoácidos.

Em contextos fisiológicos, a redução da irrigação sanguínea dos órgãos para os demais tecidos subjacentes causa um desequilíbrio no que diz respeito ao aporte nutricional e conseqüentemente ocorrendo uma modificação da composição do leite (Silva *et al.*, 2012). Mediante aos dados obtidos por Pinarelli, (2003), em ambientes de baixas temperaturas as vacas apresentam média de 3,47% de gordura, 3,07% de proteína e 5,08% de lactose, contudo, ambientes com elevadas temperaturas refletem uma redução do teor de sólidos totais no leite, resultando com valores de 3,17% de gordura, 2,89% de proteína e 5,01% de lactose.

2.4 Medidas de controle do estresse térmico

Mediante a base de informações obtidas acerca do estresse térmico e seus conseqüentes impactos na saúde animal que refletem queda nos índices produtivos e reprodutivos, a obtenção de medidas de controle torna-se devidamente necessária.

A par disso, é oportuno destacar as observações de Naas; Arcaro Jr. 2001; Silva *et al.*, 2002 cuja premissa é baseada no fato de que a intervenção artificial do clima por intermédio de ventiladores, nebulizadores, chuveiro em sala de espera é capaz de estabelecer um microclima o qual traz os animais para uma zona de conforto térmico. Assim sendo, a partir do momento em que o bem-estar dos animais é atingido, a produção dos mesmos, sobretudo, vacas leiteiras, é eficazmente impulsionada.

A começar por tais medidas propostas, a redução do estresse térmico por meio de sombreamento natural é uma das primeiras alternativas cabíveis a serem consideradas. De acordo com Baêta e Souza (1997), as árvores podem disponibilizar uma excelente fonte de sombra natural, pois além do processo natural de fotossíntese que ocorre, a energia química disponibilizada contribui de forma indireta para a diminuição da insolação.

Paralelamente ao sombreamento natural, pensando-se em propriedades pobres em vegetações arbóreas, alternativamente é recomendável que sejam aplicados métodos de sombreamento artificial, para isso, cabe a construção de abrigos artificiais capazes de impedir a incidência de luz solar sobre os animais.

Nesse sentido, ainda em consonância com Baêta e Souza (1997), o uso de materiais como madeira, telha cerâmica, tela sombrite, cobertura em metal galvanizado, telha de cimento amianto, dentre outros, possuem a capacidade de reduzir em torno de 30% da carga térmica que incide sobre os animais em comparação com a carga térmica que eles recebem quando são expostos ao ar livre. Os sistemas de confinamento por sua vez também devem ter suas variáveis consideradas em relação ao estresse térmico no sentido de que cada um pode, ora afetar, ora beneficiar a produção das vacas leiteiras.

Neste contexto, de acordo com os sistemas de confinamento atualmente estabelecidos para vacas leiteiras, sendo estes: Tie Stall (TS), Loose Housing (LH), Free Stall (FS) e o Compost Barn (CB), o sistema de confinamento Free Stall (FS) conforme explica Head (1996), citado por Mota *et al.*, (2017), é tido como o mais efetivo no que concerne a interceptação da radiação solar, manutenção da homeotermia e subsequente obtenção do bem estar por parte dos animais e maior aumento da ingestão dos alimentos.

Para uma melhor elucidação do exposto supracitado, Souza, Naas, e Moura, (2007), afirmam que vacas leiteiras possuem maior preferência ao sistema de confinamento do tipo Free Stall, isso devido ao fato da existência de ventiladores e aspersores nas camas, que quando são ligados, ocasionam um aumento da velocidade do ar, nesse norte, quanto maior o uso das camas pelos animais com o objetivo de buscar conforto térmico, maior é a frequência do uso de comedouros, haja vista que tal correlação ocorre em detrimento da frequência do uso dos bebedouros.

Por fim, é ponderável destacar as aplicabilidades dos Sistemas Integrados de Produção Agropecuária, em especial a integração lavoura-pecuária (ILP) e integração lavoura-pecuária-floresta (ilpf), conforme citam Aranha et al, (2019). Estes mesmos autores esclarecem que a ILP impactam de forma positiva a composição do solo, conseqüentemente nas forragens e na produção animal, que em conjunto com a ILPF por intermédio do aumento da densidade de árvores, há, por consequência o aumento da umidade relativa do ar e obtenção de maior conforto térmico por parte dos animais.

Sabe-se que a água é uma das fundamentais fontes de nutrientes para a produção de leite, para cada 1 litro de leite produzido depende de cerca de 85% do volume de água consumido, o consumo de água fica aumentado quando índices de THI passam de 80. As vacas perdem água pela pele e respiração a fim de minimizar a temperatura corporal exercida pelo estresse calórico de acordo com VanDevender, (2004).

Como supracitado, é de fundamental importância que o acesso a água esteja próximo aos locais com sombra, para que dessa forma diminua o de tempo de caminhada dos animais quando estiverem em extremo calor. Para animais em confinamento, os bebedouros devem ter ao redor de 65 cm de espaço para cada 15 animais em vazão não inferior a 10 -20 L, por minuto enchendo no tempo correto, oferecendo água fresca, limpas e em tanques higienizados frequentemente. (PEGORINI, 2011).

De acordo com Azevedo, (2007), a aspersão de água combinada com a ventilação, juntamente com a aspersão sobre telhado das instalações, sendo assim o uso dessa água deve ser durante as horas mais quentes e umidade do ar não ultrapasse 70%. O uso de lagoas mesmo sendo descrita como fonte de incidência de mastite, novos trabalhos mostram que a carga microbiana de uma lagoa é menor que a necessária para iniciar a infecção da glândula mamária, sendo de fundamental importância o manejo adequado das mesmas evitando o acúmulo de matéria orgânica mantendo a água em fluxo contínuo.

2.5 Cruzamentos genéticos como alternativas de redução de estresse térmico.

Tendo em vista o fato de que o principal objetivo dos cruzamentos consiste em obter de forma beneficiária por intermédio da heterose determinadas características economicamente vantajosas, sobretudo aquelas em que as seleções são ineficientes, de acordo com Antunes *et al.*, (2009), os cruzamentos industriais podem proporcionar o desenvolvimento de raças mais tolerantes mediante a condições ambientais desfavoráveis, neste caso em específico, ao calor.

Por definição, o cruzamento industrial, também denominado cruzamento simples, tem como premissa o cruzamento de duas raças devidamente puras na primeira geração, com aptidões produtivas, de tal forma que, 100% da F1 são liberadas ora para o abate, ora para produção comercialização, dessa forma, este tipo de cruzamento é capaz de fornecer heterose o máximo possível (PEREIRA, 2008). Contudo, Pereira (2008), assevera que este sistema de cruzamento demanda a reposição de novos animais, uma vez que no decorrer das gerações, a heterose pode diminuir em função da queda variabilidade genética entre animais aparentados.

Partindo deste pressuposto, Euclides Filho (1997) propõe a utilização de cruzamentos do tipo Rotacionado, que tem como embasamento a manutenção de raças sobre a outra sendo utilizado geralmente duas ou mais raças, suas vantagens alicerçam-se sob o ponto de vista comercial, no que diz respeito à incorporação de fêmeas ao rebanho produzidas ao longo das gerações e principalmente pela manutenção dos altos níveis de heterose associado a características de complementariedade advindas do touro terminal.

Mediante as aplicações práticas dos sistemas de cruzamento anteriormente mencionados, estudos conduzidos por Silva *et al.*, 2018 destacam que a utilização de taurinos da raça Senepol em sistemas de cruzamentos rotacionados cujas proles são resultantes de taurinos puros cruzados com fêmeas zebuínas são capazes de gerar animais com uma maior herdabilidade no sentido restrito, de genes responsáveis pela ocorrência de pelos curtos que propiciam maior conforto térmico.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estresse térmico é um dos grandes causadores de mudanças comportamentais, fisiológicas, queda na produção e modificações na qualidade do leite em bovinos.

Diversas são as formas de se amenizar o efeito de estresse calórico, cada uma com sua eficácia, sendo o uso de sombreamento natural, ventiladores, aspersores, instalações, alterações no manejo e formulação de dietas específicas.

Diante do exposto vimos à importância do uso de algumas estratégias de manejo que podem ser utilizadas para amenizar o efeito do estresse térmico na produção animal, uma vez que o bem-estar e o conforto térmico são vitais para manter altos níveis de

produtividade em qualquer sistema de produção.

4 | REFERÊNCIAS

ANTUNES, M.M.; PAZINATO, P.G.; PEREIRA, R.A.; SCHNEIDES, A.; BIANCHI, I.; CORRÊA, M.N. **Efeitos do estresse calórico sobre a produção e reprodução do gado leiteiro**. NUPEEC: Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária, Universidade Federal de Pelotas, 2009. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/nupeec>. Acesso em: 15 nov. 2021.

AZEVEDO, R.M.M.; O estresse térmico e suas estratégias para amenizar seu efeito em bovinos leiteiros. **Agro link**. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/colunistas/o-estresse-termico-parte-7--estrategias-para-amenizar-seu-efeito-em-bovinos-leiteiros_385137.html

ARANHA *et al.* Produção e conforto térmico de bovinos da raça Nelore terminados em sistemas integrados de produção agropecuária. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.71, n.5, p.1686-1694, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/rj/abmvz/a/QWDVW/hzMTqxHhyQSkHbJrPy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2021.

BACCARI Jr., F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Editora UEL. Londrina, PR, 142 p. 2001.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997, 246p

BEEDE, D.; COLLIER, R. Potential nutritional strategies for intensively managed cattle during thermal stress. **Journal of Animal Science**, v. 62, n. 2, p. 543-554, 1986. ISSN 0021-8812.

BERMAN, A. **Invited review: Are adaptations present to support dairy cattle productivity in warm climates?** *Journal of Dairy Science*.2011; 94: 2147- 2158. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21524505/#:~:text=In%20general%2C%0ada15ptations%20found%20in,also%20appears%20in%20Zebu%20cattle>. Acesso em: 02 jun. 2021.

BERMAN A. FOLMAN Y. KAIM M. MAMEN M. HERZ Z. WOLFENSON D. ARIELI A. GRABER Y. Temperatura crítica superior e efeitos da ventilação forçada para vacas leiteiras de alta produção em clima subtropical. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 6, p. 2131-2144, June, 2003. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S00220302\(03\)73803-X](https://doi.org/10.3168/jds.S00220302(03)73803-X). Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(03\)73803-X/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(03)73803-X/fulltext). Acesso em: 28 de maio, 2021.

BERNABUCCI, U., CALAMARI, L. (1998). Effects of heat stress on bovine milk yield and composition. **Zootecnica e Nutrizione Animale**, 24: 247-257. Disponível em: <https://eurekamag.com/research/003/118/003118704.php>. Acesso em: 15 de maio, 2021.

BRITO M.A.V.P. & BRITO J.R.F. 2004. Qualidade do leite, p.61-74 *In*: Campos O.F. & Miranda J.E.C. (Eds), **Gado de Leite: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2ª ed. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF. 239p.

BROOM, D.M. E MOLENTO, C.F.M. 2004. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão. **Arch. Vet.Sci.**, 9, 1-11. Disponível em: <https://revistas.ufrpr.br/veterinary/article/view/4057>. Acesso em: 18 de maio. 2021.

CARDOSO L. ARAÚJO W.M.C. 2004. Parâmetros de qualidade em queijos comercializados no Distrito Federal, no período de 1997-2001. **Revta Hig. Alim.** 18(123):49-53.

Chen, S. X., Wang, J. Z., Van Kessel, J. S., Ren, F. Z. & Zeng, S. S. (2010). Effect of somatic cell count in goat milk on yield, sensory quality, and fatty acid profile of semisoft cheese. **Journal of Dairy Science**, 93: 1345- 1354. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2366>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030210001074>. Acesso em: 02 jun. 2021.

COOLIER, R. J. Nutritional, metabolic and environmental aspects of lactation. In: LARSON, B. L. (Ed.). **Lactation**. Iowa: State University Press, 1985. p. 80-128. Disponível em: <https://doc-14-a8-appsviewer.googleusercontent.com/viewer/secure/pdf/>. Acesso em: 20 de maio, 2021.

Cruz, L.V. et al. Efeitos do estresse térmico na produção leiteira. Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária - ISSN: 2011**; n. 16: 1679-7353. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/3Kbw8tpmlaJpspv_2013-6-26-10-55-41.pdf. Acesso em: 02 jun. 2021.

DOMINGUES P.F. & LANGONI H. 2001. Manejo Sanitário Animal. **Editora de Publicações Biomédicas (EPUB)**, Rio de Janeiro. 209p. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/kDs7NL7bJmdN5qZSPz3stBC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 10 jun. 2021._

EUCLIDES FILHO, K. **O melhoramento genético e os cruzamentos em bovino de corte**. 1.reimp. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. 35p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 63). Disponível em: <https://old.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc63/sistemas.html>. Acesso em: 15 nov. 2021.

FERREIRA, R.M.; AYRES, H.; CHIARATTI, M.R. et al. The low fertility of repeat-breeder cows during summer heat stress is related to a low oocyte competence to develop into blastocysts. **J. Dairy Sci.** 2011; 94:2383-2392. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/51081196_The_low_fertility_of_repeatbreeder_cows_during_summer_heat_stress_is_related_to_a_low_oocyte_competence_to_develop_into_blastocysts. Acesso em: 02 jun. 2021.

FONTANA, V.L.D.S.; GIANNINI, M.J.S.M.; LEITE, C.Q.F.; MIRANDA, E.T.; ALMEIDA, A.M.; FONTANA, C.A.P.; SOUZA, C.M.; STELLA, A.E. Etiologia da mastite bovina subclínica, sensibilidade dos agentes às drogas antimicrobianas e detecção do gene da E-lactamase em *Staphylococcus aureus*. **Vet Zootec.**, v.17, n. 4, p 552-559, 2010. Disponível em:<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/viewFile/2172/5019>. Acesso em: 28 de maio 2021.

GENDELMAN, M.; AROYO, A.; YAVIN, S; ROTH, Z. Seasonal effects on gene expression, cleavage timing, and developmental competence of bovine preimplantation embryos. **Reproduction**. 2010; 140:73-82. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Seasonal-effects-on-geneexpression%2C-cleavage-and-Gendelman-16Aroyo/97c1da1dc9df7834b55c83115b9f934ec82d2aa4> Acesso em: 02 jun. 2021.

GUIMARÃES², D.J.; ALVES³, G.N.; COSTA², P.E.; SILVA, R.M.; COSTA, J.M.F.; ZAMPERLINI, B. Eficiências Reprodutiva e Produtiva das Raças Gir., Holandês e Cruzadas Holandês x Zebu. **Bras. Zootec.**, v.31, n.2, p.641-647, 2002.

HANSEN, P. J. Manejo da vaca de leite durante o estresse calórico para aumento da eficiência reprodutiva In: XI CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS. Uberlândia, MG **Anais...**2007, p. 3-12. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/seagro/article/view/17371/19018>. Acesso em: 10 jun. 2021.

HEAD, H. H. The strategic use of the physiological potential of the dairy cow In: **Simpósio Leite nos Trópicos: novas estratégias de produção**- UNESP, Botucatu 1989; 1: 38-89. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000089&pid=S1415-4366200100010002600008&lng=pt. Acesso em: 02 jun. 2021.

JÁCOME, C. G. M., LEITE, A. Í, PIRES, M.F.A.; CAMPOS, A.T. **Conforto animal para maior produção de leite**. 2. ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Viçosa: CPT.

LOPES, S.T.A., CUNHA, C.M.A., BIONDO, A.W, FAN, L.C.R. **Patologia Clínica Veterinária**. Santa Maria. 1996. 166 p. Disponível em: https://www.ufrgs.br/lacvet/livros/Analises_Clinicas_Vet.pdf. Acesso em: 02 jun. 2021.

MACEDO, G.G et al. O estresse por calor diminui a fertilidade de fêmeas bovinas por afetar o desenvolvimento oocitário e o embrionário. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** 2014; 38:80-85. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/download/4487/2712#:~:text=RESUMO%3A%20O%20estresse%20por%20calor,fetal%2C%20lacta%C3%A7%C3%A3o%20e%20endocrinologia%20reprodutiva>. Acesso em: 02 jun.2021.

MAGALHÃES, H. R. FARO L. E, CARDOSO, V. L. DE PAZ C. C. P. CASSOLI, L. D, MACHADO, P. F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.2, p.415-421, 2006.

MARCHEZAN, W. M. **Estresse térmico em bovinos de leite**. Trabalho de conclusão de curso 2013. 41 f - Universidade Federal de Santa MariaMG.2013; 41p. Residência em Medicina Veterinária. Universidade Federal de 17 Santa Maria. Programa de Residência em Medicina Veterinária: departamento de clínica de grandes animais. Santa Maria, 2013. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/12457/TCCE_RAPSMVCGA_201_3_MARCHEZAN_WILIAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 02 jun. 2021.

MATARAZZO, S., PERISSINOTTO, M. SILVA, I. Intermitência de acionamento do sistema de resfriamento evaporativo em free-stall e sua influência no conforto térmico de vacas em lactação. In: Reunião da Sociedade brasileira de Zootecnia, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM. 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000071&pid=S0103-847820050003000240009&lng=en. Acesso em: 02 jun. 2021.

MENDES, C. G, SAKAMOTO, S. M, SILVA, J. B. A. ANÁLISES FÍSICOQUÍMICAS E PESQUISA DE FRAUDE NO LEITE INFORMAL COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ, RN. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 349-356, abr./jun. 2010. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1146>. Acesso em: 02 jun. 2021.

MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. **Medicina de laboratório Veterinário: Interpretação e diagnóstico**. 1ª ed. São Paulo: Roca, 1995.

MOTA *et al.* Confinamento para bovinos leiteiros: Histórico e características. **PUBVET**, v.11, n.5, p.433-442, Maio, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Flavio-Damasceno-/publication/316943190_Feedlot_for_dairy_cattle_history_and_characteristics/links/591a42824585159b1a4bbc75/Feedlot-for-dairy-cattle-history-and-characteristics.pdf. Acesso em: 15 jun. 2021.

NÃÄS, I. A.; ARCARO Jr, I. Influência de ventilação e aspersão em sistemas de sombreamento artificial para vacas em lactação em condições de calor. **Rev. Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.1, p.139-142, 2001. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br/revista/v5n1/139.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2021.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrol Earth System Science**. 11: 1633–1644. ISSN 1027- 5606. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/26640584_Updated_World_Map_of_the_Koppen-Geiger_Climate_Classification. Acesso em: 02 jun. 2021.

PEGORINI, C.N.L.; Efeitos do estresse térmico em rebanhos leiteiros de alta produção. **Universidade federal do Rio Grande do Sul faculdade de Veterinária**. Porto Alegre 2011. Disponível em: file:///C:/Users/WE/Desktop/artigos%20estresse%20termico/000851231.pdf

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal / Jonas Carlos Campos Pereira**. - 5. ed. - Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2008. cap. 13, p. 275-276.

PIERRE, N. R., B. COBANOV, AND G. SCHNITKEY. 2003. Economic losses from heat stress by US livestock industries. **Journal of Dairy Science**. 2003; 86: E52– E77. Disponível em: <https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302%2803%2974040-5/abstract#:~:text=Annual%20losses%20averaged%20%24897%20million,43%25%20of%20total%20national%20losses>. Acesso em: 02 jun. 2021.

POLETTO, R.; KREUTZ, L. C.; GONZÁLES, J. C; BARCELLOS, L. J. G. Prevalência de tuberculose, brucelose e infecções víricas em bovinos leiteiros do município de Passo Fundo, RS. **Ciênc. Rural**, v.34, n.2, p.595-598, 2004. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/94686/oliveira_tcb_me_araca.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 05 jun. 2021.

PORCIONATTO, M.A.F., FERNANDEZ, A.M., SARAN NETTO, A.; et al.. Influência do estresse calórico na qualidade e na produção de leite. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v.7, n.4, p.483-490, 2009. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/download/10292/9689>. Acesso em: 22 de maio, 2021.

ROBINSON, N. E. Homeostase, Termorregulação. In: CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2004. p. 550-561.

RODRIGUES, L. A.; Influencia do sombreamento e dos sistemas de resfriamento no conforto térmico de vacas leiteiras, **Agropecuária Científica no Semiárido**, UFCG – Patos – PB. ISSN 1808-6845 Disponível em: file:///C:/Users/WE/Desktop/artigos%20estresse%20termico/Influencia_sombreamento_sistemas_resfriamento.pdf.

ROENFELD, S. You cant't afford to ignore heat stress. **Dairy Manage**. 1998; 35: 6-12. Disponível em: <https://www.scienceopen.com/document?vid=99ca03ce-55cb-45e1-8158-1ab66e00a2cf>. Acesso em: 01 jun. 2021. Universidade federal de viçosa - UFV.

SANTANA E.H.W., BELOTI V., BARROS M.D.A.F., MORAES L.B., GUSMÃO V.V. PEREIRA M.S. 2001. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção. I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. **Semina, Ciênc. Agrárias**. v. 22, n. 2, p. 145-154. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359>. 2001, v. 22, n. 2, p. 145. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/2043/13997>. Acesso em: 15 ago. 2021.

SCHUKKEN Y.H., WILSON D.J., WELCOME F., GARRISON-TIKOFSKY L. GONZALEZ R.N. 2003. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. **Vet. Res**. 34(5):579-596. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/vetres:2003028>. PMID:14556696. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14556696/>. Acesso em: 28 jun. 2021.

SILVA, I. J. O.; PANDORFI, H.; ACARARO Jr., I.; PIEDADE, S. M. S.; MOURA, D. J. Efeitos da climatização do curral de espera na produção de leite de vacas holandesas. **Rev. Brasileira de Zootecnia**, v.31,n.5, p.2036-2042, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/qdrFNTt757szgFm8D8Gm5SK/?lang=pt>. Acesso em: 02 jun. 2021.

SOUZA, S. R. L., NÄÄS, I. A., MOURA, D. J. PREFERÊNCIAS TÉRMICAS DE VACAS LEITEIRAS EM SISTEMA DE CONFINAMENTO FREESTALL. **BioEng**, Campinas, v. 1, n.1, p.50-61, janr./abr, 2007. Disponível em: <https://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/7/9>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SOUZA, R.; SANTOS, G.T.; VALLOTO, A.A.; et al. Produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa em função da estação do ano e ordem de parto. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2, p.484-495, 2010. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/agrarias/EFEITO%20DO%20ESTRESSE%20TERMICO.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2021.

TITTO, E. A. L. 1998. Clima: influência na produção de leite. Ambiência na produção de leite em clima quente. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, 1., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 10-23. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/download/369/pdf>. Acesso em: 18 de maio. 2021.

VALENTIM, K.V¹.; BITTENCOURT¹, M. T.; RODRIGUES¹, M.F.; ARAUJO¹, A, G, G.; ALMEIDA, R, G.; Efeito do estresse térmico por calor em vacas leiteiras. **A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda** Vol. 15, N° 01, Jan/Fev de 2018 ISSN: 1983-9006, Disponível em:www.nutritime.com.br

WIERSMA, F.; ARMSTRONG, D. **Microclimate modification to improve milk production in hot arid climates**. Proceedings of the 11th International Congress on Agricultural Engineering. Agricultural Engineering (ed. VA Dodd and PM Grace), 1989. p.1433-1440.

YOUSEF, M.K. **Stress physiology in livestock**. Florida: Boca Raton. 1985: p.17. DOI: <https://doi.org/10.1002/smi.2460020413>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/smi.2460020413>. Acesso em: 25 de maio, 2021.

CAPÍTULO 9

INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CONGESTIVA ASSOCIADA A DEFEITO DE SEPTO INTERVENTRICULAR EM BOVINO: RELATO DE CASO

Data de aceite: 01/03/2022

Data da submissão: 08/03/2022

José da Páscoa Nascimento Neto

Centro Universitário de Lavras–UNILAVRAS,
Curso de Medicina Veterinária, Lavras, MG
<http://lattes.cnpq.br/3137697725697031>
<https://orcid.org/0000-0002-3185-0513>

Clara Emmanuely Mota Martins

Centro Universitário de Lavras–UNILAVRAS,
Curso de Medicina Veterinária, Lavras, MG
<http://lattes.cnpq.br/0613912448948128>
<https://orcid.org/0000-0002-5071-6387>

André Luis Mendes Azevedo Carvalho

Universidade Federal de Lavras–UFLA,
Departamento de Medicina Veterinária, Lavras,
MG
<http://lattes.cnpq.br/7775702000946598>
<https://orcid.org/0000-0001-6861-9369>

Cristiane da Costa Salatiel

Centro Universitário de Lavras–UNILAVRAS,
Curso de Medicina Veterinária, Lavras, MG
<http://lattes.cnpq.br/7668915042814126>

Luiz Felipe Rogana Müller

Centro Universitário de Lavras–UNILAVRAS,
Curso de Medicina Veterinária, Lavras, MG
<http://lattes.cnpq.br/1358973696539165>
<https://orcid.org/0000-0002-7484-9395>

Túlio Bastos Tomaz Carvalho

Centro Universitário de Lavras–UNILAVRAS,
Curso de Medicina Veterinária, Lavras, MG
<http://lattes.cnpq.br/3849010161116207>
<https://orcid.org/0000-0002-0049-6136>

Ana Carolina Chalfun De Sant'ana

Universidade Federal de Lavras–UFLA,
Departamento de Medicina Veterinária, Lavras,
MG
<http://lattes.cnpq.br/0850868705000834>
<https://orcid.org/0000-0002-4655-3431>

Luísa Holanda Andrade Rodrigues

Centro Universitário de Lavras–UNILAVRAS,
Curso de Medicina Veterinária, Lavras, MG
<http://lattes.cnpq.br/2748391863203699>
<https://orcid.org/0000-0002-6456-4943>

Gabriella Henriques de Faria Pinto

Centro Universitário de Lavras–UNILAVRAS,
Curso de Medicina Veterinária, Lavras, MG
<http://lattes.cnpq.br/6219253063838648>
<https://orcid.org/0000-0002-1376-6713>

Luthesco Haddad Lima Chalfun

Centro Universitário de Lavras–UNILAVRAS,
Curso de Medicina Veterinária, Lavras, MG
<http://lattes.cnpq.br/4573362053348423>
<https://orcid.org/0000-0001-8067-175X>

RESUMO: A insuficiência cardíaca congestiva (ICC) é uma enfermidade caracterizada pela disfunção nas fases de sístole e/ou diástole, e por conta disso o coração não é capaz de ejetar a quantidade de sangue necessária para o organismo. O defeito de septo interventricular é uma anomalia congênita que pode sobrecarregar significativamente as câmaras cardíacas, causando insuficiência cardíaca congestiva. Esta apresenta prognóstico desfavorável, dependendo do tamanho da abertura apresentada no septo interventricular.

As consequências deste acometimento são dependentes da porção acometida do coração, considerando que o acometimento do lado direito pode desencadear o desenvolvimento de anasarca, enquanto o acometimento esquerdo pode levar a edemas pulmonares. Uma bezerra holandesa, cerca de cinco meses de idade, apresentou quadro clínico característico de Doença Respiratória Bovina (DRB), foi instituído tratamento medicamentoso e observou-se melhora clínica significativa. Posteriormente, a paciente apresentou redução de consumo de alimento e consequentemente queda de Escore de Condição Corporal (ECC). Além de sinais clínicos de apatia, taquicardia e ingurgitamento bilateral da veia jugular. O animal foi a óbito com aproximadamente 7 meses de vida. Durante a avaliação de lesões macroscópicas na necrópsia, observou-se um orifício de aproximadamente 3 cm de diâmetro em septo interventricular associado a acentuada hipertrofia de paredes das câmaras cardíacas direita e esquerda. Na avaliação histopatológica notou-se várias alterações em fígado, rins, glândulas adrenais, pulmões e baço. Após avaliação de histórico, sinais clínicos e achados de necrópsia, concluiu-se o diagnóstico de defeito de septo intraventricular.

PALAVRAS-CHAVE: Anomalia congênita; Bezerra; Coração; Clínica.

CONGESTIVE HEART FAILURE ASSOCIATED WITH VENTRICULAR SEPTAL DEFECT IN BOVINE: CASE REPORT

ABSTRACT: Congestive heart failure (CHF) is a disease characterized by dysfunction in the systole and/or diastole phases, and for this reason the heart is not able to eject the necessary amount of blood for the body. Ventricular septal defect is a congenital anomaly that can significantly overload the heart chambers and cause congestive heart failure. This has an unfavorable prognosis, depending on the size of the opening presented in the ventricular septal. The consequences of this involvement depend of the affected portion of the heart considering that in the right-side can initiate the development of anasarca, while the left-side can lead to pulmonary edema. A Holstein calf, around five months old, presented a characteristic clinical condition of Bovine Respiratory Disease (BRD), the medical treatment was instituted and significant clinical improvement was observed. Subsequently, the patient presented a reduction in food ingestion and, consequently, decrease the Body Condition Score (BCS). In addition to clinical signs of apathy, tachycardia and bilateral jugular vein distention. The animal died at approximately 7 months of age. During the evaluation of macroscopic lesions at necropsy, an orifice of approximately 3 cm in diameter was observed in the ventricular septal associated with accentuated hypertrophy of the walls of the right-side and left-side cardiac chambers. In the histopathological exam, several changes were noted in the liver, kidneys, adrenal glands, lungs and spleen. After evaluating the history, clinical signs and necropsy findings, the diagnosis of ventricular septal defect was concluded.

KEYWORDS: Congenital anomaly; Calf; Heart; Clinical.

1 | INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca congestiva (ICC) é uma afecção na qual o coração reduz a função de ejeção de sangue, sendo assim, o órgão não consegue bombear o sangue para todo o organismo de forma eficiente (RADOSTITS *et al.*, 2002). Esse distúrbio pode ser

dividido em insuficiência cardíaca congestiva do lado direito ou do lado esquerdo dependendo do local onde o coração é afetado e isso irá alterar os sinais clínicos manifestados pelo animal. O acometimento do lado direito pode levar a congestão generalizada, na qual denominamos de anasarca, já no lado esquerdo é observado principalmente congestão e edema pulmonar (SANTOS e ALESSI, 2017).

O defeito do septo interventricular pode ser considerado uma das principais malformações descritas em bovinos, ocorrendo de forma isolada ou concomitante a outro defeito cardíaco (Newman *et al.*, 1999). Caracteriza-se pela comunicação e shunt entre os ventrículos, resultante do não fechamento completo da comunicação ventricular existente durante a fase embrionária. Essa comunicação resulta em alteração do fluxo sanguíneo, que conseqüentemente influencia o desenvolvimento funcional e estrutural do sistema circulatório, levando assim, a alterações secundárias em todo o organismo (FRIEDMAN e SILVERMAN, 2005). Segundo Maxie e Robinson (2007), a ocorrência dessa afecção geralmente está associada a causas genéticas.

A malformação congênita pode ser uma das principais causas dessa doença de acordo com Campos *et al.* (2009), Dantas *et al.* (2010) e Macêdo *et al.* (2011), considerando o desenvolvimento de anormalidades estruturais e funcionais de órgãos e/ou sistemas durante a vida embrionária ou fetal.

O presente relato possui o objetivo de descrever o caso de uma fêmea bovina que foi a óbito devido a insuficiência cardíaca congestiva associada a defeito de septo interventricular no município de Lavras/MG. Além de expor os achados de necropsia relacionados a essa afecção e ressaltar a importância do desenvolvimento de técnicas para melhor diagnóstico de problemas cardiovasculares em grandes animais.

2 | RELATO DE CASO

Uma fêmea bovina, holandesa, com 5 meses de idade, apresentou quadro clínico de Doença Respiratória Bovina (DRB) dois meses após o desmame. Foi instituído então o tratamento específico para essa afecção, havendo melhora significativa. Após trinta dias do tratamento, o animal apresentou queda de consumo de alimento, por conseguinte, perda de Escore de Condição Corporal (ECC), além de outros sinais clínicos como, apatia, taquicardia e ingurgitamento bilateral das veias jugulares, vindo a óbito com aproximadamente sete meses de vida.

Foi realizada a necropsia do animal e macroscopicamente observou-se mucosas conjuntiva e oral pálidas e um orifício de aproximadamente 3 cm de diâmetro no septo interventricular associado a acentuada hipertrofia de paredes das câmaras cardíacas (Figura 1). Além disso, foi observado coração com formato globoso (Figura 2) e fígado moderadamente firme com marcada evidência de padrão lobular (fígado de noz moscada) (Figura 3). Na histopatologia, foi observada acentuada vacuolização no fígado e

discreta fibrose de hepatócitos centrolobulares, associada a necrose e congestão. Nos rins e nas glândulas adrenais foi constatado congestão difusa moderada e dilatação focal de túbulos renais. Além disso, notou-se edema difuso e moderado nos pulmões e, congestão difusa e acentuada no baço. Com a necropsia foi possível a confirmação da causa da morte do animal considerando insuficiência cardíaca congestiva associada a malformação congênita de septo interventricular.

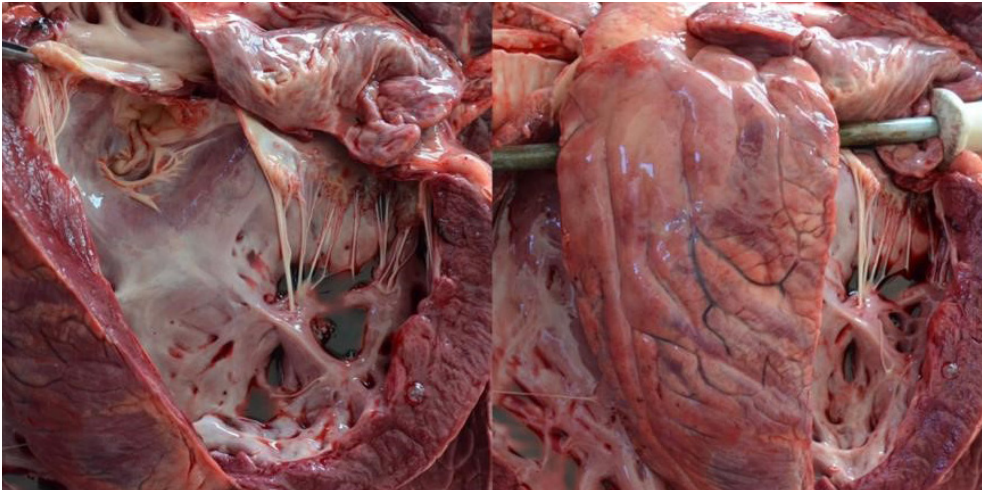


Figura 1 - Imagem constatando a abertura de aproximadamente 3 cm de diâmetro no septo interventricular e a acentuada hipertrofia das paredes cardíacas direita e esquerda.



Figura 2 – Coração com formato globoloso.

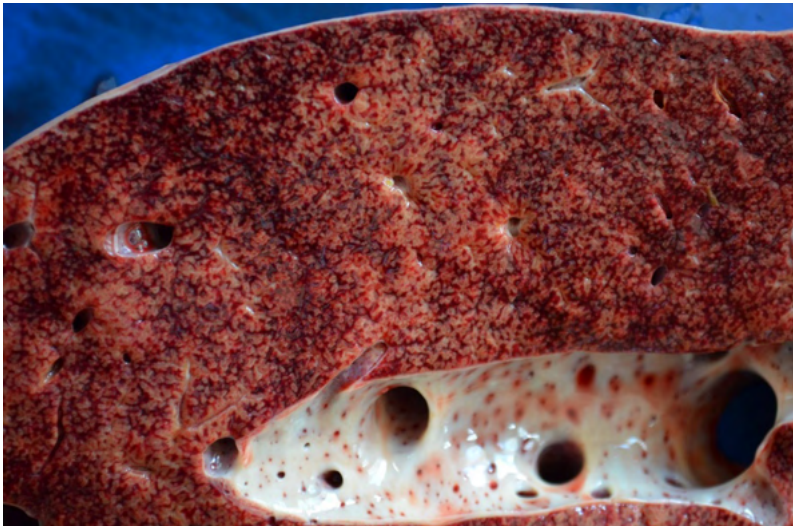


Figura 3- Fígado moderadamente firme, com marcada evidência de padrão lobular (fígado de noz moscada).

3 | DISCUSSÃO

Uma das alterações relacionadas a ICC é a ocorrência de uma sobrecarga de volume significativa no ventrículo esquerdo e conseqüentemente no átrio esquerdo devido a ocorrência de regurgitação de sangue, levando ao acúmulo de sangue nas veias pulmonares e aumentando a pressão hidrostática. (RADOSTITS *et al.*, 2002). A circulação de sangue nas arteríolas é regulada pela pressão hidrostática, assim ocorre maior acúmulo de líquidos no meio intersticial desenvolvendo-se o edema.

A manifestação clínica e as complicações decorrentes desta malformação, acontecerão após o nascimento do animal, considerando alterações de pressão nas câmaras cardíacas (SANTOS e ALESSI, 2017).

O prognóstico da doença em grandes animais depende da dimensão da malformação apresentada, entretanto é considerado desfavorável na maioria dos casos. Santos e Alessi (2017) afirmam que em casos graves em que há uma comunicação interventricular de tamanho significativo, comumente o animal vai a óbito logo após o nascimento ou após algumas semanas ou meses.

4 | CONCLUSÃO

O defeito de septo interventricular é uma anomalia congênita de difícil compatibilidade com a vida, devido ao desenvolvimento de afecções e alterações sistêmicas. Doença de difícil diagnóstico em grandes animais e pouco descrita na literatura. Sendo assim, é de grande importância a busca e o desenvolvimento de técnicas para obter melhor diagnóstico de problemas cardiovasculares em grandes animais.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, K. F. et al. **Doenças Congênitas em bovinos diagnosticadas pela Central de Diagnóstico Veterinário (CEDIVET) da Universidade Federal do Pará, no período de 1999 a 2009.** In: *Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria*, Belo Horizonte, 2009. P.13.
- DANTAS, A.F.M. et al. **Malformações congênitas em ruminantes no semiárido nordeste brasileiro.** Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, v30, n.10, p807-815, 2010.
- FRIEDMAN, W. F. et al. **Doenças no coração, pericárdio e leito vascular: cardiopatia congênita no lactente e na criança.** In: Braunwald, Zipes, Libby Tratado de Medicina Cardiovascular. 6. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2005. v1. p 1551-1642.
- MACÊDO, J. T. S. A. et al. **Defeitos congênitos em bovinos da Região Central do Rio Grande do Sul.** Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, v. 31, n. 4, p 297-306, 2011.
- MAXIE, M. G. et al. **Pathology of Domestic Animals.** 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007. v.1. p.283-455.

NEWMAN, S.J. et al. **Multiple congenital anomalies in a calf.** The Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, Illinois, v. 11, n.4, p.368-371,1999.

RADOSTITIS, O. M. et al. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos.** 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1737p. 2002.

SANTOS, R. L., ALESSI, C. A. **Patologia Veterinária.** 2ª ed. Rio de Janeiro: EDITORA ROCA. 828p. 2017.

INTOXICAÇÃO MEDICAMENTOSA E INSUFICIÊNCIA RENAL AGUDA EM FELINO

Data de aceite: 01/03/2022

Data de submissão: 11/03/2022

Tâmya Albuquerque Barros

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
(UFERSA)

Mossoró- Rio Grande do Norte

<http://lattes.cnpq.br/8155182611765174>

RESUMO: O risco de intoxicação está bastante presente na rotina da veterinária em nosso país. Os eventos podem ser divididos entre acidentais e intencionais com as mais variadas substâncias, podendo destacar agrotóxicos, rodenticidas, plantas, alimentos e medicações, este último sendo causado principalmente por antiinflamatórios não esteroidais. O ibuprofeno está nesta classe, sua intoxicação ocorre devido a uma curta margem de segurança e dependendo da dose a sintomatologia difere, ficando cada vez mais severas. Diversas são as formas de tratamento perante esta emergência. O sistema renal, assim como outros sistemas são atingidos, porém neste caso há insuficiência renal e uma falência renal devido a isquemia. As intoxicações que ocorrem por medicamento são consideradas acidentais pois muitas vezes o tutor administra fármacos por conta própria a fim de aliviar o sofrimento do seu animal, aumentando o número de emergências tóxico-farmacológicas.

PALAVRAS-CHAVE: Doença Renal, Felino, Ibuprofeno, Toxicologia.

DRUG INTOXICATION AND ACUTE RENAL FAILURE IN FELINE

ABSTRACT: The risk of intoxication is quite frequent in the veterinary routine all over our country. The events can be divided into accidental and intentional with a variety of substances, highlighting pesticides, rodenticides, plants, food and medication, the last one being mainly caused by non-steroidal anti-inflammatory drugs. The ibuprofen is in this class, its intoxication occurs by a small safety margin and, depending on the dose, the symptomatology differs, getting more and more severe. There are various treatment methods for this emergency. The renal system, like the other systems, is affected but in this case there is renal insufficiency and kidney failure caused by ischemia. The drug poisoning is considered accidental, because the pet owner doesn't mean to hurt his pet, his only desire is to relieve the suffering, increasing the number of emergencies.

KEYWORDS: Kidney disease, Feline, Ibuprofen, Toxicology.

1 | INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos o número de animais domésticos vem crescendo nos lares do brasileiro. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET) o Brasil tem a segunda maior população de cães, gatos e aves em todo o mundo e é o terceiro maior país em população total de animais de estimação, com 54,2 milhões

de cães e 23,9 milhões de gatos, dados de 2018 de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com o passar dos anos, os animais têm ganhado um papel mais presente nos lares do nosso país, somado a isso, o fato destes animais serem curiosos e traquinas aumenta o risco de intoxicação dos mesmos. Estes eventos podem ser de caráter intencional ou de forma acidental, podendo ser provocado por diversos agentes como agrotóxicos, rodenticidas, plantas, alimentos ou por medicações.

As intoxicações são bastante recorrentes na rotina clínica da veterinária, no caso de pequenos animais ocorre, em sua maioria, através da intoxicação acidental, pois os tutores não sabem manejar adequadamente os produtos, seja pela quantidade administrada, seja porque durante a manipulação e aplicação dos produtos no ambiente, os guardiões não detêm o conhecimento para retirar os animais do local. Quanto aos acidentes por medicações, como é o cenário deste relato de caso, irão ocorrer principalmente porque a administração acontece sem a avaliação veterinária adequada e capacitada, ou seja, sem saber quais medicações podem ser utilizadas de acordo com a espécie e a necessidade apresentada pelo paciente. O principal fator é a questão da superdosagem desses fármacos, afetando o processo e não respeitando o tempo de biotransformação, sendo a espécie felina mais acometida com as consequências negativas desta prática (ZIELKE et al, 2018).

De acordo com pesquisas do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX) o maior número de casos de intoxicação provém de medicamentos. Dentro deste grupo os Antiinflamatórios Não Esteroidais (AINES), estão entre as principais causas de intoxicação em cães e gatos (CONCEIÇÃO, J. L. D. S., & ORTIZ, M. A. L, 2015), principalmente os felinos, que são maus conjugadores dessa classe de fármacos e por isso ficam mais propensos a se intoxicar (GFELLERR et al, 2006). Seguido dos analgésicos, antibióticos, tranquilizantes e antiparasitários (ANDRADE et al, 2011).

O ibuprofeno é um AINE derivado do ácido propiônico. A utilização em pequenos animais, no Brasil, não é preconizada por ser um fármaco que possui margem de segurança considerada baixa, uma vez que seu tempo de meia vida é bastante prolongado (JERICÓ, M., 2015). Segundo Spinosa (2008) é mais usual em cães quando desejamos ação antiinflamatória e analgésica, na dose de 5 mg/Kg, via oral, SID. O uso inadequado de doses mais altas que o recomendado (8 a 100 mg/Kg) pode gerar um quadro de irritações e distúrbios gastrointestinais, ocorrendo de 2 a 6 horas após a ingestão; as hemorragias podem ser vistas entre 12 e 96 horas após o contato com o agente tóxico; vômitos prolongados; diarreia; aumento da frequência urinária; melena; náusea e dores abdominais também são sintomas recorrentes. Doses acima de 175 mg/kg causam casos graves de falência renal aguda provocada por isquemia. Os sinais clínicos que observamos caracteristicamente pela afecção renal são oligúria e azotemia, surgindo após 12 horas de ingestão do medicamento, se prolongando em uma média de 5 dias. O ibuprofeno, em

doses acima do recomendado, poderá ocasionar uma leve depressão do Sistema Nervoso Central no paciente. (SPINOSA, 2008).

No tratamento deste tipo de intoxicação medicamentosa devido à administração inapropriada de ibuprofeno, deve ser preconizada a conversa franca com o tutor durante o histórico, com o intuito de coletar todas as informações necessárias possíveis para que se tenha uma visão geral do tempo que o animal está sendo acometido pela queixa principal e das possíveis intervenções medicamentosas indevidas por parte do tutor ou de terceiros. No caso da intoxicação, é de suma importância que em até duas horas (MEESTER, 1980) o felino deva ser induzido à êmese a fim de evitar ou dificultar a absorção do fármaco, possibilitando um melhor prognóstico. Porém, em estudos mais recentes foi relatado que este procedimento tem maior eficiência quando é feito em até uma hora após o contato com o agente tóxico (SPINOSA, 2008). De forma resumida, a indução do vômito pode ser realizada a partir da administração de:

- Xilazina: É um agonista dos receptores de alfa-2-adrenérgico capaz de causar êmese em gatos, sendo considerada de escolha para esta espécie pela confiabilidade e segurança ao comparada a outros narcóticos porque não há excitabilidade (HACKETT, 2000). A dose preconizada é de 0,44 mg/Kg, que não é considerada anestésica por ser abaixo da referência para tais fins. O tempo de ação depende da via de administração utilizada, podendo ser entre 10 a 15 minutos se a via for intramuscular ou subcutânea, ou em apenas 3 a 5 minutos se administrada intravenosa (SPINOSA, 2008). Vale advertir que, não devemos utilizá-la em pacientes com casos de insuficiência renal e/ou hepática e cardíacos pois promove uma depressão cardiovascular, bloqueio do nó sinoatrial, bradicardia e arritmias (HACKETT, 2000). Caso ocorra efeitos adversos pode ser administrados ioimbina, atipamezole e tolazolina a fim de reverter o quadro.
- Peróxido de Hidrogênio: Conhecido popularmente como Água Oxigenada na concentração de 3%, favorece a indução do vômito pois causará uma dilatação do estômago. A dose de administração varia de 1 a 2 mL/Kg e a ação pode ser visualizada após 10 minutos. Porém, em casos que não ocorre o efeito desejado, podemos repetir a mesma dose em um intervalo de tempo de 20 minutos com relação a aplicação da primeira dose, lembrando que não devemos administrar mais que 50 mL em cães e 10 mL em gato. O fato do animal caminhar após a administração estimulará ainda mais o vômito.

Esse método é usualmente presente na rotina clínica e a medida mais indicada para que o tutor faça em casa nos primeiros minutos de contato com o agente tóxico, pois é a forma mais fácil de administração nos casos de emergência, além de ser um produto acessível e barato, soma-se aos benefícios citados, sua capacidade de remoção rápida do agente no trato gastrointestinal (ROSENDALE, 2002).

- Xarope de IPECA: É obtido através da raiz e rizomas secos derivados da planta *Cephalis acumiata* ou *Cephalis ipecacuanha* (KRENZELOCK, 2002). Sua

atuação é através da irritação da mucosa gástrica e estimulação do Sistema Nervoso Central nos quimiorreceptores da chamada “zona de gatilho”. É observado que, a eficácia diminui após um certo tempo de contato com o agente tóxico. Não deve ser utilizada em conjunto com carvão ativado porque causará o impedimento da êmese. A dose para cão varia de 1 a 2,5 mL/ Kg e para os felinos é de 3,3 mL/ Kg, os efeitos são vistos após 10 a 30 minutos de administração, podendo ser feita no máximo duas aplicações (SPINOSA, 2008). Caso não ocorra os efeitos, é realizada a lavagem gástrica do animal. O xarope de IPECA está caindo em desuso com o passar dos anos porque sua dose pode ser cardiotóxica, além de gerar problemas cardíacos como arritmias, hipotensão e miocardite (RIBOLDI, 2010).

- Cloreto de Sódio (NaCl): É adicionado na água morna NaCl ou colocado na própria faringe do animal para estimulá-la e provocar o vômito a partir da ação irritante. O NaCl em pequenos animais pode gerar intoxicação por sódio, a sintomatologia clínica apresentada será fraqueza, vômito, convulsões, taquicardia e edema pulmonar (SPINOSA,2008). A utilização do sal pode gerar um quadro de hipernatremia no animal e este vir a apresentar sinais neurológicos (BEASLEY, 1990). Esta técnica não é tão usual devido a sua baixa eficácia.
- Apomorfina: É um opióide que terá ação no Sistema Nervoso Central, a administração do fármaco pode ser por diversas vias: subcutânea, intramuscular, intravenosa e conjuntival, com variações de doses entre 0,04 a 0,25 mg/Kg e o efeito desejado após alguns minutos. Vale salientar que, nesta técnica não há doses seguras para felinos que é o paciente deste relato. Sua utilização também é prejudicada por ser de difícil acesso. (SPINOSA,2008).

Neste caso de intoxicação as técnicas priorizadas serão a utilização da xilazina e principalmente o peróxido de hidrogênio, por ser de fácil acesso e possuir efeitos rápidos e eficazes. A lavagem gástrica também pode auxiliar na retirada do agente tóxico quando a êmese não foi suficiente para a eliminação do mesmo. Para tal procedimento, faz-se necessário a utilização de anestesia, portanto, em pacientes que não estejam bem clinicamente o uso não é recomendado pois pode agravar o quadro. Esta técnica utiliza água ou uma solução com cloreto de sódio (NaCl), variando o volume de 5 a 10 mL/Kg e é administrada através da sonda com uma leve pressão e a retirada é pela atuação da gravidade, repetindo o processo diversas vezes até que o líquido introduzido volte com a mesma coloração do que foi injetado. Após a indução da êmese ou lavagem gástrica devemos administrar o carvão ativado em até 48 horas após a exposição, um adsorvente, que tem por objetivo a transformação do que ainda ficou de agente tóxico, no estômago, em uma substância que não consiga ser absorvida em nenhuma parte do trato gastrointestinal e por fim, ser eliminada através das fezes. A quantidade deve ser de 5 a 50 g diluída em água. Em consonância, podemos fazer uso de catárticos osmóticos que favorecem a eliminação destas fezes.

Após estes procedimentos emergenciais, devemos preconizar o tratamento de

suporte à sintomatologia evidenciada pelo animal, como a utilização de medicações gastroprotetoras de mucosas e substâncias antiácidas que não leve ao agravamento da gastrite, causando uma piora clínica. A fluidoterapia é uma medida de suporte que tem como objetivo melhorar a desidratação por vômitos e diarreia, além de prevenir ou reduzir as lesões renais recorrentes pelo uso do Ibuprofeno. Faz-se necessário o monitoramento desta função renal ao longo da internação do animal.

2 | RELATO DE CASO

Em janeiro de 2020 foi atendido no Hospital Veterinário Jerônimo Dix Huit Rosado Maia (Hovet), localizado no Campus Oeste da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró no Rio Grande do Norte, um felino, macho, sem raça definida (SRD), não castrado, com idade aproximada de um ano e três meses, pesando 2,8 Kg. Durante a consulta, foi relatado pelo tutor que o animal pouco urinava há quatro dias e, ao longo desse tempo, observou que havia presente na urina uma pequena quantidade de sangue, nos últimos dias apresentava hiporexia e hipodipsia.

Durante o exame físico, o paciente encontrava-se apático, mucosas hipocoradas, havia presença de bastante dor durante a realização da palpação abdominal, sua desidratação estava em torno de 7%. Durante a palpação da bexiga e sua posterior compressão o felino liberou jatos consideráveis de urina, porém apresentava bastante disúria durante o procedimento e hematúria. O órgão vesical não estava repleto, caracterizando que apesar da dor visualizada em consultório e o relato do guardião de ter pouca quantidade de urina no local habitual, o animal estava conseguindo urinar, mas devido às condições apresentadas estava com dificuldade para efetuar a devida eliminação urinária, descartando assim a suspeita inicial de obstrução urinária, uma afecção que está presente nas Doenças do Trato Urinário Inferior de Felinos (DTUIF), caracterizadas por manifestações clínicas semelhantes como hematúria, disúria, estrangúria, polaciúria, micção inadequada e/ou obstrução uretral (JERICÓ, M., 2019). Esta última é comumente relatada em gatos machos devido a anatomia uretral ser mais longa e delgada, quando comparamos a das fêmeas. Normalmente é mais recorrente na extremidade do pênis ou caudalmente à glândula bulbouretral e entre a bexiga e a próstata devido a anatomia da uretra ter o diâmetro do lúmen reduzido de tamanho (JERICÓ, M., 2019). Sua origem é diversa, mais comumente por plugs uretrais de mucoproteínas ou cristais, que na maioria dos casos são de estruvita. Não podemos excluir as outras causas como urólitos, problemas decorrentes da musculatura, estenose de uretra, inflamação, espasmos musculares e em baixa ocorrência por questões neoplasias (JERICÓ, M., 2019).

A suspeita inicialmente, portanto, seria cistite devido ao quadro geral de sintomas clínicos urinários. A cistite é uma das enfermidades do trato urinário que compõem a DTUIF, sendo a mais relatada em casos não obstrutivos (JERICÓ, M., 2019). Pela etimologia

da palavra que advém do latim: *cystitis*= cisti + ite, ou seja, inflamação da bexiga. As manifestações clínicas apresentadas serão hematúria (macro ou microscópica), disúria/ estrangúria, polaciúria, periúria e/ou obstrução uretral completa ou incompleta, ressaltando novamente que esta possibilidade foi descartada durante o exame físico (JERICÓ, M., 2019). A etiologia não foi bem esclarecida, mas um dos principais fatores predisponentes é o estresse (SILVA, A. C. da et al, 2013). O estresse pode advir de casas que possuem uma população de gatos significativa, pois as chances de brigas são mais altas, outro fator importante é a mudança de domicílio (CAMERON et a., 2004; DEFAUW et al., 2011). A cistite é dita como multifatorial, podendo ser causada com maior frequência em animais que são sedentários, obesos, não possuem acesso ao exterior da casa, não tem a quantidade mínima recomendada de caixas de areia limpas (o tipo de substrato também é uma peça que pode influenciar), não há ingestão da quantidade de água recomendada diariamente, consomem somente rações secas. Outras causas de estresse para nosso paciente felino, que poderá culminar na enfermidade abordada, é por haver obras na casa, chuva intensa, mudanças repentinas da alimentação e mudança brusca do horário de seus tutores (ALHO, A. M., 2016). Possuir alguns tipos de toxinas, microrganismos e deficiência de protetores da mucosa pode predispor ao quadro de cistite (BUFFINGTON, 2011).

A partir da suspeita caracterizada pela sintomatologia do felino e exame físico, foram solicitados alguns exames complementares ao tutor, que são realizados no próprio Hospital da Instituição, a fim de fechar o diagnóstico definitivo, excluindo as outras possibilidades existentes na DTUIF (DEFAUW et al., 2011), sendo estes exames de imagem como ultrassonografia abdominal total para maior exploração de detalhes. Devido a debilidade do animal, foi preconizado de início a coleta laboratorial apenas para observação da creatinina inicial e após uma melhor estabilização do quadro apresentado, seriam feitos hemograma completo mais o bioquímico para avaliação hepática através da alanina aminotransferase (ALT). De acordo com o valor de referência estabelecido pelo Laboratório do Hovet, os valores de creatinina variam de 0,7 a 1,7 mg/dL, sendo que a do felino apresentou resultado de 13 mg/dL, caracterizando uma provável insuficiência renal aguda devido à idade do animal. O felino teve piora no quadro, a partir disso o tutor revelou que administrou dois comprimidos de Ibuprofeno de 600mg, um dia antes do atendimento porque tinha a medicação em casa e admitiu que se automedicava quando havia uma dor intensa, achava que podia também ser feito no seu gato. Por ter passado bastante tempo do contato com o fármaco, as medidas do tratamento das intoxicações mencionadas anteriormente infelizmente não iriam surtir efeitos, portanto, foi feita a administração intravenosa de fluidoterapia na tentativa de normalizar o equilíbrio hídrico e restaurar a perfusão renal. Foi administrado Bionew 0,56 mL/Kg a cada 24 horas, um complexo vitamínico que dentre suas funções visualizadas em sua bula é a utilização em quadros de intoxicação e o Hospital utiliza em sua rotina. O ultrassom não conseguiu ser realizado devido a evolução do quadro do paciente ter sido o óbito.

31 CONCLUSÃO

Infelizmente nos foi comunicado tardiamente o principal motivo ao qual levou o felino a um quadro tão grave de insuficiência renal e a sintomatologia apresentada durante exame clínico, impedindo assim que a conduta médica tivesse sido diferente da que foi abordada frente aos casos de cistite. O ideal seria uma conduta de emergência em casos de intoxicação medicamentosa por Ibuprofeno ofertando o melhor suporte ao quadro, vale salientar que devido a quantidade administrada em conjunto com o tempo decorrido foi bem longo o prognóstico do animal era extremamente reservado e mesmo com a conduta adequada as chances de evolução ao óbito eram elevadas, principalmente devido às complicações renais após ingestão do medicamento. Portanto, um histórico rico em detalhes em consonância com as condutas de eliminação do agente tóxico, medidas de suporte e estabilização das funções vitais garantiriam um maior sucesso aos quadros de intoxicação medicamentosa e uma recuperação desejada do animal. Devemos colocar em nossa rotina a conversa educativa com o tutor sobre nunca automedicar seu animal, sempre optar pela ida ao veterinário, o profissional que detém o conhecimento adequado das medicações e posologia certa para cada animal e cada situação, tentando com esta conduta a melhor forma de prevenção de quadros que podem ser evitados ao longo dos anos.

REFERÊNCIAS

Alho, A.M.; Pontes, J.P.; Pomba, C. **Epidemiologia, Diagnóstico e Terapêutica da Cistite Idiopática Felina** REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 17, núm. 11, noviembre, 2016, pp. 1-13 Veterinaria Organización Málaga, España.

BEASLEY, V.R.; DORMAN, D.C. **Management of toxicoses**. Vet Clin North Am, v.20, 1990, p.307-337.

BUFFINGTON, C. A. T. **Idiopathic cystitis in domestic cats—beyond the lower urinary tract**. Journal of Veterinary Internal Medicine, Philadelphia, v. 25, n. 4, p. 784-796, July/Aug. 2011.

CAMERON, M. E. et al. **A study of environmental and behavioural factors that may be associated with feline idiopathic cystitis**. The Journal of Small Animal Practice, Oxford, v. 45, n. 3, p. 144-147, Mar. 2004.

CONCEIÇÃO, J. L.S.; et al **Intoxicação domiciliar de cães e gatos**. Revista Uninga Review, Maringa. V 24, n. 2, p. 59-62, 2015.

DEFAUW, P. A. et al. **Risk factors and clinical presentation of cats with feline idiopathic cystitis**. Journal of Feline Medicine and Surgery, London, v. 13, n. 12, p. 967-975, dec. 2011.

GFELLER, R; et al **Manual de toxicologia e envenenamento em pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, p. 376, 2006.

HACKETT, T. **Emergency approach to intoxications**. Clinical Techniques in Small Animal Practice, v.15, n.02, 2000, p. 82-87

IBGE, **População de animais de estimação no Brasil 2018**, ABINPET, Brasil, 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acessado em: 09/03/2022

KRENZELOCK, E.P. **New developments in the therapy of intoxications**. Toxicology Letters, v.127, 2002, p.299-305.

MEESTER, W.D. **Emesis and lavage**. Vet Hum Toxicol v.22, 1980,p.225-234.

RIBOLDI, E.O. **Intoxicações em pequenos animais: uma revisão**. 2010. 118p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2010.

ROSENDALE, E.M. **Decontamination strategies**. The Veterinary Clinics Small Animal Practice, v.32, 2002, p.311-321.

SILVA, A. C. da; MUZZI, R. A. L.; OBERLENDER, G.; MUZZI, L. A. L.; COELHO, M. de. R., HENRIQUE, B. F. **Cistite idiopática felina: revisão de literatura**. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 16, n. 1, p. 93-96, jan./jun. 2013.

CAPÍTULO 11

LEVANTAMENTO DE CASOS SEGUNDO ÓRGÃOS DE MONITORAMENTO SOBRE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA

Data de aceite: 01/03/2022

Beatriz Alves Torres Gomes

Unicatólica, Curso de Medicina Veterinária

Nayne Muniz Araújo Guimarães

Unicatólica, Curso de Medicina Veterinária

Cirlene Gomes Guimarães

Unicatólica, Curso de Medicina Veterinária

Luana Martins Nascimento

Unicatólica, Curso de Medicina Veterinária

Patrícia Magalhães De Oliveira

Unicatólica, Professora Curso de Medicina Veterinária

Luís Flávio Silva Botelho

Unicatólica, Professor Curso de Medicina Veterinária

RESUMO: A pesquisa de caráter bibliográfico demonstrou que a anemia infecciosa equina (AIE) é uma afecção cosmopolita dos equídeos. Sua causa se relaciona a um RNA vírus do gênero Lentivirus, da família Retrovírus, que no organismo do animal, permanece por toda a vida, sendo possível que não haja sintomas manifestos. Trata-se de uma doença crônica, sendo dividida em fases, hiperaguda, aguda e subaguda. Sabe-se que os primeiros estudos realizados sobre essa doença realizaram-se na França, no século XIX, sendo em 1968 constatada pela primeira vez no Brasil, nos Estados do Rio Grande do

Sul e no Rio de Janeiro. Essa enfermidade se apresenta como um entrave ao desenvolvimento da equinocultura no Brasil, pois obrigatoriamente prevê a eutanásia nos animais positivos.

PALAVRAS-CHAVE: Anemia Infecciosa Equina, Equídeos, Tocantins

ABSTRACT: The bibliographic research showed that equine infectious anemia (EIA) is a cosmopolitan disease of equids. Its cause is related to an RNA virus of the genus Lentivirus, of the Retrovirus family, which in the animal's organism remains for life, and it is possible that there are no manifest symptoms. It is a chronic disease, being divided into phases, hyperacute, acute and subacute. It is known that the first studies carried out on this disease were carried out in France, in the 19th century, and in 1968 it was found for the first time in Brazil, in the states of Rio Grande do Sul and Rio de Janeiro. This disease presents itself as an obstacle to the development of equine farming in Brazil, as it obligatorily provides for euthanasia in positive animals.

KEYWORDS: Equine Infectious Anemia, Equidae, Tocantins.

INTRODUÇÃO

Causada por um vírus, a Anemia Infecciosa Equina é transmissível e incurável, de distribuição mundial que afeta animais da família dos equídeos, de qualquer raça, sexo e idade, sendo que, o animal, uma vez infectado,

se torna fonte de infecção para outros equídeos. (ADAPEC,2019)

Os sintomas incluem febre alta, pequenos sangramentos na língua e olhos, fraqueza, perda de apetite, edema nos membros e abdômen, anemia, animais podem se apresentar aparentemente saudáveis, porém, servem como reservatório do vírus e propagar a doença. (ADAPEC,2019).

Segundo a ADAPEC Tocantins, a doença é transmitida por picadas de insetos, que se alimentam de sangue: mutucas e moscas, por agulhas, seringas, esporas, freios, arreios e utensílios contaminados com sangue infectado, leite e sêmen. De acordo com o Programa Estadual de Sanidade dos Equídeos da ADAPEC Tocantins, a prevenção é feita pela aquisição de animais com exames negativos para AIE, dentro do prazo de validade; limpar as baias para evitar insetos; vacinar ou medicar os animais só com agulhas descartáveis; desinfetar equipamentos antes do uso e participar de eventos com aglomeração de equídeos onde os animais sejam comprovadamente negativos para AIE, através de exames laboratoriais.

Ainda não foi elucidado um tratamento eficaz. Deste modo, o Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) preconiza o sacrifício ou interdição da propriedade, quando for detectado foco de AIE. O objetivo deste trabalho foi verificar as ações da ADAPEC entre o período de 2013 a 2018.

METODOLOGIA

A pesquisa tem como abordagem a análise de textos bibliográficos já existentes, principalmente em fontes da internet, sendo coletados os dados disponíveis no site da ADAPEC Tocantins, referente ao levantamento de ocorrência da doença, sendo apresentado o quantitativo de casos em cada mês do ano de 2013, 2015, 2016, 2017 e 2018. A análise dos dados demonstrou significativa oscilação nos dados, mas não foi possível neste momento da pesquisa aprofundar a investigação para levantar possíveis causas. O levantamento documental apresenta ainda o gráfico estatístico de crescimento de casos no ano de 2016 e declínio entre 2017 e 2018.

AGRADECIMENTO

Agradeço aos orientadores, por proporcionar um tema tão abrangente e de suma importância para a região norte do Brasil. Agradeço a instituição por promover um evento que dá a chance aos alunos de mostrarem suas pesquisas e conhecimentos.

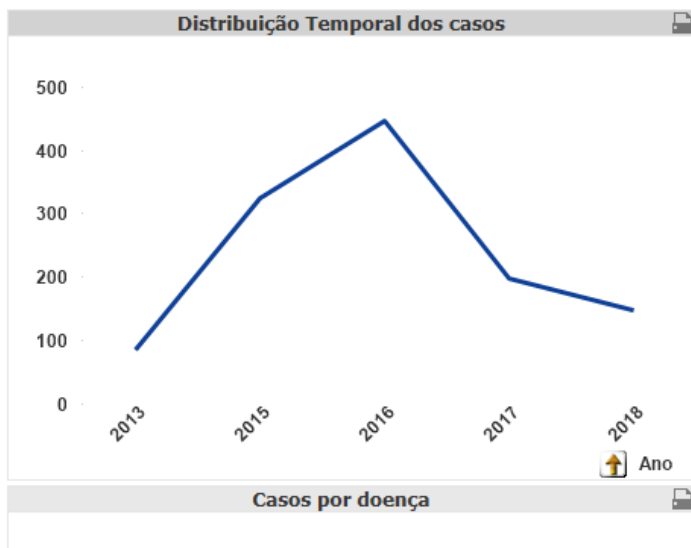
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Anemia infecciosa equina (AIE) é conhecida mundialmente como febre-do-pântano, ocasionado por um RNA vírus do gênero Lentivirus, da família Retrovirus. É

uma enfermidade persistente, causando febre, anemia, hemorragia, nível baixo de plaquetas e glóbulos brancos. A doença não tem tratamento e vacinas preventivas contra a enfermidade, o animal infectado permanece portador do vírus a vida toda, sendo fonte de infecção para outros equídeos principalmente por meio da picada de artrópodes hematófagos transmissores.

Os sintomas são classificados em aguda e crônica. A forma aguda se dá por febre de 40,6 C, respiração acelerada, abatimentos e cabeça baixa, patas debilitadas, inapetência e perda de peso. Na forma crônica ocorre ataque com intervalos de dias, semanas ou meses. Caso o intervalo for curto, de modo geral a morte acontece após algumas semanas, devido aos ataques há grande destruição dos glóbulos vermelhos do sangue, o que resulta em anemia. O vírus é transmitido entre cavalos infectados e não infectados pela transferência de sangue ou derivados sanguíneos, e tem como principal vetor os insetos hematófagos como espécies da família Tabanidae. O ciclo viral se inicia através da entrada do vírus na célula alvo pela interação entre glicoproteínas de superfície e receptores específicos da célula alvo.

A ocorrência de focos de Anemia Infecciosa Equina fez com que a Agência de Defesa Agropecuária do estado do Tocantins (ADAPEC) aprovasse normas complementares ao Programa Estadual de Sanidade de Equídeos (PESE) exigindo a certificação em curso de Resenha, Coleta de Material e Legislação para Exame de AIE e Mormo a partir do ano de 2018 para os Médicos Veterinários cadastrados no PESE (Tocantins 2017).



Fonte: Coordenação de Informação e Epidemiologia - MAPA. Disponível: <http://indicadores.agricultura.gov.br/saudeanimal/index.htm>

A partir da análise dos dados na tabela e no gráfico observa-se uma crescente taxa de casos entre os anos 2013 a 2016, o que tornou-se preocupante para o Estado, devido os prejuízos econômicos, por ser uma doença grave, e alvo de controle internacional.

O alto número de casos de Anemia Infecciosa Equina na Região Norte é devido ao clima e ambiente favorável da Amazônia à ocorrência dos insetos hematófagos transmissores do vírus, (Dias, 2000). Segundo Pena et. al. 2006, a detecção de animais positivos pelo exame laboratorial é uma ferramenta imprescindível para o controle desta enfermidade, visto que 95% dos animais são portadores assintomáticos. A partir de análises de vários artigos publicados nota-se que é necessária a realização periódica de exames sorológicos para assim, monitorar de forma eficaz o rebanho, é importante a adoção de medidas sanitárias de manejo, como a não reutilização de equipamentos contaminados e os cuidados em novas aquisições de animais, visto que esses vindos de outras propriedades devem passar por exames laboratoriais. Na Região Norte, a Anemia Infecciosa Equina é considerada endêmica, são vastos os prejuízos econômicos causados por ela, devido ao fato de não haver ainda tratamento e cura da doença e esses animais acometidos serem submetidos à eutanásia.

O diagnóstico é feito através do teste de Coggins ou Imunodifusão em Gel Agar (IDGA), para a efetivação do exame é necessário 2,0 ml de soro de cada animal congelado, que é recolhido através do médico veterinário responsável, após colhido deverá ser encaminhado ao laboratório, já o diagnóstico diferencial é através da babesiose, erliquiose, leptospirose e parasitismo. Os achados clínicos e hematológicos podem servir de auxílio ao Médico Veterinário para diagnosticar animais suspeitos para a AIE com baixo título viral circulante, por apresentar a fase inicial da viremia ou apresentar uma fase crônica, dificultando o diagnóstico sorológico.

No Brasil, os animais positivos no teste de IDGA devem ser sacrificados conforme estabelecido pelo Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos do Ministério da Agricultura (FRANCO E PÃES, 2011). As principais medidas profiláticas são isolamento do animal, não compartilhar seringas e demais objetos, combater vetores, trânsito controlado e por fim diminuir o contato do equino com os demais. No período entre 2013 a 2018 foram notificados 1.204 casos confirmados de Anemia Infecciosa Equina no Tocantins, esse alto número indica que a doença tem sido endêmica na região, sendo necessárias medidas profiláticas para combater esta enfermidade. No Tocantins já foram registradas 34 espécies diferentes de moscas dos cavalos (Diptera: Tabanidae) em região próxima a capital do estado, demonstrando a presença do vetor do VAIE (Lima et al. 2015).

CONCLUSÃO

Foi verificado que na região norte do Brasil a endemicidade da doença é bem alta, devido ao clima e ambiente favorável para a proliferação dos mosquitos hematófagos que

disseminam o vírus. Causando assim uma perda econômica muito grande devido não ter tratamento e o animal ser eutanasiado.

Sendo assim medidas profiláticas devem ser tomadas para combater a enfermidade, o produtor deve fazer exames laboratoriais nos animais que já estão dentro da propriedade e de animais que estão chegando na propriedade, para manter o controle.

REFERÊNCIAS

Dias, H.L.T. 2000. **Soroepidemiologia de cinco enfermidades infecciosas em equinos criados no Estado do Pará**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Pará, Belém. 147 p.

Franco, M.M.J. & Paes, A.C. 2011. **Anemia infecciosa Equina**. Veterinária e Zootecnia 18(2): 197-207.

Lima, H.I.L.; Krolow, T.K. & Henriques, A.L. 2015. **Checklist of horse flies** (Diptera: Tabanidae) from Taquaruçu, Tocantins, Brazil, with new records for the state. Check List 11(2): 1596.

Pena, L.J.; Pena, D.A.; Barrios, P.R.; Dale, R.; Lamêgo, M.R.A. & Moraes, M.P. 2006. **Levantamento soroepidemiológico da infecção pelo vírus da Anemia Infecciosa Equina, da Influenza Equina-2 e do Herpesvírus Equino-1 em rebanhos do sul do Estado do Pará, Brasil**. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science 43 (4): 537-542.

Programa Estadual de Sanidade dos Equídeos- PESE. **Agência de Defesa Agropecuária**, 2019. Disponível em: <https://adapec.to.gov.br/animal/sanidade-animal/programa-estadual-de-sanidade-dos-equideos---pese/>. Acesso em: 28 de outubro de 2019.

CAPÍTULO 12

NANOPARTÍCULA DE PRATA NO CONTROLE BIOLÓGICO EM DILUENTE DE REFRIGERAÇÃO DE SÊMEN EQUINO

Data de aceite: 01/03/2022

Data de submissão: 25/01/2022

Laís Guerra Prado

Médica Veterinária, Professora na Universidade de Rio Verde (UNIRV) Rio Verde- GO
<http://lattes.cnpq.br/5892559956817036>

Monica Rodrigues Ferreira Machado

Médica Veterinária, Professora adjunta pela Universidade Federal de Jataí - GO
<http://lattes.cnpq.br/7962178263544668>

Gustavo Henrique Marques Araujo

Médico Veterinário, Professor Adjunto Doutor na Universidade Federal de Jataí - GO
<http://lattes.cnpq.br/0566845579819933>

RESUMO: A equinocultura no país está em constante expansão, assim a tecnificação das criações está sendo cada vez mais solicitada. A utilização de biotécnicas reprodutivas como inseminação artificial e a transferência de embriões estão se expandindo para aprimorar a produção desses animais. Para a realização dessas biotécnicas, pode ser utilizado o sêmen equino fresco ou refrigerado. No transporte com sêmen refrigerado, necessita-se de diluentes que oferecem proteção aos espermatozoides, conferindo assim maior viabilidade desse sêmen. Os diluentes industrializados, além de proteger à membrana plasmática dos espermatozoides no choque térmico, possuem substâncias

que neutralizam produtos tóxicos oriundos do crescimento bacteriano, como os antibióticos. Esses antibióticos são adicionados aos diluidores, com o intuito de diminuir o crescimento bacteriano no armazenamento do sêmen até o momento da inseminação, no entanto, os antibióticos não devem interferir na qualidade seminal, ou mesmo impedir o estabelecimento da microflora vaginal, o que favoreceria o crescimento de microrganismos patogênicos. Como alternativa, propomos a utilização das AgNp (nanopartículas de prata), materiais com tamanho entre 1 e 100 nm, que podem contribuir na preservação das características espermáticas além de prevenir a disseminação de possíveis patógenos.

PALAVRAS-CHAVE: AgNp; antibióticos; biotécnicas.

SILVER NANOPARTICLE IN BIOLOGICAL CONTROL IN EQUINE SEMEN COOLING DILUENT

ABSTRACT: The equine culture in the country is in constant expansion, so the technification of the creations is being more and more requested. The use of reproductive biotechniques such as artificial insemination and embryo transfer are expanding to improve the production of these animals. To carry out these biotechniques, it can be used in fresh or refrigerated equine semen. In the transport with refrigerated semen, extenders are needed that provide protection to the spermatozoa, thus providing greater viability of this semen. Industrialized extenders, in addition to protecting the sperm plasma membrane against heat shock, contain substances that neutralize toxic products

from bacterial growth, such as antibiotics. These antibiotics are suitable for extenders, in order to reduce bacterial growth without semen storage until the time of insemination, however, antibiotics should not interfere with the seminal quality, or even prevent the establishment of the vaginal microflora, which would favor the growth of pathogenic microorganisms. How, we propose the use of AgNp (silver nanoparticles), materials with a size between 1 and 100 nm, which can contribute to the preservation of sperm characteristics in addition to preventing the spread of possible pathogens.

KEYWORDS: AgNp; antibiotics; biotechniques.

1 | INTRODUÇÃO

As biotecnologias da reprodução, tais como a coleta de sêmen e inseminação artificial são cada vez mais utilizadas. Essas técnicas possuem algumas vantagens como impedir a transmissão de doenças sexualmente transmissíveis e acidentes durante a monta natural, até a otimização dos garanhões e disseminação do material genético, pelo transporte do sêmen refrigerado ⁽¹⁾.

O uso de sêmen equino resfriado ocorre em nível mundial, sendo enviado, inclusive por via aérea, para regiões muito distantes. O envio de sêmen reduz gastos, evita o transporte de éguas até o local onde se encontra o garanhão e amplia o número de garanhões disponíveis para os proprietários das éguas ⁽²⁾.

A maioria dos diluentes de sêmen equino que são utilizados para a refrigeração são a base de leite em pó desnatado, glicose e antibióticos. Um bom diluente deve conter alguns atributos como uma osmolaridade compatível (300 a 400 mOsm/Kg), balanço entre os elementos minerais, nutrientes, ausência ou neutralização de substâncias tóxicas, promover proteção contra alterações bruscas de temperatura, estabilização enzimática e garantir integridade de membrana plasmática ⁽³⁾.

O Botusemen® é um diluente para transporte de sêmen equino, usado neste experimento, que promove segurança aos espermatozoides até o momento da inseminação. É composto por leite em pó, antibióticos, tampões, açúcares, conservantes e excipientes.

Os antibióticos são componentes relevantes dos diluentes. Visto que na coleta do sêmen com vagina artificial, pode acontecer contaminação bacteriana pelos órgãos genitais. Os antibióticos são usados com intuito de diminuir essa contaminação bacteriana do sêmen, no entanto, eles não devem interferir na qualidade seminal ou impedir o estabelecimento da microflora vaginal, o que favoreceria o crescimento de microorganismos patogênicos ⁽⁴⁾.

As AgNPS (Nanopartículas de prata) podem contribuir na preservação das características esperáticas além de potencialmente poder prevenir a disseminação de possíveis patógenos ⁽⁵⁾.

Ainda que existam muitas terapias antimicrobianas disponíveis no mercado para diferentes infecções bacterianas, seu uso indiscriminado fez com que várias bactérias patogênicas adquirissem resistência. Uma das formas de resistência bacteriana é

caracterizada pela formação de biofilme, que dispõe de um mecanismo de ação bem complexo e dinâmico, onde colônias microbianas crescem envoltas por um material viscoso aderido na superfície ⁽⁶⁾.

A contaminação do ejaculado por bactérias patogênicas, pode induzir à ativação de caspases nos espermatozoides, promovendo perda da função espermática e indução da apoptose. Tal deterioração é mais expressiva durante o processo de armazenamento do sêmen ⁽⁷⁾.

Deste modo, a busca por novas alternativas viáveis para o desenvolvimento de antimicrobianos que controlem ou eliminem este tipo de resistência é urgente e primordial. Assim, a nanotecnologia apresenta-se como uma alternativa importante, visto que os compostos na escala nanométrica apresentam propriedades distintas quando comparados na escala macrométrica ⁽⁸⁾.

As nanopartículas são substâncias com dimensões entre 1 e 100 nanômetros (nm) apresentam alto potencial de destruir ou reduzir a atividade de vários micro-organismos. Dentre as nanopartículas metálicas, as de prata são as mais conhecidas por suas utilidades em diferentes áreas, como na medicina humana e veterinária, farmacologia, odontologia, indústria alimentícia, entre outras ⁽⁶⁾.

A forma como a nanopartícula é sintetizada é o que define algumas de suas propriedades. Modificações no pH, temperatura, concentração do composto utilizado como fonte de prata, entre outros fatores, influenciam o tamanho, a forma e a estabilidade da NP ⁽⁶⁾. A síntese pode ser química, biológica (extratos de sistemas vivos) ou física, sendo o processo biológico considerado o menos agressivo para o meio ambiente.

Há um grande interesse na utilização das nanopartículas de prata (AgNPs), devido às suas propriedades relevantes, como área superficial elevada, alta atividade antimicrobiana e como alternativa para diminuição da adesão bacteriana e prevenção da formação de biofilmes ⁽⁹⁾.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local do experimento e animais utilizados

As análises microbiológicas e diluição das AgNPs foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal Jataí.

2.2 Reagentes e meios

As AgNPs foram adquiridas no laboratório de Química da UFJ. Os meios diluidores foram adquiridos na empresa Botupharma®.

2.3 Cultura e isolamento de bactérias

As bactérias foram obtidas através do Laboratório de Microbiologia da UFJ.

Foram utilizadas culturas de *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas spp* incubados em caldo nutriente à 37°C por 24 horas.

Foi realizado o cultivo de ambas bactérias, a semeadura da bactéria e seleção das colônias. Para obter isolados puros, as colônias, que apareceram depois de 24 horas em incubação a 37°C, foram selecionadas com base nas suas características morfológicas e cultivadas novamente ⁽¹⁰⁾.

O total de colônias contadas foi multiplicado por 10³ CFUs de acordo com a diluição usada neste estudo.

2.3.1 Determinação da concentração de AgNP

Foi utilizado inicialmente, AgNP diluída em água destilada, fornecida pelo Laboratório de Química da Universidade, na concentração original de 0,107mg/ml.

As concentrações da AgNP no Botusemen usadas foram: 10%, 5%, 2,5%, 1% e 0,1% (7 grupos), o grupo controle foi composto pelo o Botusemen® original (com antibiótico) e Botusemen® sem antibiótico.

Foram usadas duas concentrações de *Staphylococcus aureus*: 1x10³ UFC/mL (concentração de uso baixa) e 1x10⁶ UFC/mL (concentração de uso alta).

Na concentração alta, foi realizada a semeadura da bactéria e selecionadas 4 colônias, que apareceram depois de 24 horas em incubação a 37°C. Foram adicionadas essas 4 colônias em um tubo com caldo nutriente composto por Peptona de Gelatina e Extrato de carne (5ml), dessa solução, retirou-se 50 µl que foram acrescentadas à 5 ml de Botusemen® sem antibiótico, totalizando 5.050 µl (10) (figura 2).

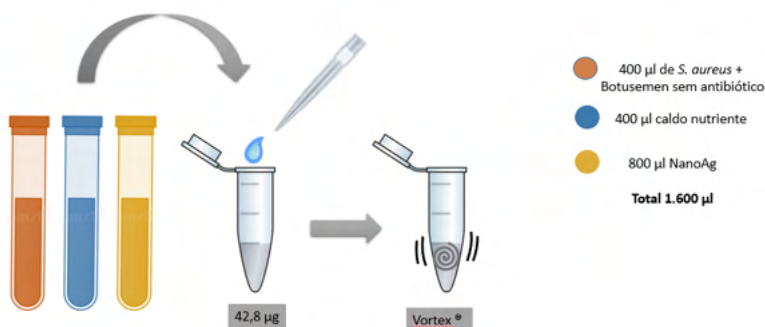


Figura 2 - Representação esquemática do processo de incubação das bactérias - Primeiro passo.

Fonte: Elaborado pela autora. (10)(figura 2).

Com a baixa concentração, foi utilizado os 10 µl da solução, acrescentados a 10 ml de solução PBS (Tampão fosfato-salino). Retirou-se 10 µl acrescentados à um ml de Botusemen®, totalizando 1.010 µl. As solução foram mantidas em 24 e 48 horas na estufa. O experimento foi realizado em triplicata.

As concentrações definidas de AgNPS (figura 3) foram: 42,8 µg (10%), 21,4 µl (5%), 10,7 µl (2,5%), 5,3 µl (1%), 2,6 µl (0,6%), 1,33 µl (0,3%) e 0,66 µl (0,1%).

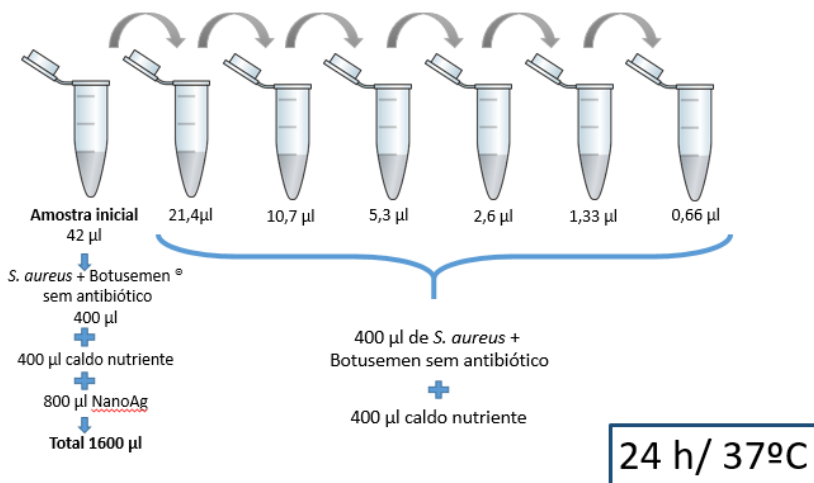


Figura 3-Representação esquemática do processo de incubação das bactérias.

Fonte: Elaborada pela autora.

Na concentração de 42,8 µl foi adicionada a bactéria *S. aureus*, 400 µl de Botusemen sem antibiótico, 400 µl de caldo nutriente, 800 µl de AgNP, totalizando 1.600 µl de solução. Nas concentrações restantes (21,4 – 10,7 – 5,3 – 2,6 – 1,33 e 0,66µl), foi adicionado apenas 400 µl de *S. aureus* + Botusemen e 400 µl de caldo nutriente, sem adição de AgNP.

800 µl de AgNP foram adicionados apenas na maior concentração 42,8 µl, homogeneizadas e transferidas para o próximo microtubo.

No grupo controle (GC) positivo, adicionou-se 400 µl de *S. aureus* ao Botusemen® com antibiótico e 400 µl de caldo nutriente, já no grupo controle negativo, foi adicionado 400 µl de *S. aureus* ao Botusemen® sem antibiótico e 400 µl de caldo nutriente.

Depois de 24 horas na estufa, os microtubos foram adicionados em uma placa de petri vazia, com suas respectivas identificações, em seguida adicionou-se o ágar PCA, e as placas foram homogeneizadas (nesse teste, diluição e ágar homogeneizados juntos (por agitação circular, deixando-se solidificar e foram incubadas a 37 °C por 48 horas. O número de colônias formadas foi contado e os resultados foram expressos como unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL) ⁽¹⁰⁾.

Foram feitos os mesmos processos e análises com a bactéria *Pseudomonas spp.*

O número de colônias formadas foi contado e os resultados foram expressos como unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL).

As colônias, que apareceram depois de 24 horas em incubação foram selecionadas com base nas suas características morfológicas.

A contagem das UFC foi realizada com o auxílio de um contador de colônias manual (Tabela 1). Definindo-se os termos como:

- Colônias ausentes: placas sem crescimento macroscópico de colônias;
- Colônias contáveis: placa com crescimento ≤ 300 a colônias, que fossem contáveis macroscopicamente;
- Colônias incontáveis: placa com crescimento macroscópico ≥ 300 colônias.
-

3 | RESULTADOS

De acordo com a Tabela 1, na bactéria *S. aureus*, a concentração inibitória foi de 21,4 μg , já na bactéria *Pseudomonas spp.*, a concentração inibitória mínima foi de 5,35 μg .

Foram testadas também as AgNP diluídas em PBS. A Tabela 2 nos mostra os resultados:

<i>S. aureus</i>		<i>Pseudomonas spp</i>	
Concentrações (μl)	Contagem (UFC/ml)	Concentrações (μl)	Contagem (UFC/ml)
GC –	Incontáveis	C – (sem antibiótico)	Incontáveis
GC +	Ausente	C + (com antibiótico)	Ausente
0,66	72	0,66	220
1,33	Incontáveis	1,33	40
2,67	Incontáveis	2,67	107
5,35	Incontáveis	5,35	Ausente
10,7	65	10,7	Ausente
21,4	Ausente	21,4	Ausente
42,8	Ausente	42,8	Ausente

GC = Grupo Controle

Tabela 1-Resultados Microbiológicos – Contagem de colônia das bactérias *Staphylococcus Aureus* e *Pseudomonas SPP.*

<i>Pseudomonas</i> (µl)	<i>S. aureus</i> (µl)
GC – (sem antibiótico): Incontáveis GC + (com antibiótico): Ausente 0,66: 220 colônias 1,33: 122 2,67: 74 5,35: 53 10,7: Ausente 21,4: Ausente 42,8: Ausente	GC – (sem antibiótico): Incontáveis GC + (com antibiótico): Ausente 0,66: 155 colônias 1,33: 87 2,67: 60 5,35: 52 10,7: 41 21,4: Ausente 42,8: Ausente

Tabela 2-Resultados Microbiológicos da AgNP diluída em PBS

Como resultado, seguem as concentrações de AgNP diluída em água destilada:

- *S. aureus*: **21,4 µl**
- *Pseudomonas*: **5,35 µl**

Concentração da AgNP diluída em meio PBS:

- *S. aureus*: **21,4 µl.**
- *Pseudomonas*: **10,7 µl**

4 | DISCUSSÃO

Existem vários mecanismos de ação associados às nanopartícula de prata, dependendo de fatores como tamanho, recobrimento e forma da NPAg. Elas também podem formar aglomerados, afetando a capacidade de inibir a atividade microbiana por este composto. Este processo causa o aumento de tamanho das nanopartículas e faz com que liberem menos íons, influenciando o grau de inibição gerado por ela ⁽¹¹⁾.

Um dos mecanismos é relacionado ao tamanho de NPAg, que pode aderir a membrana celular, alterando a permeabilidade desta ou atravessando a membrana, desarranjando os demais sistemas bacterianos ⁽⁸⁾.

Desde que existente na superfície da bactéria, a nanopartícula pode tanto entrar na bactéria através dos poros presentes na sua superfície ou sofrer endocitose e ser incorporada na bactéria. Em ambos casos, foi demonstrado que a prata interage com compostos que contém enxofre e fósforo, como o DNA, conseguindo danificá-lo e impedindo que a bactéria de reproduza de forma apropriada, sendo capaz de gerar morte bacteriana ⁽¹²⁾.

As nanopartículas de prata podem induzir a formação de espécies reativas de oxigênio, que gera estimulação do mecanismo antioxidante celular, danificando o DNA e induzindo a morte celular sem danos à membrana⁽⁵⁾. Também são capazes de danificar as trocas que ocorrem na mitocôndria, produzindo acúmulo intracelular de radicais livres e dissipação da força motriz dos prótons para a geração de ATP. Assim, nota-se que ainda há muita dúvida quanto à forma de ação da nanopartícula, havendo vários mecanismos

propostos. Contudo, o que parece mais aceito são os estudos que apontam para a produção de espécies reativas de oxigênio ⁽¹¹⁾.

As nanopartículas de prata foram capazes de inativar o crescimento das bactérias, nas concentrações de 21,4 µl (*S. aureus*), 5,35 µl (*Pseudomonas* – AGNP em água destilada) e 10,7 µl (*Pseudomonas*- AGNP em PBS).

Houve pequena variação na concentração da AgNP diluída em água destilada quando compara ao meio PBS. Pode-se concluir que a AgNP teve efeito microbiano satisfatório quando adicionada à cultura de bactérias.

As nanopartículas de prata apresentaram efeito antimicrobiano sobre os isolados de *Staphylococcus Aureus* e *Pseudomonas spp* testados. Assim, foi possível determinar a concentração e o tamanho das nanopartículas neste estudo.

5 | CONCLUSÃO

As nanopartículas de prata foram capazes de inativar o crescimento das bactérias, nas concentrações de 21,4 µl (*S. aureus*), 5,35 µl (*Pseudomonas* – AGNP em água destilada) e 10,7 µl (*Pseudomonas*- AGNP em PBS).

Mais estudos são necessários para verificar a concentração ideal que cause a inativação do crescimento bacteriano, e que não interfira no potencial fertilizante dos espermatozoides.

Novos ensaios devem ser realizados para aprimorar a ação das nanopartículas de prata, combinando-as com outros compostos para que, além das mesmas exibirem ação antibiofilme, possam apresentar potencial antimicrobiano e sejam tóxicas aos espermatozoides.

AGRADECIMENTOS

A Dra. Mônica Rodrigues Ferreira Machado e Dr. Gustavo Henrique Marques Araujo, pela orientação, ensinamentos e paciência. Agradeço pela disposição e presteza nas atividades desenvolvidas.

Ao Dr. Ariel Eurides Stella, pelo apoio, suporte técnico e instruções. Agradeço pelos ensinamentos, pelas explicações detalhadas de cada etapa desenvolvida e sua importância na pesquisa.

A MSc. Angélica Franco de Oliveira por oferecer suporte nas análises desenvolvidas nesta pesquisa.

Ao laboratório Botupharma pelo apoio e contribuição na pesquisa.

À equipe de alunos de iniciação à ciência que participaram com muita presteza desse experimento.

REFERÊNCIAS

1. BAZZANO, M, LAUS, F, SPATERNA, A; MARCHEGIANI, A. Use of nutraceuticals in the stallion: Effects on semen quality and preservation. *Reproduction in Domestic Animals*. 2021;00:1–7. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rda.13934>
2. DE OLIVEIRA, R. A, SCARLET, D, ILLE, N, & AURICH, C. Cooled-storage of equine semen does not induce major changes in sperm DNA methylation. *Theriogenology*, 89, 289–294, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.11.009>
3. NEUHAUSER, S, GÖSELE, P, & HANDLER, J. (2018). The Effect of Four Different Commercial Semen Extenders on the Motility of Stallion Epididymal Sperm. *Journal of Equine Veterinary Science*, 62, 8-12. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.10.015>
4. FELICIO, LCS, PEREIRA, JFS, ANTONIUK, L, MARIA, VJ, BUCH, LR. Fertilidade de éguas durante a estação de monta 2016/2017 inseminadas com sêmen refrigerado e congelado no hospital veterinário da universidade tuiuti do Paraná. *Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde, Curitiba*, n. 18, maio-ago. 2017.
5. FERREIRA, CS, LADEIRA, LO, LEITE, CF, FONSECA, FG, RIBEIRO, EMC, VERSIANI, AF; SILVA, JFS; MAGALHÃES, CLB, SILVA, BM. Uso de nanobastões de ouro para o desenvolvimento de aulas práticas de nanotecnologia. *Química Nova*, Vol. 40, No. 5, 594-601, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170021>
6. BRAGA NB, PIRES LCSR, OLIVEIRA H.P. & COSTA M.M. Antimicrobial and antibiofilm activity of silver nanoparticles against *Aeromonas* spp. isolated from aquatic organisms. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 38(2):244-249. Colegiado Acadêmico de Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-4805>
7. SANCLER-SILVA, YFR, MONTEIRO, GA, RAMIRES-NETO, C, FREITAS-DELL'AQUA, CP, CRESPILO, AM., FRANCO, MMJ, SILVA-JUNIOR, ER, CAVALERO, TMS, SCHEEREN, VFC, PAPA, FO. Does semen quality change after local treatment of seminal vesiculitis in stallions?. *THERIOGENOLOGY*, v. 144, p. 139-145, 2020 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.12.010>
8. ALENCAR, MSM, BOCHNER, R, DIAS, MFF, ANTUNES, AMS. Análise da produção científica brasileira sobre nanotecnologia e saúde. *Revista Eletronica de Comunicação Informação e Inovação em Saúde*. 2017 jan.-mar.; 11(1). Disponível em: <https://doi.org/10.29397/reciis.v11i1.1199>
9. MAZIERO JS, ROGERO SO, ALEMANY A. Ecotoxicological study of silver nanoparticle on *Daphnia similis*. *Journal of the Health Sciences Institute*. 2016;34(3):133-9
10. GOULARTE, KL, VOLOSKI FLS, Redú JFM. Antibiotic resistance in microorganisms isolated in a bull semen stud. *Reprod Dom Anim*. 2020;00:1–8. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rda.13621>
11. DURÁN, N; ROLIMB, WR, DURÁN, M; FÁVAROA, W, SEABRAB, AB. Nanotoxicologia de nanopartículas de prata: toxicidade em animais e humanos. *Química Nova*, Vol. 42, No. 2, 206-213, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.2017031811:@5>
12. DOS SANTOS, CA, JOZALA, AF, JUNIOR, AP; SECKLER, MM. Antimicrobial effectiveness of silver nanoparticles co-stabilized by the bioactive copolymer pluronic F68. *Journal of nanobiotechnology*. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1477-3155-10-43>

OXIDATIVE STRESS: A HIDDEN ENEMY FOR THE OVINE REPRODUCTION

Data de aceite: 01/03/2022

Víctor Hugo Parraguez

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad
de Chile

Francisco Sales

INIA-Kampenaiké, Chile; Departamento de
Producción y Sanidad Animal

Óscar Alejandro Peralta

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias

Antonio González-Bulnes

Facultad de Veterinaria, Universidad Cardenal
Herrera-CEU, CEU Universities, Valencia,
España

ABSTRACT: Sheep reproduction is, in general, very efficient compared to other livestock species. However; raising sheep in territories with low nutrient supply or with conditions leading to maternal hypoxemia puts reproduction at risk by increasing birth and perinatal mortality rates. This becomes even more critical in multiple pregnancies, including twin pregnancies, due to the low birth weight of the lambs. In this work, new information is reported regarding the role of fetal oxidative stress resulting from maternal undernutrition and twin pregnancy and its detrimental effects on intrauterine growth in sheep. The supplementation of antioxidants as a strategy to reduce the negative effects of oxidative stress, which usually occurs in twin pregnancies and/or maternal undernutrition, is also discussed. Any

attempt to enhance reproductive and productive performance in twin pregnancies, makes more feasible the implementation of managements leading to increase prolificacy as a strategy to improve the efficiency of sheep farming.

KEYWORDS: twin pregnancy, intrauterine growth restriction, oxidative stress, antioxidants.

INTRODUCTION

Sheep is a highly relevant specie in Latin America and in the world in general, due to its adaptability, hardiness and ability to produce meat, wool, milk and leather, under different environmental and management conditions. These characteristics have resulted in sheep production to be largely relegated to more marginal territories from the agricultural point of view, where other animal production systems, such as cattle farming, cannot be efficiently developed.

Although it is true that, in general, the ovine specie is very efficient from the reproductive point of view, when the herds are kept in marginal areas, the reproductive indices can be diminished or cannot be improved to reach their potential, either due to changes in gametogenesis and steroidogenesis, reduced fertilizing capacity, as well as the incapacity to maintain adequate conditions for implantation and/or embryo-fetal development.

The increase in prolificacy is a strongly developed strategy in countries where sheep

production is carried out in favorable environmental conditions, and where the sheep industry is gravitating towards the national economy. However, this strategy has become a complex issue. On one hand, increasing prolificacy is highly profitable, since the cost of an additional lamb from a twin pregnant female does not exceed 60% of the total cost of having an additional female to gestate that additional lamb in the herd. However, one of the negative and possibly risky aspects for this strategy is that multiple pregnancies result in intrauterine growth restriction, hypoxemia and oxidative stress, so that the average birth weight of twins is substantially lower than that of lambs from singleton pregnancies, with the consequent higher risk of perinatal mortality (Nash *et al.*, 1996) and potentially lower postnatal growth.

Chilean Patagonia, possess a very harsh environment, with low temperatures and limited rainfall during the year, limiting pasture growth and nutrient availability. Despite, more than 50% of the national sheep are raised in this area. Managements leading to increase prolificacy, through the increase in twin pregnancies, is, in general, a practice resisted by producers, since it is associated with high perinatal mortality and decreased profitability. Nevertheless, under these natural management conditions, between 10 and 40% of the pregnancies correspond to twin gestations. For this reason, in recent years we have been studying the causes of intrauterine growth restriction in twin pregnancies and some strategies to counteract the resulting constraints, in order to improve birth weight, neonatal survival and postnatal growth rate.

This chapter addresses some of the factors that limit fetal growth, with a special focus on twin pregnancies developed under restricted environmental conditions, which significantly reduce intrauterine growth. Emphasis is also given to hypoxia-induced oxidative stress, as an important factor which participates surreptitiously in reducing fetal growth, and is normally not taken into consideration.

Factors involved in intrauterine growth restriction (IUGR) in sheep

In single or multiple sheep pregnancies, IUGR may result from a variety of situations associated with decreased maternal supply of nutrients and oxygen to the fetus. In forage-based systems, sheep breeding is often carried out under conditions of undernourishment or frank malnutrition. This situation is aggravated in southern or northern territories, where pregnancy takes place at a time of the year, when there is less supply of forage in natural grasslands, as a consequence of the seasonality of sheep reproductive activity.

As previously mentioned, sheep farming in Chile is concentrated in the Magallanes region (Patagonia), where large seasonal photoperiod changes and low environment temperatures result in limited pasture growth, leading to the fact that most of the gestational period occurs under a naturally-occurring nutritional restriction. There is a broad consensus that, in sheep, the most critical time points during gestation in which maternal undernutrition may lead to a reduced fetal growth, are the peri-implantational and the end of pregnancy

periods. In the peri-implantational period, due to impaired attachment of fetal cotyledons to maternal caruncles, the placentome formation is diminished, leading to lesser placental development and thus placental insufficiency. A reduced functional capacity of the placenta is typically associated with poor placental vascular development, which in addition to prevent adequate nutrition to the fetus, also impairs oxygen delivery, resulting in a hypoxic and nutrient deprived fetal environment. The last third of gestation is critical, as ~90% of fetal growth occurs during this stage, with the consequent increased demand for nutrients, and where any maternal nutrient deficiency may be reflected in the fetus (Igwebuike, 2010).

In several countries of Latin America and around the world, many of the sheep flocks are located in high altitudes. These conditions result in maternal exposure to hypobaric environments, which significantly decrease the fraction of oxygen in the air inspired by the mother. Maternal hypoxemia translates into reduced oxygen supply to the fetus, due to the decrease in the maternal- fetal oxygen gradient that governs gas diffusion in the placenta. Furthermore, exposure to environments rich in atmospheric pollutants or some concomitant pathologies can also lead to hypoxemia, as observed in cardiovascular diseases (anemia, hypertension or heart failure) and/or lung diseases that decrease gas exchange (pneumonia, edema, bronchitis, emphysema, etc.). Whatever the origin of chronic maternal hypoxia, one of the main consequences is the fetus failing to reach its genetically determined growth potential (Hutter *et al.*, 2010). Notably, regardless of the reduction in nutrient supply, hypoxia alone has been shown to have a significant impact on fetal growth, emphasizing its role as a key contributor to intrauterine growth impairment (Parraguez *et al.*, 2005; Soria *et al.*, 2013).

In addition to the direct effect of hypoxia on fetal growth, an indirect effect mediated by oxidative stress has also been established. In previous investigations developed by our group, working with single-bearing ewes under maternal hypobaric hypoxia (at 3600 meters above sea level), we have found that the resulting newborn lambs, characterized by low weight and height, have concomitantly high levels of oxidative stress, and these negative effects on fetal growth are largely prevented by maternal administration of antioxidant vitamins (Parraguez *et al.*, 2011). Interestingly, under the same environmental conditions, maternal hypoxemia and oxidative stress affected placental and fetal development from before the middle of the gestational period. Therefore, the use of antioxidants early in gestation, resulting in an increase in fetal antioxidant status, also plays a preventive role (Parraguez *et al.*, 2015), opening a new window for maternal targeting interventions.

Role of oxidative stress in IUGR due to twin gestation and/or maternal undernutrition

In multiple pregnancies, IUGR is a common condition due to competition between fetuses for limited nutrients, oxygen, and uterine space (Gootwine *et al.*, 2007). In addition, both the individual number of placentomas and the total placental mass is proportionally reduced (van der Linden *et al.*, 2014). All the aforementioned contribute to twin-born lambs

to have a significantly higher risk of neonatal mortality (Nash *et al.*, 1996).

Some evidence suggests that, in sheep, twin pregnancies are accompanied by fetal hypoxia, in the absence of other concomitant conditions (Rurak y Bessette, 2013). Given the scarcity of information in the literature regarding twin pregnancies with IUGR and the eventual role of hypoxia and oxidative stress in this condition, we have recently carried out some studies in this regard. We also considered the effect of undernutrition, due to the frequency of this condition in extensive sheep systems and the evidence that maternal malnutrition has a greater impact on fetal growth in twins compared to singletons (Rumball *et al.*, 2008). In fact, a study carried out at sea level, where the ewes were kept in a natural pasture, covering 72% of their energy requirements but only a 30% of crude protein requirements, showed that at 140 days of gestational age (7 days before delivery), ewes were normoxic, but the condition of twins itself, resulted as an inducing factor of fetal hypoxemia and oxidative stress. However, a maternal nutritional restriction also leads to fetal hypoxemia, but without achieving a significant increase in fetal biomarkers of oxidative stress, regardless of the litter size. In addition, both the twin status and nutritional restriction led to decreased body weight and fetal size. Fetal liver weight showed the same effects, however, brain weight was not affected by either twinning or maternal nutritional restriction, augmenting the brain/liver ratio, which is indicative of IUGR. Although total placental weight was increased, the placental weight per fetus was significantly decreased in twins. Placental weight in nutritionally restricted animals was slightly decreased, but did not achieve statistical significance. The ewes in this study decreased their body condition during gestation, and slightly reduced their body weight from day 70 of pregnancy, which means that they mobilized their reserves to maintain gestation until term (Sales *et al.*, 2018).

In previous studies in sheep kept at 3600 m altitude, we had described that oral supplementation with vitamins C+E, from 30 days before mating until the end of gestation, significantly increased maternal plasma concentrations of these vitamins and prevented the detrimental effects of oxidative stress induced by maternal hypoxemia on the weight of newborn lambs (Parraguez *et al.*, 2011). To provide an insight regarding the role of oxidative stress on intrauterine growth, considering twin gestation and undernutrition as triggering factors, we conducted a study under the same conditions as previously reported at sea level, but in this case, the pregnant ewes were daily supplemented with antioxidant vitamins (C+E), from the time of pregnancy confirmation (via ultrasound at day 30 post mating), until the near term of pregnancy.

By analyzing the different maternal-fetal variables, also at 140 days of gestation, we confirmed that oral supplementation with vitamins lead to an increase in their concentrations in maternal plasma. In addition, we found that the concentration of vitamins C and E in fetal umbilical blood was significantly increased, both in singleton and twin gestations, but with a much lower concentration than those found in maternal blood. Concomitantly, total antioxidant capacity was increased in fetuses of mothers treated with the vitamins. Interestingly, the

concentration of both vitamins in twin plasma was significantly higher than those of the singletons, which could be due to the effects of oxidative stress on angiogenesis; umbilical blood flow, in the case of vitamin C; and the overexpression of specific transporters in the case of vitamin E. Another interesting result of this study is that there were high and significant correlations ($r > 0.7$; $p < 0,001$) between maternal and fetal umbilical plasma concentrations for both vitamins. Likewise, we found that supplementation with vitamins C+E increases fetal weight, both in singleton and in twin fetuses, in natural occurring undernourished pregnancies, but the magnitude of the effect is superior in twins. Finally, it was confirmed that twins have a lower placental weight for each fetus, compared to singletons, however, vitamins supplementation resulted in no effect on this trait. Nevertheless, when estimating placental efficiency (gr of fetus/gr of placenta), it was observed that it is increased by both effects, being a twin as well as vitamins supplementation (Sales *et al*, 2019).

In a latter study in twin-bearing ewes kept under the same natural nutritional restriction, the effects of food supplementation (to cover the requirements of twin gestation) and/or antioxidant supplementation, were tested. Each treatment (feed or antioxidants supplementation) individually increased the birth weight of the lambs by 14.6% and 12.5%, respectively, without statistical difference between groups. In other words, the increase in the antioxidant capacity of the maternal- fetal unit during the gestation of twin-bearing ewes with nutritional restriction, through supplementation with antioxidants, allowed the lambs to present a birth weight similar to that obtained by lambs from well-fed mothers during gestation (Parraguez *et al.*, 2020).

CONCLUSION

In sheep, oxidative stress is a condition associated with twin pregnancy. This condition partially explain the IUGR and is aggravated when twin pregnancies occur concomitant with maternal undernutrition, which impairs fetal growth. Maternal supplementation with antioxidants allows to reduce or limit the occurrence of fetal oxidative stress and the associated detrimental effects on intrauterine growth. The implementation of feasible maternal targeting interventions with antioxidants either in multiple pregnancies, in territories with a low supply of nutrients and/or that induce maternal hypoxemia, could increase lamb birth weight and, consequently, decrease neonatal mortality and potentially enhance the postnatal growth rate of the offspring. The main impact of these findings is that they provide an alternative to enhance the outcome of twin pregnancies under harsh conditions and, as a result, allowing the increase in the sheep industry's efficiency and profitability.

REFERENCES

Gootwine E, Spencer T, Bazer F. Litter-size-dependent intrauterine growth restriction in sheep. *Animal* 2007, 1:547–564.

- Hutter D, Kingdom J, Jaeggi E.** Causes and mechanisms of intrauterine hypoxia and its impact on the fetal cardiovascular system: A Review. *Int. J. Pediatr.* 2010, 10. doi:10.1155/2010/401323.
- Igwebuike UM.** Impact of maternal nutrition on ovine foetoplacental development: A review of the role of insulin-like growth factors. *Anim. Reprod. Sci.* 2010, 121: 189-196.
- Nash ML, Hungerford LL, Nash TG, Ziunn GM.** Risk factors for perinatal and postnatal mortality in lambs. *Vet. Rec.* 1996, 139: 64-67.
- Parraguez VH, Atlagich M, Díaz R, Bruzzone ME, Behn C, Raggi A.** Effects of hypobaric hypoxia on lamb intrauterine growth: comparison between high- and low-altitude native ewes. *Reprod. Fertil. Dev* 2005, 17: 497-505.
- Parraguez VH, Atlagich M, Araneda O, García C, Muñoz A, De Los Reyes M, Urquieta B.** Effects of antioxidant vitamins on newborn and placental traits in gestations at high altitude: comparative study in high and low altitude native sheep. *Reprod. Fertil. Dev* 2011, 23: 285-96.
- Parraguez VH, Mamani S, Cofré E, Castellaro G, Urquieta B, De los Reyes M, Astiz S, Gonzalez-Bulnes A.** Disturbances in Maternal Steroidogenesis and Appearance of Intrauterine Growth Retardation at High-Altitude Environments Are Established from Early Pregnancy. Effects of Treatment with Antioxidant Vitamins. *Plos One* 2015. doi:10.1371/journal.pone.0140902
- Parraguez VH, Sales F, Peralta OA, Narbona E, Lira R, De los Reyes M, González-Bulnes A.** Supplementation of underfired twin-bearing ewes with herbal vitamins C and E: impacts on birth weight, postnatal growth, and pre-weaning survival of the lambs. *Animals* 2020, 10, 652; doi:10.3390/ani10040652
- Sales F, Peralta OA, Narbona E, McCoard S, De los Reyes M, González-Bulnes A, Parraguez VH.** Hypoxia and oxidative stress are associated with reduced fetal growth in twin and undernourished sheep pregnancies. *Animals* 2018, 8: 217. doi:10.3390/ani8110217
- Sales F, Peralta OA, Narbona E, McCoard S, Lira R, De Los Reyes M, González-Bulnes A, Parraguez VH.** Maternal supplementation with antioxidant vitamins in sheep results in increased transfer to the fetus and improvement of fetal antioxidant status and development. *Antioxidants* 2019, 8: 59. doi:10.3390/antiox8030059
- Soria R, Julian CG, Vargas E, Mooe LG, Giussani DA.** Graduated effects of high-altitude hypoxia and highland ancestry on birth size. *Pediatr. Res.* 2013., 74: 633-638.
- Rumball C, Harding J, Oliver MH, Bloomfield FH.** Effects of twin pregnancy and periconceptional undernutrition on maternal metabolism, fetal growth and glucose-insulin axis function in ovine pregnancy. *J. Physiol.* 2008, 586: 1399-1411.
- Rurak D, Bessette NW.** Changes in fetal lamb arterial blood gas and acid-base status with advancing gestation. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2013, 304: R908-R916.
- van der Linden DS, Sciascia Q, Sales F, McCoard SA.** 2014. Placental nutrient transport is affected by pregnancy rank in sheep. *J. Anim. Sci.* 91:644–653.

CAPÍTULO 14

PERFIL LABORATORIAL DE CADELAS ACOMETIDAS PELA PIOMETRA DA REGIÃO DE ARAÇATUBA

Data de aceite: 01/03/2022

Data de submissão: 08/03/2022

Bárbara Valentin Galhardi

UNESP – Faculdade de Medicina Veterinária
Araçatuba – SP
ID Lattes: 9016743479624400

Bárbara Héllen Lemos Fortunato

UNESP – Faculdade de Medicina Veterinária
Araçatuba – SP
Orcid: 0000-0002-4973-0229

Izabella Pazzoto Alves Senna

UNESP – Faculdade de Medicina Veterinária
Araçatuba – SP
ID Lattes: 8138784313510460

Suely Regina Mogami Bomfim

UNESP – Faculdade de Medicina Veterinária
Araçatuba – SP
Orcid: 0000-0003-0408-9842

Marion Burkhardt de Koivisto

UNESP – Faculdade de Medicina Veterinária
Araçatuba – SP
Orcid: 0000-0002-4909-3610

RESUMO: O complexo hiperplasia endometrial cística-piometra acomete com maior frequência fêmeas inteiras, adultas ou idosas, sendo desencadeado por repetidas exposições do endométrio à progesterona, criando ambiente favorável para proliferação de bactérias oportunistas e produção de exsudato inflamatório. O objetivo desse trabalho foi analisar os casos

atendidos no Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira” localizado no campus da FMVA-UNESP (Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho) e desenvolver a estatística descritiva do perfil laboratorial de cadelas acometidas pela piometra e dessa forma encontrar um padrão comum aos casos. O estudo foi realizado entre março de 2017 e agosto de 2019 totalizando 103 casos. Foram consideradas variáveis relativas aos exames laboratoriais para elaboração de estatística descritiva. Observou-se que os resultados laboratoriais foram muito semelhantes em cadelas com piometra corroborando com os dados de pesquisas relacionadas. Já os dados da fosfatase alcalina (FA) e creatinina divergiram da literatura estando, no presente estudo, dentro da normalidade.

PALAVRAS-CHAVES: Piometra. Hemograma. Leucograma.

LABORATORY PROFILE OF BITCHES AFFECTED BY PYOMETRA IN ARAÇATUBA REGION

ABSTRACT: The complex cystic endometrial hyperplasia-pyometra most often affects whole, adult or elderly females, being triggered by repeated exposures of the endometrium to progesterone, creating an environment beneficial to the proliferation of opportunistic bacteria and the production of inflammatory exudate. The objective of this work was to analyze the cases attended at the Veterinary Hospital Luiz Quintiliano de Oliveira located on the campus of FMVA-UNESP (State University Júlio de Mesquita Filho) and to develop the descriptive statistics of the laboratory

profile of bitches affected by pyometra and thus find a pattern common to the cases. The study was carried out between March 2017 and August 2019, totaling 103 cases. Variables related to laboratory tests were considered for the elaboration of descriptive statistics. It was observed that pyometra affects bitches with very similar laboratory results that converged with what is described in the literature. Except for the alkaline phosphatase (FA) activity that diverged from the literature. On the other hand, the alkaline phosphatase (AF) and creatinine data diverged from the literature, showing in the present study within the normal range.

KEYWORDS: Piometra. Blood count. Leukogram.

1 | INTRODUÇÃO

O complexo hiperplasia endometrial cística – piometra (HEC-Piometra) é afecção que tem como causa a liberação hormonal durante a fase de diestro do ciclo estral em cadelas, caracterizado pela presença de exsudato inflamatório no lúmen uterino e acomete o trato reprodutivo de fêmeas (APPARÍCIO & VICENTE, 2015). Nas fêmeas caninas durante o diestro existe a liberação de progesterona e é devido à exposição prolongada que essa afecção se torna frequente em cadelas (JOHNSTON et al., 2001).

A progesterona presente neste período estimula a proliferação das glândulas endometriais. Na ausência de uma gestação, o resultado mais evidente desta sucessiva proliferação a cada ciclo estral é a hiperplasia endometrial cística (APPARÍCIO & VICENTE, 2015). Essa exposição demorada (dilatada) às concentrações deste hormônio em fêmeas não prenhes é única entre os mamíferos (FELDMAN & NELSON, 2004).

A HEC frequentemente está associada ao acúmulo de fluido estéril seroso ou seromucoso, sendo então denominada hidrometra e mucometra, respectivamente (JOHNSTON et al., 2001). A presença desse fluido favorece a colonização por bactérias da própria microbiota vaginal (HAGMAN & GREKO, 2005).

A doença é mais grave se a cérvix estiver fechada, pois devido à ausência de secreção vulvar e a inespecificidade dos demais sintomas, o tutor do animal demora para levá-lo ao veterinário, tornando o diagnóstico mais tardio, com conseqüente tempo de evolução mais prolongado. Ademais, o acúmulo de conteúdo no útero, favorece a translocação bacteriana, e o desenvolvimento de choque séptico, além do risco de ruptura uterina com extravasamento do conteúdo para a cavidade abdominal, podendo causar peritonite grave, que com a evolução também pode levar o animal a óbito por sepse ou choque séptico (JITPEAN et al., 2017).

Nos exames laboratoriais pode se observar a presença de uma anemia de leve a moderada que ocorre em cerca de 26 a 60% dos casos e geralmente é do tipo normocítica, normocrômica e arregenerativa (NELSON e COUTO, 2010; VERSTEGEN et al., 2008). Se ocorrer desidratação, o volume globular (VG) pode aumentar (FELDMAN e NELSON, 2004). A diminuição do número de plaquetas circulantes (trombocitopenia) pode ocorrer na piometra, devido a septicemia e por vários mecanismos, incluindo efeitos

diretos da bactéria em plaquetas e indiretamente via danos vasculares e reações imunes (FELDMAN, 1989). No leucograma o aumento dos monócitos pode ser explicado pelo semelhante comportamento dos neutrófilos, pois seu papel principal é desencadeado pela incapacidade dos neutrófilos em fagocitar grande quantidade de microorganismos ou partículas excessivamente grandes (MATOS e MATOS, 1995). A contagem de leucócitos em cadelas com piometra é característica de inflamação supurativa ou purulenta, isto é, leucocitose e monocitose substancial (RABELO, 2005; FOSSUM, 2008). Normalmente há presença de neutrofilia absoluta com níveis de imaturidade celular secundária à infecção e septicemia (FELDMAN e NELSON, 1996). Na avaliação bioquímica há aumento das taxas de ureia e de creatinina causado pela desidratação (FELDMAN e NELSON, 1996; RABELO, 2005). Alterações menos comuns incluem a diminuição nos níveis de alanina-aminotransferase (ALT) e fosfatase alcalina (FA), causadas por danos hepáticos induzidos pela septicemia e/ou circulação hepática diminuída e hipóxia celular, consequentes da desidratação (FELDMAN e NELSON, 1996).

O tratamento preconizado é a ovario-salpingo-histerectomia (OSH), pois com a retirada do útero a resolução do problema é imediata, o que não corre quando se instaura tratamento clínico onde o conteúdo uterino é eliminado aos poucos (NELSON & COUTO, 2001).

2 | OBJETIVO

O objetivo desse trabalho foi traçar o perfil laboratorial de cadelas com piometra. Auxiliando, desta forma, durante a rotina clínica para que o diagnóstico desta afecção seja mais fácil, rápido e eficaz.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado levantamento dos casos de piometra atendidos no Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira” da Unesp, Câmpus de Araçatuba no período de março 2017 a agosto de 2019. As variáveis consideradas foram: leucograma, hemograma, bioquímico (albumina, ureia, ALT, creatinina). Foi realizada estatística descritiva.

Os valores de referência contidos na tabela 1 são utilizados para o bioquímico, e os valores de referência contidos na tabela 2 são utilizados para o hemograma e leucograma. Ambos são empregados no laboratório de patologia clínica do Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira” da Unesp do campus de Araçatuba.

4 | RESULTADOS

De acordo com o hemograma, 59,2% dos animais possuíam um quadro de anemia, sendo 57,4% normocítica normocrômica. A respeito da morfologia hematológica observou-

se a presença de rouleaux em 50,8% dos mesmos.

A leucocitose estava presente em 71,8% dos animais e 75,7% apresentavam neutrofilia. Em relação às plaquetas, a contagem estava dentro dos valores de referência em 52,4% dos animais, 36,9% apresentavam trombocitopenia, 7,8% tinham trombocitose e 2,9% dos prontuários não continham esse dado.

O exame bioquímico apontou que 35,0% dos pacientes apresentavam ALT (alanina aminotransferase) alterada, destes, em 1,0 % a enzima estava acima dos valores de referência do hospital e 34,0% abaixo dos valores de referência. Em 38,8% dos casos a ALT estava dentro da normalidade e em 26,2% esse índice não foi informado. A FA (fosfatase alcalina) estava alterada (acima do normal) em 13,6%, dentro do normal em 26,2% e não informado em 60,2% dos casos. A albumina apresentava alteração em 72,8% dos animais, dos quais 2,9% estavam acima do normal e 70,0% abaixo dos valores de referência. A enzima se apresentou normal em 7,8% e em 19,4% dos casos esse índice estava ausente. Quanto à ureia, 18,5% dos animais apresentavam valores acima do normal, 25,2% dentro do normal e 56,3% esse parâmetro estava ausente. Já em relação à creatinina em 29,1% dos casos os valores se apresentavam acima dos de referência, em 56,3% valores normais e em 14,6% esse dado não foi informado.

5 | DISCUSSÃO

Quanto ao perfil laboratorial, no leucograma das cadelas utilizadas nesse estudo, a leucocitose foi evidente na maioria dos casos. Dados assim também foram encontrados por Martins (2007) e Mamão (2013). Tal leucocitose foi causada por um desvio a esquerda caracterizando neutrofilia, encontrada também no trabalho de Evangelista (2009) em resposta à inflamação e à septicemia (Smith, 2006).

A presença de anemia normocítica normocrômica não regenerativa foi um achado comum em cadelas que apresentavam a afecção, corroborando com o estudo de Albuquerque (2010). A anemia pode ser explicada pela indisponibilidade de ferro por se tratar de doença inflamatória crônica. A piometra pode liberar toxinas na corrente sanguínea que irão agir na medula óssea diminuindo a disponibilidade de eritrócitos, além dos mesmos também migrarem para o lúmen uterino, podendo agravar a anemia (Hagman et al., 2009). A presença de rouleaux nas avaliações hematológicas dos pacientes confirma os dados obtidos por Mamão (2013) onde a maioria dos animais desenvolve essa formação característica a um agregado de eritrócitos comum em doenças inflamatórias, nesse caso a piometra (Trall, 2007).

Com relação à contagem de plaquetas a maioria dos animais do presente estudo permaneceu dentro dos valores de referência seguido pelos animais com trombocitopenia, exatamente como o encontrado no trabalho de Mamão (2013). Isso pode ser explicado pela resposta reativa à perda de plaquetas para o lúmen uterino (Albuquerque, 2010).

Analisando o perfil bioquímico dos pacientes do atual estudo observou-se que a ALT permaneceu dentro dos valores de referência, assim como os valores de FA. Observou-se também hipoalbuminemia e aumento da ureia enquanto a creatinina permaneceu em seus valores normais no maior número de casos. Em outros estudos, o perfil bioquímico das cadelas se apresentou muito semelhante exceto pela atividade aumentada da FA (Albuquerque, 2010; Kuplulu et al., 2009). Esse aumento pode ser resultado de umaolestase visto que qualquer lesão no sistema hepático são causas comum de tal alteração, ou refere-se ao aumento da atividade desta enzima por ação de corticoides endógenos, devido ao estresse e à dor causada pelo quadro infeccioso (Allison, 2015). O valor da ALT indica se há ou não lesão hepática (Batista, 2016). A hipoalbuminemia pode ser explicada pela diminuição na produção dessa proteína causada pelo aumento da produção de globulinas e de proteínas de fase aguda para manter o equilíbrio osmótico intravascular (Hagman et al., 2009; Poopl, 2008). A creatinina, por ser a única enzima específica dos rins, um aumento na sua taxa pode indicar comprometimento renal. Já a ureia deve ser considerada marcador da quantidade de agentes nitrogenados do paciente, podendo indicar lesão renal, mas também está associada a outros fatores como, por exemplo, a alimentação. Dessa forma para avaliar a função renal deve ser escolhido preferencialmente a creatinina, caso a mensuração dos dois parâmetros não seja possível (Martins, 2007).

6 | CONCLUSÃO

Com base nos aspectos encontrados desse estudo e da literatura compilada, foi possível criar perfil laboratorial para as cadelas acometidas pela piometra apresentando alteração da maioria dos parâmetros hematológicos e bioquímicos. Ressalta-se a extrema importância da estabilização prévia desses pacientes antes de iniciar o tratamento de escolha.

O trabalho também mostrou que esses perfis podem auxiliar na rotina clínica otimizando atendimento e diagnóstico fazendo com que o tratamento se inicie precocemente e a afecção tenha resolução rápida.

Os parâmetros como a anemia, a diminuição da contagem plaquetária, a leucocitose neutrofílica, hipoalbuminemia, a morfologia plaquetária e o aumento na ureia foram condizentes ao encontrado por outros autores. Enquanto outros parâmetros como a normalidade nos valores de creatinina e da FA divergiram ao encontrado por outros autores

Infelizmente, grande número de fichas continha informações incompletas, dificultando estudos observacionais descritivos. Portanto, sugere-se maior cuidado durante a descrição dos dados de anamnese e exame clínico dos pacientes.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. C. S. C. **Relação entre os sinais clínicos e os achados laboratoriais de hematologia e provas bioquímicas em cadelas com piometra.** Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. 2010, p. 22-73.
- ALISSON, R. W. **Avaliação laboratorial da função hepática.** In: Thrall MA, editor. Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária. 2 ed. São Paulo: Roca. 2015, p. 866-867.
- APPARICIO, M.; VICENTE, W. R. R. **Reprodução e obstetrícia em cães e gatos.** São Paulo: Medvet. 2015, p. 9-13.
- BATISTA, CH. **Indicadores de lesão e função hepática. Seminário apresentado na disciplina Bioquímica do Tecido Animal.** Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2016, p. 10.
- EVANGELISTA, L. S. M. **Alterações clínicas e laboratoriais em cadelas com piometra antes e após ovariossalpingohisterectomia.** 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Piauí, 2009.
- FELDMAN, B.F. **Disorders of platelets.** In: KIRK R.W., ed. Current veterinary therapy X. Philadelphia: WB Saunders Co. 1989, p. 457-464.
- FELDMAN, E. C.; NELSON, R.W. **Canine e Feline Endocrinology and Reproduction.** 1996, 2ºed, p. 605- 618.
- FELDMAN, E.C.; NELSON, R.W. **Canine and feline endocrinology and reproduction.**3. ed, Philadelphia: WB Saunders Company. p. 852 – 858, 2004.
- FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais,** 3ºed., Rio de Janeiro: MosbyElsevier. 2008, p. 737-743.
- HAGMAN R.; GREKO C. Antimicrobial resistance in Escherichia coli isolated from bitches with pyometra and from urine samples from other dogs. **Veterinary Record.** 2005, p. 157-193.
- HAGMAN, R.; REEZIGT B. J.; LEDIN H. B.; KARLSTAM E. Blood lactate levels in 31 female dogs with pyometra. **Acta Veterinaria Scandinavica.** 2009, v. 51, p. 1-9.
- JITPEAN, S.; AMBROSEN, A.; EMANUELSON, U.; et al. Closed cervix is associated with more severe illness in dogs with pyometra. **BMC Veterinary Research** 2017, p. 11-13.
- JOHNSON, C. A. Distúrbios da Vagina e do Útero. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais.** 2a edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 2001, Capítulo 57. p. 676-684.
- JOHNSTON, S. D.; KUSTRITZ, M. V. R.; OLSON, P.N.S. **Canine and feline theriogenology.**1. ed. Philadelphia: WB Saunders Company. 2001, p. 206-224.
- KÜPLÜLÜ S.; VURAL MR; DEMIREL A; POLAT M. The comparative evaluation of serum biochemical, haematological, bacteriological and clinical findings of dead and recovered bitches with pyometra in the postoperative process. **Acta Veterinaria.** 2009, v. 59, p. 193-204.

MAMÃO, L. D. **Avaliação clínica, laboratorial e hemogasométrica de cadelas com piometra.** 2013. 92 f. Programa de pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Veterinária, Belo Horizonte. 2013, p. 55-56.

MARTINS D. G. **Complexo Hiperplasia Endometrial Cística/ Piometra em cadelas: fisiopatogenia, características clínicas, laboratoriais e abordagem terapêutica.** Jaboticabal, SP. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2007.

MATOS, M.S.; MATOS, P.F. **Hematologia clínica.** In: Matos MS, Matos PF. Laboratório clínico médico veterinário. São Paulo: Atheneu. 1995, p. 69-218.

NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina Interna de Pequenos Animais.** Rio de Janeiro, Ed. Elsevier, 4ª edição. 2010, p. 911-925.

PÖPPL, Á.G., **Apostila de Endocrinologia de Cães e Gatos.** 2008, 325p.

RABELO, R. C. **Fundamentos de Terapia Intensiva Veterinária em Pequenos Animais: Conduta no Paciente Crítico.** 1ed. Rio de Janeiro: LF livros. 2005, p. 398- 401.

SMITH F. O. Canine pyometra. **Theriogenology.** 2006, v. 66 p. 610-612.

TRALL, M.A. **Hematologia nas espécies domésticas comuns.** Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária. 1.ed. São Paulo. Rocca. 2007. p.63-188.

VERSTEGEN, J.; DHALIWAL, G.; VERSTEGEN-ONCLIN, K. Mucometra, cystic endometrial hyperplasia, and pyometra in the bitch: Advances in treatment and assessment of future reproductive success. **Theriogenology.** 2008, p 364-374.

APÊNDICE

Tabelas

Valores de referência para exames bioquímicos	
Albumina (g/L)	26,0 – 33,0
ALT (U/L)	21,0 – 102,0
Creatinina (mg/dL)	0,5 – 1,5
FA (U/L)	20,0 – 156,0
Ureia (mg/dL)	10,03 – 50,03

Tabela 1.

Valores de referência para hemograma e leucograma	
Eritrócito ($\times 10^{12}/L$)	5,5 – 8,5
Hemoglobina (g/L)	120 – 180
VG (L/L)	0,37 – 0,55

VCM (fL)	60 – 77
CHCM (%)	32 – 36
RDW (%)	14 – 17
Leucócitos Totais ($\times 10^9/L$)	6,0 – 17,0
Bastonetes ($\times 10^9/L$)	0 – 0,3
Neutrófilos ($\times 10^9/L$)	3 – 11,5
Linfócitos ($\times 10^9/L$)	1,0 – 4,8
Monócitos ($\times 10^9/L$)	0,15 – 1,35
Eosinófilos ($\times 10^9/L$)	0,15 – 1,25
Basófilos ($\times 10^9/L$)	Raros
Plaquetas ($\times 10^3/\mu L$)	160 – 430

Tabela 2.

RISCOS DE INFECÇÃO ALIMENTAR E DE CONTAMINAÇÃO CRUZADA POR *Salmonella* spp.

Data de aceite: 01/03/2022

Data de submissão: 28/01/2022

Sérgio Eustáquio Lemos da Silva

Centro Universitário do Triângulo – UNITRI
Uberlândia – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/1121388507923862>

Renata Vieira Chaves Gabriel

Centro Universitário do Triângulo – UNITRI
Uberlândia – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/9700147770379205>

Alexandra Cristina Silva

Centro Universitário do Triângulo – UNITRI
Uberlândia – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/8976482629792595>

Lucas Juliano Narciso de Souza

Centro Universitário do Triângulo – UNITRI
Uberlândia – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/3430056123959815>

RESUMO: As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) são um problema de saúde pública. A *Salmonella* spp. é o principal patógeno envolvido nas DTAs por ser encontrada nos alimentos de origem animal, especialmente, em ovos e carnes de frango, que são insumos básicos para o preparo de maioneses. O objetivo geral do presente estudo foi detectar *Salmonella* spp. em sanduíches naturais com recheio à base de frango e maionese e em saladas de frutas oriundas de lanchonetes de uma instituição universitária. Secundariamente,

buscou-se realizar o isolamento de *Salmonella* spp. em meios de cultura, realizar a identificação presuntiva das colônias e analisar contaminação cruzada. O método para o isolamento foi o da sementeira em estria simples, em meio de cultivo Ágar SS, seguindo as instruções do fabricante. Foram utilizadas 14 amostras de sanduíches naturais e 14 amostras de saladas de frutas de duas lanchonetes distintas. Os resultados encontrados foram sugestivos de isolamento de *Salmonella* spp., onde os isolados a partir de sanduíches e saladas tiveram um crescimento confluyente e indicativo da enterobactéria, caracterizados por colônias translúcidas ou transparentes e com centro enegrecido em meio vermelho alaranjado. De fato, os resultados foram sugestivos de contaminação dos alimentos por *Salmonella* spp., com riscos de contaminação cruzada durante o preparo. Esses achados representam um sério e iminente risco para a saúde pública devido à infecção alimentar, especialmente, para estudantes, professores e colaboradores que frequentam as lanchonetes amostradas.

PALAVRAS-CHAVE: Doenças transmitidas por alimentos. DTAs. Aves. Bacteriologia.

RISKS OF FOOD INFECTION AND CROSS-CONTAMINATION BY *Salmonella* spp.

ABSTRACT: Foodborne Diseases (DTAs) are a public health problem. *Salmonella* spp. it is the main pathogen involved in DTAs because it is found in foods of animal origin, especially in eggs and chicken meat, which are often basic inputs for the preparation of mayonnaise. The

general objective of the present study was to detect *Salmonella* spp. in sandwiches filled with mayonnaise and chicken and in fruit salads from cafeterias of an educational institution. Secondly, an attempt was made to isolate *Salmonella* spp. in culture media, carry out the presumptive identification of colonies and analyze cross contamination. The method for isolation was sowing in SS Agar culture medium, following the manufacturer's instructions. Fourteen samples of natural sandwiches and 14 samples of fruit salads from two different snack bars were used. The results found were suggestive of isolation of *Salmonella* spp., in which those obtained from sandwiches and fruit salad had a confluent growth indicative of enterobacteria, characterized by translucent or transparent colonies with a blackened center in a red-orange medium. In fact, the results were suggestive of food contamination by *Salmonella* spp., with risks of cross contamination during preparation. These findings represent a serious and imminent risk to public health due to foodborne infection, especially for students, teachers and employees who frequent the sampled cafeterias.

KEYWORDS: Foodborne illnesses. DTAs. Poultry. Bacteriology.

1 | INTRODUÇÃO

Existem mais de 250 tipos de doenças de origem alimentar e, dentre elas, muitas são causadas por microrganismos patogênicos, os quais são responsáveis por sérios problemas em saúde pública e expressivas perdas econômicas no setor avícola (OLIVEIRA, 2010). Atualmente, as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) são um problema recorrente para a saúde pública. Além disso, a maioria dos casos de DTAs não é notificada, uma vez que grande parte dos microrganismos patogênicos presentes nos alimentos causam sintomas brandos ou infecções subclínicas (COSTALUNGA; TONDO, 2002).

As bactérias do gênero *Salmonella* pertencem à família *Enterobacteriaceae*. São bastonetes gram-negativos, não esporulados, fermentam a glicose produzindo ácido e gás, porém, são incapazes de metabolizar a lactose e a sacarose, mas utilizam o citrato como única fonte de carbono. A maioria é móvel, através de flagelos peritríquios. São bactérias anaeróbias facultativas, possuindo metabolismo respiratório e fermentativo (HOLT et al., 1993). A *Salmonella* spp. é comumente encontrada em alimentos que contém produtos de origem animal, como ovos, carne de frango, maionese à base de frango, e em alimentos com infecção cruzada, como salada de frutas (COSTALUNGA; TONDO, 2002).

Uma preocupação frequente é a higienização adequada dos lanches consumidos nos estabelecimentos localizados no campus da universidade, especialmente pelo fato de que quando manuseados de maneira irregular podem ocasionar a contaminação cruzada por bactérias como a *Salmonella* spp., e quando não há limpeza adequada, pode acarretar a contaminação bacteriana dos alimentos, ocasionando assim infecção ou uma intoxicação alimentar (OLIVEIRA, 2010).

Qualquer alimento que contenha *Salmonella* spp. é um risco potencial à saúde pública. Além disso, a necessidade de elevar a produção de alimentos leva ao aumento

dos fatores de risco, resultantes de falhas quanto ao manuseio, transporte muitas vezes em condições inadequadas, aliados à ausência de critérios básicos de higiene e saneamento, os quais favorecem a disseminação de patógenos. Ademais, a detecção e identificação laboratorial ajudam na prevenção de DTAs causadas por *Salmonella* spp. (ANVISA, 2004).

Sanduíches naturais e saladas de frutas são descritos por alta taxa de ataque na transmissão de *Salmonella* spp. por apresentarem produtos de origem avícola em sua composição de recheio, como carne e ovos; e por serem constantemente incriminadas em contaminações cruzadas, respectivamente (SILVA et al., 2021c). Sendo assim, o objetivo geral do presente trabalho foi detectar a bactéria *Salmonella* spp. em sanduíches naturais produzidos com base de produtos de aves comerciais e em saladas de frutas fornecidas por lanchonetes do setor estudantil universitário. Especificamente, buscou-se fazer o isolamento bacteriológico de *Salmonella* spp. em meio de cultura, realizar a identificação presuntiva das colônias e verificar o risco contaminação cruzada entre os alimentos.

2 | METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Microbiologia do Instituto Luterano de Ensino Superior ILES/ULBRA de Itumbiara, Goiás. Foram utilizadas 14 amostras de sanduíches naturais e 14 de saladas de frutas de duas lanchonetes universitárias, denominadas de estabelecimentos 1 e 2. O delineamento experimental de escolha das amostras e os procedimentos laboratoriais foram realizados conforme preconiza a ANVISA (2014). Os sanduíches foram escolhidos por apresentarem em sua composição de recheio produtos de origem avícola, como carne e ovos, e as saladas de frutas por serem constantemente incriminadas em contaminações cruzadas.

As amostras de sanduíches naturais e de saladas de frutas foram enriquecidas em Água Peptonada por 24 horas, a 37 °C. Em seguida, os caldos foram inoculados em Ágar Salmonella-Shigella (SS) e incubados a 39 °C, por 18 a 24 horas. As análises dos caracteres fenotípicos das colônias foram feitas de acordo com as instruções do fabricante do meio de cultivo e as preconizações da ANVISA (2014); em que meios com coloração vermelho-alaranjada, colônias com centro negro pela produção de ácido sulfídrico (H₂S) e incolores ou transparentes foram considerados suspeitas para *Salmonella* spp. Ademais, colônias incolores e sem alteração do meio foram consideradas suspeitas para *Shigella* spp.

Todos os procedimentos foram realizados priorizando a higiene e a não contaminação das placas, sendo que todos os meios e placas foram devidamente autoclavados e manipulados em capela de fluxo laminar, de forma segura e estéril. Os resultados foram analisados pelo aspecto fenotípico das colônias indicadas na metodologia.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As salmoneloses são designadas como doenças sistêmicas ou localizadas do trato gastrointestinal de indivíduos suscetíveis, que mais causam prejuízos à agroindústria avícola e à saúde pública. Também, por algumas se tratarem de zoonoses, têm posição de destaque no campo das vigilâncias em saúde pública em todo o mundo. No entanto, apesar de todo o desenvolvimento tecnológico no ramo da infectologia e das normas legislativas que visam preservar a saúde humana e animal, ainda é crescente e preocupante o número de casos de salmoneloses no homem e nos animais (PENHA et al., 2008).

As amostras de sanduíches naturais e de saladas de frutas dos dois estabelecimentos universitários apresentaram resultados laboratoriais sugestivos de isolamento de *Salmonella* spp. Todas as placas contendo sanduíches naturais tiveram 100% de crescimento confluyente e indicativo de *Salmonella* spp., por apresentarem meio com coloração vermelho alaranjado e colônias com centro negro (bactérias formadoras de sulfetos) e incolores ou transparentes, conforme apresentado na figura 1.

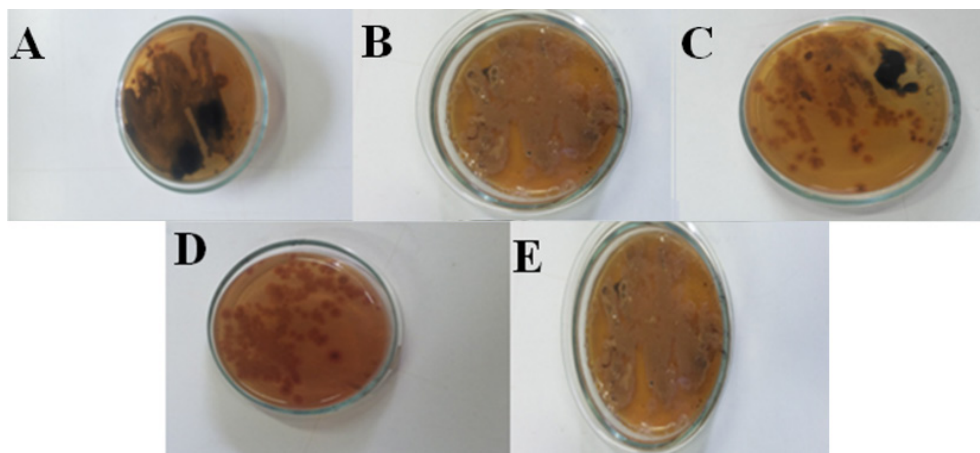


Figura 1: Colônias de bactérias formadoras de sulfetos e transparentes que apresentam um centro negro, sugestivas de *Salmonella* spp. isoladas em Ágar Salmonella-Shigella. As figuras A, B e C são colônias provenientes de amostras de sanduíches naturais, e as figuras D e E são colônias provenientes de amostras de saladas de frutas.

Cinco placas de cada um dos estabelecimentos 1 e 2, contendo amostras de saladas de frutas, tiveram colônias sugestivas de *Salmonella* spp. e duas apresentaram crescimento atípico do indicado pelo fabricante e pela ANVISA. A quantidade de amostras sugestivas e não sugestivas de crescimento de *Salmonella* spp., por estabelecimento, está descrita no quadro 1.

	Amostras	Salada de fruta	Sanduíche natural
Estabelecimento 1	1	Sugestivo	Sugestivo
	2	Sugestivo	Sugestivo
	3	Não sugestivo	Sugestivo
	4	Sugestivo	Sugestivo
	5	Sugestivo	Sugestivo
	6	Sugestivo	Sugestivo
	7	Não sugestivo	Sugestivo
Estabelecimento 2	8	Não sugestivo	Sugestivo
	9	Não sugestivo	Sugestivo
	10	Sugestivo	Sugestivo
	11	Sugestivo	Sugestivo
	12	Sugestivo	Sugestivo
	13	Sugestivo	Sugestivo
	14	Sugestivo	Sugestivo

Quadro 1 – Tipos e quantidade de amostras com crescimento sugestivo e não sugestivo de *Salmonella* spp. por estabelecimento.

A presença de *Salmonella* spp. em alimentos destinados ao consumo humano e fornecidos em lanchonetes é uma ocorrência sanitária grave. Os alimentos contaminados podem afetar a saúde uma grande massa de pessoas, sendo assim o cuidado com a higiene, o controle de qualidade e a perícia dos alimentos consumidos são princípios que devem ser seguidos antes da alimentação (FAUSTINO et al., 2006).

A detecção da presença de *Salmonella* spp. nas saladas de frutas indicam a ocorrência de contaminação cruzada entre produtos de origem animal e vegetal. Associados ao consumo de alimentos contaminados pela bactéria *Salmonella* spp., estão relacionados à defasagem no tempo entre preparo e consumo, bem como ao descontrole da temperatura em que os alimentos são acondicionados e estocados (ALVES, 2012).

Evidencia-se, ainda, que quando mal cozidos, mal preparados ou não refrigerados, alimentos como ovos, maionese e frango, leite condensado ficam propícios para o desenvolvimento da bactéria *Salmonella* spp. (FAUSTINO et al., 2006). Essa condição, também, é agravada, principalmente, quando ocorre a contaminação cruzada, ou seja, a utilização do mesmo utensílio para cortar e ou armazenar alimentos diferentes, dando assim a possibilidade de um alimento com boas condições sanitárias, ser contaminado por outro que alberga a bactéria patogênica (ALVES, 2012).

Ademais, Pidemiol (2013) ressalta que a investigação com amostras alimentares, provavelmente, podem resultar em prevalências subestimadas, por muitas vezes a baixa amostragem não retratar a realidade epidemiológica bacteriana nas amostras. Portanto, a positividade dos resultados ainda pode ser mais grave.

Segundo Gast (1997), o primeiro cuidado para prevenir a introdução de *Salmonella* spp. em granjas de aves é evitar a transmissão vertical. Desse modo, qualquer falha no programa de biosseguridade pode levar à contaminação da progênie e, conseqüentemente,

à cadeia produtiva de aves. Lotes livres de contaminação dependem, portanto, de um controle rígido e eficaz dentro dos programas sanitários de matrizes que reflete de forma positiva na saúde dos pintinhos (TESSARI et al., 2003; ROCHA et al., 2003).

Back (2010) salienta que a aplicação de um inquérito epidemiológico junto às unidades de produção de frangos comerciais é imprescindível, pois tem como objetivo realizar uma triagem epidemiológica pertinente às salmoneloses que acometem as aves no processo produtivo e que podem acometer o homem também. Silva et al. (2021a), através do inquérito epidemiológico realizado em uma granja, constataram que o lote de aves amostrado não apresentava sinais clínicos sugestivos de infecção por *Salmonella* spp. De acordo com Oliveira et al. (2001), lotes de aves acometidos de salmoneloses, em geral, se apresentam com diarreia de coloração diferenciada, mortalidade fora do padrão, eriçamentos de penas, asas caídas, dificuldade de respirar, as aves ficam quietas com cabeça baixa e olhos fechados, além de aumento no consumo de água e perda de apetite. No entanto, Paiva et al. (2010) apontam que lotes infectados por *Salmonella* spp. podem se apresentar assintomáticos clinicamente e se tornarem portadores da doença por toda a vida.

Para o diagnóstico de salmoneloses, Ferreira et al. (2020) mostraram que para fins de triagem, deve-se realizar o isolamento bacteriano para pesquisar aves portadoras de *Salmonella* spp., devendo o mesmo ser complementado pelo teste de Soroaglutinação Rápida (SAR), sendo estas análises uma recomendação oficial do Plano Nacional de Sanidade Avícola (PNSA). De acordo com esses autores, os resultados do plaqueamento bacteriano mostraram que de 50 amostras de suabes cloacais analisadas, 50 amostras apresentaram crescimento bacteriano compatível com colônias de *Salmonella* spp., ou seja, ocorreu crescimento de colônias isoladas com coloração rósea no Ágar Verde Brilhante e de colônias isoladas incolores no Ágar MacConkey. Em contrapartida, segundo Miranda et al. (2020) e Silva et al. (2021a), a ausência do isolamento de *Salmonella* spp. no plaqueamento pode estar associada ao alto controle sanitário que é aplicado ao planteis avícolas, como foi evidenciado no inquérito epidemiológico de uma unidade de produção avícola estudada.

Ainda, de acordo com Silva et al. (2021a), para o controle de *Salmonella* spp., os achados laboratoriais sugerem que o vazio sanitário aplicado em granjas com histórico de isolamento positivo de *Salmonella* Gallinarum é uma técnica eficaz para a eliminação dessa bactéria. Além disso, o inquérito epidemiológico é uma ferramenta valiosa e deve ser adotada para se investigar as relações epidemiológicas do agente bacteriano com o ambiente e com hospedeiro e, também, é útil para apoiar exames complementares, como o isolamento em meios de cultivo.

Silva et al. (2021b) apontaram se que a saúde dos consumidores de produtos de origem avícola está exposta a sérios riscos devido a inadequação na temperatura de armazenamento desses produtos perecíveis, fazendo-se necessário uma fiscalização

eficaz pelos órgãos de Vigilância em Saúde quanto à temperatura de armazenamento e às condições higiênicas, para que seja assegurado ao consumidor um alimento de qualidade sanitária.

Relacionados ao consumo de alimentos contaminados por *Salmonella* spp. estão o alto tempo de exposição dos alimentos à temperatura ambiente, entre preparo e consumo, bem como à temperatura de armazenamento inadequadas dos alimentos e insumos. Quando mal cozidos, preparados ou acondicionados, alimentos como ovos, maionese, frango e leite condensado ficam propícios para o desenvolvimento dessa bactéria, principalmente, quando ocorre a contaminação cruzada, ou seja, a utilização do mesmo utensílio para cortar e ou armazenar alimentos diferentes, ocorrendo a possibilidade de um alimento inócuo ser contaminado por outro.

4 | CONCLUSÃO

A presença de *Salmonella* spp. em alimentos pode afetar a saúde pública, sendo assim, o cuidado com a higiene e a inspeção dos alimentos são princípios que devem ser seguidos antes de serem disponibilizados ao consumo. Concluiu-se, a partir dos resultados obtidos, que foi possível cultivar, isolar e identificar presuntivamente colônias de *Salmonella* spp. a partir de amostras de sanduíches naturais e saladas de frutas. Esses achados podem estar relacionados ao baixo padrão de higiene no preparo dos alimentos dentro dos estabelecimentos amostrados, com o risco de contaminação cruzada e, principalmente, de transmissão da bactéria *Salmonella* spp. das aves para o homem, com sérios riscos para a saúde pública.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. **Doenças alimentares de origem bacteriana**. Porto, 2012.

ANVISA. **Manual de análises bacteriológicas dos alimentos**, 2014.

ANVISA. **Boas práticas para serviços de alimentação**, 2004.

BACK, A. **Manual de doença aves**. 2. ed. Cascavel; editora integrada, 2010. 311p.

COSTALUNGA, S.; TONDO, E.C. Salmonellosis in Rio Grande do Sul, **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 33; p. 342 – 346; 2002.

FAUSTINO, J. et al. Análises microbiológicas de alimentos processados na baixada santista, envolvidos em doenças transmitidas por alimentos, no período de 2000 a 2006. **Instituto Adolfo Lutz Santos-RJ**, 2006.

FERREIRA, N.L.; TOMAZ, L.D.; MIRANDA, V.S.; SILVA, V.S; SILVA, K.S.; SILVA, S.E.L. Comparação entre Soroaglutinação Rápida e Plaquetamento na detecção de *Salmonella* spp. na cadeia produtiva de frango de corte. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 93728-93744, 2020.

GAST, R.K. *Salmonella* infectious. In: CALNEK, B.W.; BARNES, H.J.; BEARD, C.W.; McDOULGALD, L.R.; SAIF, Y.M. **Diseases of Poultry**. 10 ed. Ames: Iowa State University. Press, 1997. p. 89-129.

HOLT, J.S.; POWLES, S.B.; HOLTUM, J.A.M. Mechanisms and agronomic aspects of herbicide resistance. **Annu Rev Plant Physiol Plant Mo1 Biol**. v. 44, p. 203 – 229, 1993.

MIRANDA, V.S.; FERREIRA, N.L.; TOMAZ, L.D.; SILVA, V.S; SILVA, K.S.; SILVA, S.E.L. Isolamento e identificação bioquímica de *Salmonella* spp. em frangos de corte. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 89982-89993, 2020.

OLIVEIRA, G. H.; FERNANDES, A. C.; BERCHIERI JÚNIOR A. **Experimental infection of laying hen with Salmonella Gallinarum**. **Brazilian Journal of Microbiology**, Rio de Janeiro, v. 36, n.1, p. 51-56, 2001.

OLIVEIRA, A. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais. **Rev. HCPA** 2010; v. 30; p. 279-285; 2010.

PAIVA, J.B.; PENHA FILHO, R.A.C.; SLVA, M.D.; ALMEIDA, A.M.; BERCHIERI JUNIOR, A. **Control of Salmonella Enteritidis and Salmonella Gallinarum in birds by using live vaccine candidate containing attenuated Salmonella Gallinarum mutant strain**. **Vaccine, Amsterdam**, v. 28, n. 16, p. 2853-2858, 2010.

PENHA, G.A. et al. Diagnóstico da salmonelose e sua importância para a avicultura: revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, n. 10, 2008.

PIDEMIOL, A.K. Contaminação microbiana de sanduíches em lanchonetes: **estudo transversal realizado em Brasília**. v. 22; p. 509 – 516; jul-set 2013; Brasília; 2013.

ROCHA, S.L.S.; OLIVEIRA, S.D.; RODENBUSCH, C.R.; CÉ, M.C.; CANAL, C.W. Evaluation of selective and non-selective enrichment PCR procedures for *Salmonella* detection. **Letters in Applied Microbiology**, Porto Alegre, RS. v. 36, p. 217-221, 2003.

SILVA, S.E.L.; TOMAZ, L.D.; MIRANDA, V.S.; FERREIRA, N.L; SILVA, V.S; SILVA, K.S. Avaliação bacteriológica da técnica de vazio sanitário aplicada por 790 dias a uma granja com diagnóstico positivo de Tifo Aviário. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 14669-14684, 2021a.

SILVA, S.E.L.; PAZ, D.S.; BRATIFICH, K.S.B; SEBASTIÃO, C.; SILVA, L.G.; RODRIGUES, R.A. Armazenamento térmico de frangos resfriados em supermercados e o risco de transmissão de *Salmonella* spp. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 10503-10512, 2021b.

SILVA, S.E.L.; GABRIEL, R.V.C.; SILVA, A.C.; SANTOS, R.R; BELO, S.R. Detecção de *Salmonella* spp. em alimentos preparados com produtos de origem avícola com risco de contaminação cruzada. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, p. 1101813-101822, 2021c.

TESSARI, E.N.C.; CARDOSO, A.L.S.P.; CASTRO, A.G.M.; ZANATTA, G.F. Prevalência de *Salmonella* Enteritidis em carcaças industrialmente processadas. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 107, p. 52-55, 2003.

CAPÍTULO 16

USO DO JABUTI-PIRANGA (*Chelonoidis carbonária*) EM ATIVIDADES ASSISTIDAS POR ANIMAIS (AAA) COM CRIANÇAS DA REDE MUNICIPAL DE BANDEIRANTES-PR

Data de aceite: 01/03/2022

Paraná/Setor de Veterinária e Produção Animal

Bruce Gabriel Miranda

Discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Norte do Paraná/Setor de Veterinária e Produção Animal

Landa Munhoz

Docente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Norte do Paraná/Setor de Veterinária e Produção Animal

André Lucas Castro de Oliveira

Discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Norte do Paraná/Setor de Veterinária e Produção Animal

Gabrielli Maria de Souza

Discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Norte do Paraná/Setor de Veterinária e Produção Animal

Zaira Luciana Campos Pimentel

Discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Norte do Paraná/Setor de Veterinária e Produção Animal

Izabelle Santos Guiotti

Discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Norte do Paraná/Setor de Veterinária e Produção Animal

Mariely Aparecida Pereira dos Santos

Discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Norte do Paraná/Setor de Veterinária e Produção Animal

Ana Paula Millet Evangelista dos Santos

Docente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Norte do

Mariza Fordelone Rosa Cruz

Docente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Norte do Paraná/Setor de Veterinária e Produção Animal

In: SIMPÓSIO EM MEDICINA VETERINÁRIA LUIZ MENEHUEL, 15., 2021, Bandeirantes-PR. **Anais** [...] Bandeirantes-PR: UNEP, 2021

RESUMO: Estudos que abordem animais silvestres e exóticos, são importantes, não somente para a conservação das espécies, mas também para atender o mercado de animais pets, não convencionais, que também necessitam de atendimento clínico e cirúrgico. Desta forma, o jabuti-piranga é um dos animais mais criados em cativeiros, legalmente autorizados, para serem animais de estimação. Sabendo que essa espécie é dócil, resolveu-se incluí-la nas Atividades Assistidas por Animais (AAA), realizadas com crianças matriculadas em Centros Municipais de Educação Infantil e Escolas Municipais de Bandeirantes – PR. As AAA promoveram a interação das crianças com diversas espécies de animais, com fins motivacionais, educacionais e recreativos. Além disso, foi analisada a socialização, o comportamento e a percepção de crianças durante as sessões. À cada sessão o professor responsável pelas crianças preencheu um questionário, anotando as reações e observações das mesmas. A realização das AAA, em especial com a participação do jabuti-piranga apresentou resultados positivos, uma vez que

os alunos demonstraram felicidade, curiosidade e grande motivação durante a interação e realização de atividades lúdicas relacionadas, especialmente aos animais incomuns ao cotidiano. Observou-se melhora dos alunos com relação ao comportamento, socialização e a percepção. Pode-se concluir também que além de poder ser criado como pet de estimação, não convencional, o jabuti-piranga pode ser utilizado com êxito nas sessões de AAA com crianças.

PALAVRAS-CHAVE: interação homem-animal; atividades lúdicas; pet não convencional.

ABSTRACT: Studies that approach wild and exotic animals are important, not only for the conservation of species, but also to meet the market of pets, non-conventional animals, which also require clinical and surgical care. Thus, the jabuti-piranga is one of the animals most commonly bred in captivity, legally authorized, to be pets. Knowing that this species is docile, we decided to include it in Animal-Assisted Activities (AAA), carried out with children enrolled in Municipal Centers for Children Education and Municipal Schools of Bandeirantes - PR. The AAA promoted the interaction of children with several species of animals, for motivational, educational and recreational purposes. In addition, the socialization, behavior and perception of children during the sessions were analyzed. At each session the teacher responsible for the children filled out a questionnaire, noting their reactions and observations. The performance of AAA, especially with the participation of the jabuti-piranga showed positive results, since the students showed happiness, curiosity and great motivation during the interaction and realization of playful activities related, especially to animals unusual to everyday life. The students' behavior, socialization, and perception improved. It can also be concluded that besides being an unconventional pet, the jabuti-piranga can be successfully used in AAA sessions with children.

KEYWORDS: man-animal interaction; playful activities; unconventional pet.

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre répteis estão ganhando cada vez mais importância, tanto pelas questões relacionadas à conservação ambiental, como pela utilização desses indivíduos como pets de companhia, não convencionais. Esse animal é um quelônio de hábitos terrestres, que pertence à família Testudinidae, e são a segunda maior família da ordem Testudines em relação ao número de espécies (ERNST & BARBOUR, 1989), e são representados pela grande quantidade desses animais atendidos nas clínicas de animais silvestres e pets não convencionais, já que eles se tornaram pets de companhia.

No Brasil, o jabuti-piranga é provavelmente o quelônio mais criado em cativeiros legalizados, para ser vendido como animal de estimação (PINHEIRO; MATIAS, 2004).

O uso de animais para o benefício humano tem sido descrito desde o período neolítico, quando ocorreu a domesticação de algumas espécies como o gato, o cachorro, o cavalo entre outros (FULBER, 2011). Desde então os animais foram utilizados como caça, locomoção, companhia entre outros (COLOSIO, 2009). De acordo com Fulber (2011), a relação entre o homem e o animal pode ser dividida em três períodos, sendo que no último surgiu a concepção de ética animal e estes passaram a ser considerados instrumentos

para os benefícios psicossociais.

As Atividades Assistidas por Animais (AAA) podem ser definidas como interações informais por meio de visitas em instituições de educação e saúde, com fins motivacionais, educacionais e recreativos. Diversos estudos publicados relatam efeitos positivos dessa abordagem como diminuição de ansiedade, socialização, comunicação, aprendizagem e desenvolvimento físico, melhoram a qualidade de vida dos pacientes e a sensação geral de bem-estar, entre outros (OLIVEIRA et al., 2016).

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo relatar o uso do animal jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonária*), animal silvestre, nas sessões de AAA com crianças da rede municipal de Bandeirantes, na região Norte do Paraná, visando observar o reflexo das atividades lúdicas no comportamento, na socialização e na percepção das crianças participantes da AAA.

MATERIAL E MÉTODOS

No período de agosto de 2019 a março de 2020, foram realizadas AAA com crianças (nível III, IV) do Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) Santa Rita de Cássia e de Escolas Municipais de Bandeirantes, Leda de Lima Canário e Maria Inês Faria.

Inicialmente foi feito o levantamento e seleção de Centros Municipais de Educação Infantil e Escolas Municipais de Bandeirantes – PR que estavam dispostos a participar do projeto, assim como a quantidade de crianças. Foram realizadas ao todo 12 sessões de AAA, em que foram utilizados animais saudáveis e mansos como exemplo cães, gatos, leitões, coelhos, cordeiros, pintinhos e um jabuti-piranga. As sessões foram divididas em três momentos: o primeiro baseado na interação das crianças com o brinquedo ou a pelúcia semelhante ao animal que foi levado pela equipe; o segundo, no qual as crianças interagiram com os animais reais e o terceiro, em que foram realizadas atividade lúdicas como pinturas e colagens referentes ao animal da sessão (Figuras 1, 2, 3 e 4).



Figura 1 – As crianças tentavam adivinhar, por meio do toque às cegas, que animal estava na caixa, representado por um brinquedo semelhante ao animal levado no dia da AAA

(MIRANDA, 2019)



Figura 2 – Primeiro momento da AAA foi baseado na interação das crianças com o brinquedo semelhante ao animal que foi levado pela equipe
(MIRANDA, 2019)



Figura 3 - Segundo momento da AAA, no qual as crianças interagiram com os animais reais. Neste dia a sessão foi com o jabuti-piranga
(MIRANDA, 2019)



Figura 4 – No terceiro momento da AAA foram realizadas atividades lúdicas, como pinturas e colagens referentes ao animal levado na sessão

(MIRANDA, 2019)

Desta forma, os dados deste trabalho foram obtidos através de observações subjetivas da equipe e das professoras, em cada sessão de AAA, bem como a partir das respostas do questionário respondido pelos professores responsáveis pelas crianças, visando pontuar o comportamento, a socialização e a percepção das crianças participantes da AAA (Tabela 1). Os dados foram analisados por estatística descritiva através do programa Excel®.

Nota	Avaliação
0	O comportamento, a percepção ou a socialização apresentou piora.
1	O comportamento, a percepção ou a socialização não apresentou diferença.
2	O comportamento, a percepção ou a socialização apresentou discreta melhora.
3	O comportamento, a percepção ou a socialização apresentou moderada melhora.
4	O comportamento, a percepção ou a socialização apresentou grande melhora.

Tabela 1 - Sistema de Avaliação dos Alunos

Tabela de notas para avaliação dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo das 12 sessões de AAA realizadas em cada unidade educacional, participaram 50 crianças do CMEI Santa Rita de Cássia, no segundo semestre de 2019 e 75 crianças (nível III, IV) das Escolas Municipais Leda de Lima Canário e Maria Inês Faria, no início do primeiro semestre de 2020. As atividades deste projeto foram encerradas em março de 2020, devido à suspensão das atividades escolares em função da pandemia do COVID 19.

Conforme o relato dos professores responsáveis, os alunos aguardavam a chegada da equipe com expectativa e alegria, para realização das atividades. Isso também foi

observado por Pereira et al. (2015), sendo também relatados pelos autores a alegria e o bem-estar entre os participantes da AAA.

Os resultados dos dados analisados estão apresentados nas tabelas 1 e 2 e demonstram ter havido melhora no comportamento, na socialização e na percepção dos alunos participantes. Segundo Pereira et al. (2015) e Fülber (2011) a interação de crianças com animais pode influenciar positivamente nos aspectos físicos, intelectuais, sociais e emocionais.

Característica Analisada	Sessões											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Comportamento	1	2	2	4	4	3	4	3	3	3	4	4
Percepção	2	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4
Socialização	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4

Tabela 2 - Média das notas atribuídas às turmas de crianças do CMEI Santa Rita de Cássia e as Escolas Municipais Leda de Lima Canário e Maria Inês Faria, participantes das sessões de AAA.

Notas obtidas pela turma quanto ao comportamento, percepção e socialização durante doze sessões.

As crianças demonstraram grande alegria em todas as sessões de AAA realizadas. Houve boa interação entre as crianças e todos os animais apresentados nas AAA, demonstrando troca de afeto e alegria entre ambos (criança e animal). A equipe de AAA observou que dentre os animais utilizados nas sessões, o cachorro, gato, pintinho e porco estavam entre as espécies mais conhecidas pelas crianças. Contudo, observou-se que as crianças apresentaram muita curiosidade, vontade de tocar, de conhecer e de interagir com o quelônio (jabuti-piranga). Esta reação provavelmente se deva ao fato desta espécie não ser vista rotineiramente pelas crianças no dia a dia. Muitas relataram que só conheciam espécies como as tartarugas, por meio de desenhos, revistas ou programas de televisão.

Na primeira sessão de AAA, algumas crianças que tinham pouco ou nenhum contato com animais, demonstraram mais receio em interagir com os animais. Entretanto, este receio foi pontual, observando boa interação entre as crianças e os animais nas demais sessões.

De forma em geral, as crianças demonstraram muito interesse em perguntar sobre os hábitos e característica das espécies animais, em tocar, interagir, imitar e também em desenhar os animais, sendo observado grande interesse pelo jabuti-piranga. As atividades propostas resultaram em momentos de grande socialização, alegria e motivação tanto entre as crianças, como também entre a equipe de AAA e os professores de cada turma. Além disso, Dotti (2005) declara que à medida que os animais estabelecem um vínculo com as pessoas, favorecem o desenvolvimento de sentimentos positivos pela troca de afeto e pela sensação de conforto proporcionada. Isto foi evidenciado na AAA e talvez justifique o fato de a maioria das crianças se interessarem por animais vivos, já que com estes ocorria a troca de afeto, enquanto com as pelúcias havia apenas o momento de distração ou

entretenimento com o brinquedo.

CONCLUSÃO

A realização da AAA apresentou resultados positivos, principalmente, no comportamento e na socialização das crianças, matriculadas no CMEI Santa Rita de Cássia e nas Escolas Municipais Leda de Lima Canário e Maria Inês Faria. Observou-se também uma percepção positiva das crianças em relação ao contato e interação com os animais convencionais, mas principalmente, com o jabuti-piranga, considerado um pet não convencional. Projetos realizados com crianças visando estreitar o conhecimento e o respeito entre os seres humanos e os animais, refletindo no bem-estar de ambos, podem ajudar a determinar o juízo de valor, o caráter e a personalidade das crianças. E, talvez este seja um dos caminhos na formação de cidadãos mais sensíveis, empáticos, conscientes e responsáveis não somente nas interações com animais e com o meio ambiente, mas também nas relações humanas e no desenvolvimento de uma sociedade mais saudável, racional e sustentável.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Ana Paula Millet Evangelista dos Santos pela orientação; aos colaboradores da equipe AAA que ajudaram na execução das atividades; à Direção do Campus Luiz Meneghel por fornecer o transporte da equipe e dos animais até as Unidades Municipais e, principalmente, à Fundação Araucária pelo fornecimento da bolsa de iniciação científica, oportunizando a grata experiência de realizar este trabalho.

REFERÊNCIAS

ANTONELLI, E., CUSINATO, E. **Attività assistite da animali: effetti sul benessere soggettivo di anziani frequentanti un centro diurno**. *Giornale di Gerontologia*. 60, 215-223. (2012).

CARVALHO, C.F., ASSIS, L.S., CUNHA, L.P.C. **Uso da atividade assistida por animais na melhora da qualidade de vida de idosos institucionalizados**. *Em Extensão, Uberlândia*, V. 10, nº 2, p. 149-155. (2011).

Colosio SAR. **Avaliação de alterações de comportamento em crianças de uma creche após uso da terapia assistida por animais** [Trabalho de conclusão de curso online]. Bebedouro: Faculdades Integradas Fafibe; 2009.

Cordazzo STD; Vieira ML; **A brincadeira e suas implicações nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento**. *Estudos e pesquisas em psicologia* [Periódico online] 2007.

DOTTI J. **Terapia e Animais**. 1ª ed. São Paulo: PC Editorial; 2005.

ERNST, C.H.; BARBOUR, R.W. **Turtles of the world**. *Washington DC*: Smithsonian Institution,. 313p. 1989.

Fülber S. **Atividade e terapia assistida por animais** [Monografia online]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2011.

Oliveira GR; Ichitani T; Cunha MC. **Atividade assistida por animais: efeitos na comunicação e interação social em ambiente escolar. Distúrbios da Comunicação** [Periódico online] 2016.

Pereira VR; Nobre MO; Capella S; Vieira ACG. **Interação lúdica na atividade assistida por cães em pediatria. Enfermagem em foco** [Periódico online] 2017.

PEREIRA, M. J. F., PEREIRA, L., FERREIRA, M. L. **Os benefícios da terapia assistida por animais: uma revisão bibliográfica.** Saúde coletiva. Abril-maio, v.4, n.14, p. 62-66. (2007).

PINHEIRO, F.P.; MATIAS, C.A.R. **Fauna silvestre apreendida e resgatada no estado do Rio e Janeiro no ano de 2003.** In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS DO BRASIL, 28., 2004, Rio de Janeiro, RJ. Anais... Rio de Janeiro: Fundação RIOZOO, 2004.

ROLLIN, B.E. **Animal rights and human morality.** New York: Prometheus Books; p. 216-217. (1992).

SILVEIRA, I.R., SANTOS, N.C., LINHARES, D.R. Protocolo do programa de assistência auxiliada por animais no hospital universitário. Rev Esc Enferm USP. 45(1):283-8. (2011).

VARIACIÓN ESTACIONAL DEL PESO CORPORAL, CIRCUNFERENCIA ESCROTAL Y NIVELES DE TESTOSTERONA EN MACHOS CAPRINOS CRIOLLOS JÓVENES EN PASTOREO EXTENSIVO EN LA RIOJA-ARGENTINA

Data de aceite: 01/03/2022

Tomás Aníbal Vera

INTA IPAF NOA, Maimará, Jujuy-Argentina
Proyecto FONTAGRO ATN/RF-16112-RG Gran
Chaco REDLAC-PROADAPT

Elsa Patricia Chagra Dib

INTA EEA Salta, Cerrillos, Salta Argentina
Proyecto FONTAGRO ATN/RF-16112-RG Gran
Chaco REDLAC-PROADAPT

Hector Daniel Leguiza

INTA EEA Salta, Cerrillos, Salta Argentina
Proyecto FONTAGRO ATN/RF-16112-RG Gran
Chaco REDLAC-PROADAPT

Elena Raquel Brizuela

Actividad Privada, Maimara, Jujuy-Argentina

Mónica Elsa Vaninetti

U.N.LaR. Sede Chamental, Chamental, La rioja-
Argentina

Güerino Francisco Matellón

U.N.LaR. Sede Chamental, Chamental, La rioja-
Argentina

RESUMEN: El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la estación del año y del mes dentro de la estación sobre el Peso Corporal (PC), la Circunferencia Escrotal (CE) y los niveles séricos de Testosterona (To) en machos caprinos criollos jóvenes criados bajo condiciones extensivas de pastoreo (CEP). Las variaciones del PC, aumentaron significativamente de 28,51 a 49,34 kg de invierno a otoño y dentro de cada mes

de la época. La CE, aumenta significativamente a medida que avanzan las épocas, de 18,6 a 24,1 cm de junio a mayo. En tanto que la interacción entre tratamientos y tiempo de To, muestran que sus niveles son bajos cuando el patrón del Fotoperiodo está aumentando hasta el 21/12. Mientras que entre Noviembre y Diciembre a Mayo, cuando cambia el patrón del Fotoperiodo, se produce un abrupto aumento de To. Se concluye que bajo CEP y conforme progresa la edad de machos caprinos criollos jóvenes, las épocas del año influyen sobre los valores de peso corporal, la circunferencia escrotal y los niveles séricos de testosterona, siendo la primavera donde se presentan los menores valores de cada una de las variables.

PALABRAS CLAVE: Peso, circunferencia escrotal, testosterona, chivos criollos, pastoreo extensivo

SEASONAL VARIATION OF BODY WEIGHT, SCROTAL CIRCUMFERENCE AND SERUM TESTOSTERONE LEVELS IN YOUNG CREOLE GOATS BUCKS UNDER EXTENSIVE GRAZING CONDITIONS IN LA RIOJA-ARGENTINA

ABSTRACT: The objective of the present study was to evaluate the effect of the season of the year and month within the season on Body Weight (BW), Scrotal Circumference (SC) and serum Testosterone levels (To) in young Creole goats bucks bred under extensive grazing conditions (EGC). BW variations increased significantly from 28.51 to 49.34 kg from Winter to Autumn and within each month of the season. The SC increases significantly as the seasons

progress, from 18.6 to 24.1 cm from June to May. While the interaction between treatments and To, show that their levels are low when the pattern of the Photoperiod is increasing until 21/12. While between November and December to May, when the pattern of the Photoperiod changes, there is an abrupt increase of To. It is concluded that under EGC and as the age of young Creole goats bucks progresses, the seasons of the year influence the values of BW, the SC and the To, being Spring where the lowest values of each of the variables are presented. **KEYWORDS:** Body weight, scrotal circumference, testosterone, young creole goats bucks, rangeland.

INTRODUCCIÓN

La región del chaco árido cubre aproximadamente 10 millones de hectáreas en la región central oeste de Argentina. El pastizal natural provee el forraje a la fauna silvestre y las actividades ganaderas. La producción caprina extensiva de cría, es la segunda actividad ganadera regional, siendo la principal fuente de ingresos para pequeños productores cuyo producto de venta es el cabrito mamón o lechal.

La especie caprina es poliéstrica estacional y fotoperíodo negativo (Tron, 1986). El fotoperíodo es percibido por la retina, quien lo transforma en efecto eléctrico, y por vía nerviosa transmite la información a la glándula pineal, ella secreta melatonina a la circulación por la noche (Delgadillo, 1990). Por medio de esta, los animales interpretan la duración de las horas de luz y las estaciones del año. Los días cortos por acción de la melatonina, estimulan la secreción de hormona luteinizante y los días largos la inhiben, por el poco estímulo de la melatonina.

En el macho caprino, la hormona luteinizante y la hormona folículo estimulante, son responsables de la actividad espermatogénica de los testículos, más su acción sobre las células de Leydig, inducen la producción y liberación de testosterona. Esta hormona es responsable de la espermatogénesis y el comportamiento sexual. Estos cambios neuroendocrinos estacionales son los responsables de la actividad testicular, la alternancia de los niveles hormonales, las variaciones de peso, textura de los testículos, calidad de los espermatozoides producidos y de la conducta sexual.

Aspectos socio-sexuales (Walkden-Brown *et al.*, 1999), raza, edad, época de nacimiento, temperatura ambiente, presencia de machos o hembras, estado nutricional y fotoperíodo son factores modificadores de la manifestación sexual anual en el ganado caprino (Tron, 1986).

El manejo reproductivo característico en la región es la permanencia de los chivos en la majada. Sucediendo los servicios en momentos definidos del año y las pariciones concentradas durante el otoño-invierno (60-65%) y fines de primavera (35-40%). En otoño-invierno los partos son numerosos en cantidad y por la presencia de partos dobles y triples (Vera *et al.*, 2003.). La circunferencia escrotal de los chivos sufre variaciones estacionales (Vera *et al.*, 2002 a y b y 2004), la cual refleja las diferencias de fertilidad en el año, siendo

la primavera la época de menor fertilidad (Vera *et al.*, 2003.).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la estación del año y del mes dentro de la estación sobre el peso corporal, la circunferencia escrotal y la testosterona en machos caprinos criollos jóvenes criados bajo condiciones extensivas de pastoreo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se realizó en el campo “Las Vizcacheras” del INTA EEA La Rioja (30°30′28,4″S, 66°07′12,75″W). El campo se ubica en Los Llanos de La Rioja, perteneciente al distrito ecológico de la región del chaco árido. Que presenta un clima árido a semiárido. La vegetación, xerófila, se distribuye en tres estratos: arbóreo aislado, arbustivo continuo y herbáceo discontinuo, con una importante superficie sin cobertura vegetal, suelo desnudo y mantillo.

La calidad nutricional del pastizal natural fluctúa durante el año, presentando un período de alta calidad y cantidad nutricional que va de finales de la primavera (**Prim**), el verano (**Ver**) y buena parte del otoño (**Oto**), para iniciar a perder lentamente calidad y cantidad de fines de otoño, el invierno (**Inv**) y buena parte de la primavera. Las primeras lluvias a fines de la primavera, da comienzo a una nueva estación de crecimiento del pastizal natural.

Se utilizaron 9 machos caprinos criollos jóvenes de 8 meses de edad inicial, que compartían potrero con 11 chivos adultos, con una carga de 1chivo/2 has. Los datos de circunferencia escrotal, peso corporal y el sangrado, se realizaron entre el día 28 al 30 del mes, de junio/2003 a mayo/2004.

El fotoperíodo se tomó a la hora de inicio del amanecer y la hora a la que se producía el crepúsculo en la tarde.

La circunferencia escrotal se tomó, con el animal de pie, descendiendo y fijando los testículos en el fondo del saco escrotal. Las lecturas se realizaron en el ecuador testicular utilizando una cinta métrica graduada de metal flexible y expresado en cm.



Figura 1: Toma de circunferencia escrotal en el ecuador testicular con cinta métrica graduada de metal flexible

El peso corporal se tomó en una balanza electrónica (sensibilidad de 100 gr.) expresándose en kg. La venopunción se realizó en la yugular, colectándose la sangre en tubos de hemólisis individualizadas. En laboratorio se separó el suero, se colocó en tubos eppendorf individualizados y fueron almacenados a -20 ° C hasta su procesamiento.

El dosaje sérico de testosterona se realizó por un ensayo inmunofluorogénico automatizado. El principio de este análisis asocia el método inmunoenzimático por competición con una detección final en fluorescencia (ELFA) con un kit comercial de la firma bioMérieux. Los datos se procesaron utilizando Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2017) a través de ANOVA con medidas repetidas en el tiempo, para un modelo lineales generales y mixtos, tomando las estaciones como tratamientos en tres momentos inicial, mitad y final (mes) dentro de cada estación como tiempo y su interacción y como repeticiones los animales. Las medias se compararon utilizando el test de Bonferroni ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Variable		PC (kg, X \pm EE)	CE (cm, X \pm EE)	To (ng/dl, X \pm EE)	Foto (hs)
Tratamientos (Época)	Inv	30,57 \pm 1,1 C	18,94 \pm 0,35 C	0,13 \pm 0,2 C	10:27
	Prim	31,34 \pm 1,1 C	20,11 \pm 0,35 B	0,33 \pm 0,2 C	13:23
	Ver	37,17 \pm 1,1 B	24,15 \pm 0,35 A	5,25 \pm 0,2 B	13:49
	Oto	46,91 \pm 1,1 A	23,71 \pm 0,35 A	5,91 \pm 0,2 A	10:49

Tiempo (mes)		Inicial	34,94±0,96 B	22,01±0,3	2,48±0,17 B	
		Medio	35,59±0,96 B	21,83±0,3	3,05±0,17 A	
		Final	38,95 ±0,96 A	21,35±0,3	3,18±0,17 A	
Interacción (Época*mes)	Inv	Junio	28,51±1,91	18,67±0,61	≤0,1±0,34 C	09:50
		Julio	30,64±1,91	19,66±0,61	0,11±0,34 C	10:02
		Agosto	32,57±1,91	18,51±0,61	0,18±0,34 C	10:49
	Prim	Setiembre	31,75±1,91	19,56±0,61	0,27±0,34 C	11:54
		Octubre	31,75±1,91	19,56±0,61	0,21±0,34 C	13:03
		Noviembre	30,51±1,91	21,22±0,61	0,52±0,34 C	13:57
	Ver	Diciembre	33,98±1,91	23,61±0,61	3,73±0,34 B	14:29
		Enero	34,15±1,91	24,67±0,61	6,15±0,34 A	14:11
		Febrero	43,37±1,91	24,17±0,61	5,87±0,34 A	13:21
	Oto	Marzo	45,52±1,91	23,56±0,61	5,81±0,34 A	12:21
		Abril	45,83±1,91	23,44±0,61	5,74±0,34 A	11:02
		Mayo	49,34±1,91	24,11±0,61	6,14±0,34 A	10:16

Nota: Letras distintas por columna difieren significativamente $p \leq 0,05$. Columnas sin letra no denotan diferencias significativas. Referencias: **PC**: Peso Corporal; **CE**: Circunferencia escrotal, **TO**: Testosterona y **Foto**: Fotoperíodo.

Cuadro 1: Peso corporal (kg), circunferencia escrotal (cm), concentración plasmática de testosterona (ng/dl) y fotoperíodo (hs) observados en chivos jóvenes bajo pastoreo extensivo en La Rioja - Argentina.

El fotoperíodo se muestra a título ilustrativo, pues es la variable bibliográfica más influyente sobre la reproducción en caprinos. Se ve como el fotoperíodo aumenta de julio a diciembre, para descender de enero a junio.

Las variaciones del peso corporal, mostro diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos y los tiempos pero no de la interacción. Aumentando de 28,51 a 49,34 kg de invierno a otoño y dentro de cada mes de la época. A pesar de que desde junio a diciembre (Invierno a Primavera) se observa una pérdida progresiva de la calidad y cantidad en el forraje natural. El mayor peso observado fue en mayo.

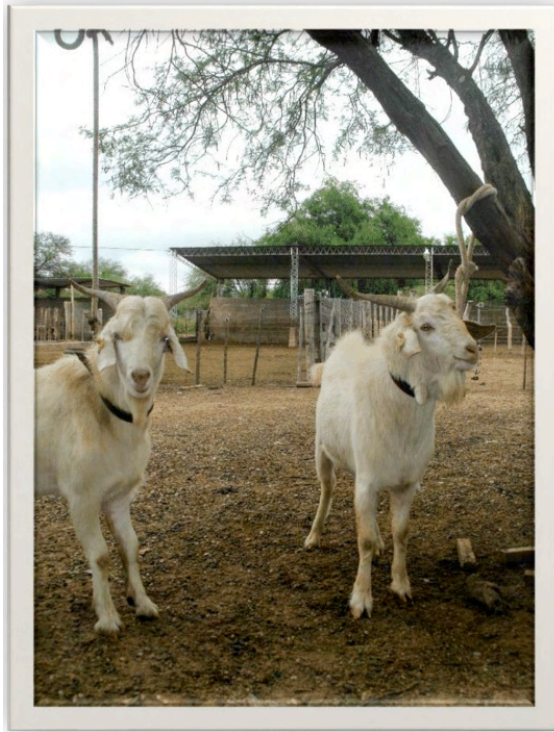


Figura 2: Machos caprinos criollos jóvenes criados bajo pastoreo extensivo

La circunferencia escrotal solo mostro diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) para los tratamientos pero no para el tiempo y la interacción. Procede de forma similar al peso corporal, aumenta significativamente a medida que avanzan las épocas. Aumentando de 18,6 a 24,1 cm de junio a mayo. La mayor circunferencia escrotal observada ocurre en enero.

Mientras que la testosterona, mostró diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) de interacción entre tratamientos y tiempo. Observándose que las concentraciones plasmáticas van aumentando durante todo el periodo en estudio. En concordancia, durante los meses que van de junio a noviembre, cuando el patrón fotoperíodo está aumentando hasta el 21/12, los niveles de testosterona son bajos. Mientras que cuando cambia el patrón del fotoperíodo (entre Noviembre y Diciembre), comienzo de la disminución del fotoperíodo, se produce un abrupto aumento de testosterona (fecha muestreo 30/12/2004), variando en niveles de 5,74 a 6.15 ng/dl hasta Mayo.

DISCUSIÓN

Las variables peso corporal y circunferencia escrotal reflejan que el desarrollo general, el crecimiento corporal y de los órganos reproductivos, están condicionados a esta

edad por la nutrición y en su conjunto condicionan el comienzo de la pubertad (Dowing, 1980 citado por Gibbons *et al.*, 2009), que para los machos caprinos jóvenes nacidos durante la primavera y alimentado bajo condiciones extensivas de pastoreo ocurriría a la edad de 13-14 meses y con el 41-46% del peso adulto (peso adulto de 73,84 kg a los 5 años de edad) cuando ocurre un abrupto aumento de los niveles de testosterona, similar a lo observado por otros autores (Gibbons *et al.*, 2009; Vera *et al.*, 2004). Esta gradualidad en nuestras observaciones coinciden con las de otros autores que postulan al peso corporal como indicador del inicio de la pubertad y no a la edad (Gibbons *et al.*, 2009; Belibasaki y Kouimtzis, 2000)

CONCLUSIONES

Se concluye que bajo condiciones extensivas de pastoreo y conforme progresa la edad, las épocas del año influyen sobre los valores de peso corporal, circunferencia escrotal y testosterona, siendo la primavera donde se presentan los menores valores de cada una de las variables.

BIBLIOGRAFÍA

Belibasaki S, Kouimtzis S. **Sexual activity and body and testis growth in prepubertal ram lambs of Friesland, Chios, Karagouniki and Serres dairy sheep in Greece.** Small Ruminant Researc. 37(1-2):109-13. 2000

Gibbons, A.; Cueto, M.; Lanari, M.R. y Domingo, E. **Actividad sexual en cabritos criollos neuquinos de la Patagonia Argentina.** Archivos de zootecnia. 58 (221): 129-132. 2009.

Delgadillo, J.A. **Abolition des variations saisonnières de l'activité sexuelle chez le buc par des traitements photopériodiques.** Thèse Doc., University of Montpellier, 119 pp. 1990.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. **InfoStat Profesional versión 2017.** Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Tron, J. de L. **“Capítulo 5: Reproducción”.** Pp: 183-234. En: Arbiza Aguirre, S. I. (Ed.). “Producción de Caprinos”. 1ª Edición. AGT Editor S.A., Mexico, D.F. 1986

Vera, T.A., Chagra Dib, E.P. y Leguiza, H.D. **Evolución de la circunferencia escrotal en caprinos criollos biotipo regional, en Los Llanos de La Rioja.** 25° Congreso Argentino de Producción Animal. Buenos Aires. 2 - 4 Octubre de 2002. Revista Argentina de Producción Animal. 22 (Suplemento 1): Pág. 271 – 272. 2002a.

Vera, T.A., Chagra Dib, E.P. y Leguiza, H.D. 2002b. **Influencia de la época del año sobre los valores de circunferencia escrotal de machos caprinos criollos biotipo regional en Los Llanos de La Rioja.** 25° Congreso Argentino de Producción Animal. Buenos Aires. 2 - 4 Octubre. Revista Argentina de Producción Animal. 22 (Suplemento 1): 272 – 273. 2002b.

Vera, T.A., Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D. y Valdivia, C.L. **Desempeño reproductivo de cabras criollas biotipo riojano con servicios en las cuatro estaciones del año.** 26° Congreso AAPA. Mendoza, 22-24 de Octubre. Revista Argentina de Producción Animal. 23 (Suplemento 1): 268-269. 2003.

Vera, T. A., Chagra Dib, E. P., Leguiza, H. D. and Ferrando C. A. **Effects of body weight, age and photoperiod on scrotal circumference in criollo argentino male goats.** Symposium on Reproduction in Small Ruminants, Colonia del Sacramento, Uruguay, 5-6 de Agosto de 2004 (Presentación como Póster).

Walkden-Brown, S.W.; Martin G.B.; Restall B.J. **Role of male-female interaction in regulating reproduction in sheep and goats.** Journal of Reproduction and Fertility Suppl. 54:243-57. Review. 1999.

SOBRE OS ORGANIZADORES

ALÉCIO MATOS PEREIR - Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Piauí-UFPI (2004), Mestre e Doutor em Ciência Animal (área de concentração em Reprodução Animal) também pela Universidade Federal do Piauí - UFPI. Atualmente é professor da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Campus IV, das disciplinas de Anatomia e Fisiologia, nos cursos de Zootecnia, Agronomia e Biologia. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Fisiologia Endócrina. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2057530058619654>

ANA LARISSA PEREIRA DA SILVA - Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA (2020). Foi bolsista PIBIC de 2017 a 2019, integrante do laboratório de biologia estrutural e molecular. Tem experiência nas áreas de bioquímica e biologia reprodutiva, com ênfase na caracterização de lectinas e na ecmorfologia de peixes. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8583868452813678>

DAVY FRAZÃO LIMA - Graduado em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão - UFMA (2021). Foi bolsista BIPIC de 2018 a 2019, é Integrante do Grupo de Pesquisa em agricultura no Maranhão. Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em reprodução e engorda de peixes, produção vegetal, e irrigação. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6484087424790205>

ÍNDICE REMISSIVO

A

AgNp 92, 93, 99
Anemia infecciosa 87, 88, 89, 90, 91
Anomalia congênita 72, 73, 77
Antibióticos 33, 80, 92, 93
Antioxidants 101, 103, 105
Atividades lúdicas 124, 125, 127
Aves 28, 30, 34, 41, 50, 79, 115, 117, 119, 120, 121

B

Babaçu 52, 53, 56, 57, 58
Bacteriologia 115
Bezerra 20, 73
Bezerro 20, 21
Biotécnicas 92
Bovinocultura de leite 21

C

Cabras 22, 23, 24, 25, 26, 138
Canino 1, 7
Caprino 23, 46, 132
Chacko clay 29
Chicken meat 29, 115
Chivos criollos 131
Circunferencia escrotal 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137
Clínica 6, 11, 69, 73, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 112, 113
Colostro 20, 21
Composición de la dieta 22, 32
Coração 72, 73, 74, 76, 77

D

Doença renal 79
Doenças transmitidas por alimentos 115, 116, 121, 122
DTAs 115, 116, 117

E

Enfermidades 1, 2, 20, 21, 83, 91
Engorde 31, 32, 33, 42, 45, 46, 50, 51
Equídeos 87, 88, 89, 90, 91
Equina 87, 88, 89, 90, 91
Estresse 10, 20, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 84, 111

F

felino 81, 83, 84, 85
Felino 79
FELINO 79
Fluidoterapia 8, 17, 18, 83, 84

H

Hemograma 84, 107, 109, 113
Hiperplasia vaginal 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Hiponatremia 8, 10, 11, 16, 17, 18
Hiposmolaridade 8

I

Ibuprofeno 79, 80, 81, 83, 84, 85
Ingestão 20, 21, 62, 63, 65, 80, 84, 85
Interação homem-animal 124
Intrauterine growth restriction 101, 102, 105

L

Leucograma 107, 109, 110, 113

O

Oxidative stress 101, 102, 103, 104, 105

P

Pastoreo extensivo 22, 24, 25, 26, 131, 135, 136
Peso 12, 20, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 45, 46, 47, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 63, 89, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137
Pet não convencional 124, 129
Piometa 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113

Produção 9, 10, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 92, 99, 100, 107, 111, 116, 117, 120, 123, 139

R

Región del monte 22

Ringer lactate 8, 9

S

Sanidade 60, 88, 89, 90, 91, 120

Suplementos proteicos 46

T

Terapêutica 1, 6, 85, 113

Testosterona 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137

Tocantins 87, 88, 89, 90, 91


Toxicologia 79, 85


Toxin binder 29

Twin pregnancy 101, 105

Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2

www.arenaeditora.com.br 

contato@arenaeditora.com.br 


[@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora) 


www.facebook.com/arenaeditora.com.br 



Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2

www.arenaeditora.com.br 

contato@arenaeditora.com.br 

[@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora) 

www.facebook.com/arenaeditora.com.br 