

UNIMAR CIÊNCIAS - MARÍLIA SÃO PAULO - BRASIL VOL. XXV (1-2) - 2016

UNIMAR

CIÊNCIAS

PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

UNIMAR CIÊNCIAS
MARÍLIA SÃO PAULO
BRASIL VOL. XXV (1-2) - 2016

UNIMAR CIÊNCIAS

UNIMAR CIÊNCIAS - MARÍLIA - SÃO PAULO - BRASIL - VOL. XXV (1-2) - 2016

PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

UNIMAR CIÊNCIAS

ISSN 1415-1642

UNIMAR CIÊNCIAS – MARÍLIA – SÃO PAULO – BRASIL – VOL. XXV (1-2) – 2016

PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação
Centro de Experimentação em Modelos Animais

REITOR

Márcio Mesquita Serva

VICE-REITORA

Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva

PRÓ-REITORA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Suely Fadul Villibor Flory

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO

José Roberto Marques de Castro

PRÓ-REITORA DE AÇÃO COMUNITÁRIA

Fernanda Mesquita Serva

CONSELHO EDITORIAL

Rodolfo Claudio Spers

Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva

EDITORES ASSOCIADOS

Rodolfo Claudio Spers

Fábio Fernando Ribeiro Manhoso

SECRETÁRIO GERAL

Fábio Augusto Furlan

CENTRO DE EXPERIMENTAÇÃO EM MODELOS ANIMAIS

Patrícia Cincotto dos Santos Bueno

BIBLIOTECA CENTRAL

Maria Célia Aranha Ramos

EDITORAÇÃO

Heloisa Helou Doca

Thaís Helena Camprubi Brunetti

Walkiria Martinez Heinrich Ferrer

UNIMAR CIÊNCIAS

Consultores

AD-HOC do Volume
XXIV (1-2) - 2016
UNIMAR CIÊNCIAS

Alessandre Hataka
Universidade Estadual Paulista – Botucatu/SP
Alexandre de Moura Guimarães
Fatec – Pompéia/SP
Camila Dias Porto
Universidade de Marília – Marília/SP
Carlos Sérgio Tiritan
Universidade do Oeste Paulista – Presidente Prudente/SP
Carlo Rossi Del Carratore
Universidade de Marília – Marília/SP
Cláudia Sampaio Fonseca Repetti
Universidade de Marília – Marília/SP
Cledson Augusto Garcia
Universidade de Marília – Marília/SP
Elma Pereira dos Santos Polegato
Universidade de Marília – Marília/SP
Leticia Peternelli da Silva
Universidade de Marília – Marília/SP
Luciano Soares de Souza
Fatec – Lins/SP
Paulo Sergio Jorge
Fatec – Marília/SP
Paulo Sérgio Scorsato
Universidade de Marília – Marília/SP
Rodolfo Claudio Spers
Universidade de Marília – Marília/SP
Rodrigo Prevedello Franco
Universidade de Marília – Marília/SP
Ronan Gualberto
Universidade de Marília – Marília/SP

Unimar Ciências. Vol. 1 (1992). Marília; Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação; CEMA, 1993 – v.: il.: 29,7cm.

Semestral.

Vol. 25, n. 1/2 (2016).

ISBN 1415-1642

1. Medicina Veterinária – Periódicos 2. Agricultura – Periódicos
I. Universidade de Marília II. Centro de Experimentação em
Modelos Animais

CDD – 636.089
– 630

SUMÁRIO

TRANSPOSIÇÃO E AVANÇO DA TUBEROSIDADE TIBIAL PARA TRATAMENTO DA LUXAÇÃO MEDIAL DE PATELA ASSOCIADA À RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃO DE PEQUENO PORTE: RELATO DE CASO

Denise Granato CHUNG; Romeu Moreira dos SANTOS; Gláucia de O. MORATO; Artur Gouveia ROCHA; João Guilherme Padilha FILHO; Gabriela Rodrigues SAMPAIO

8

BIODIGESTÃO ANAERÓBIA: ASSOCIAÇÃO DE DEJETOS ANIMAIS E RESÍDUOS VEGETAIS

Alda Maria Machado Bueno OTOBONI, Danielly Oliveira XAVIER, Juliana Audi GIANNONI, Marcelo TRAVAGLINI, Marlon Manoel NUNES, Paulo Sérgio JORGE, Renata Bonini, PARDO, João Paulo MOREIRA

14

**BIOTECNOLOGIA MODERNA PARTE 1: A HISTÓRIA DA CIÊNCIA
REVISÃO DE LITERATURA**

Silvana Pedroso de GÓES-FAVONI

20

**TUMOR VENÉREO TRANSMISSÍVEL COM METÁSTASES CUTÂNEA
E OCULAR EM CÃO: RELATO DE CASO**

Laís Consoni CAMOLESE, Tiago Montalvão BERGAMO, Valeska Tallia Mendes de BARROS, Fabiana Azevedo VOORWALD, Gilson Hélio TONIOLLO, Milena FRIOLANI

28

FÍSTULA SECUNDÁRIA A OVARIOHISTERECTOMIA EM CADELA – RELATO DE CASO

Thaís Vendramini MAGALHÃES; Rômulo Francis Estangari LOT

32

**ANÁLISE DA AÇÃO ANTIBACTERIANA DA PRÓPOLIS E PADRONIZAÇÃO
DE VOLUMES ATRAVÉS DE ANTIBIOGRAMA**

Thaís Vendramini MAGALHÃES; Rômulo Francis Estangari LOT;
Carlo Rossi DEL CARRATORE

38

SUMÁRIO

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE POEDEIRAS COMERCIAIS EMBRAPA 051
CRIADAS EM SISTEMA LIVRE E SEM DEBICAGEM EM FUNÇÃO DA
DENSIDADE DE ESTOCAGEM**

Julianna Santos BATISTIOLI; Felipe de BARROS; Carlo Rossi DEL CARRATORE³;
Rodolfo Claudio SPERS

45

**COMPARAÇÃO DA PALATABILIDADE DE DUAS PARTIDAS DE REIDRATANTE
GEL PARA BEZERRAS LEITEIRAS RECÉM-NASCIDAS**

Rodolfo Claudio SPERS; Cledson Augusto Garcia; Lucas Bueno de BARROS; Márcio José
Segateli JUNIOR; Pedro Leonardo GALLINA; Laine Andreotti de ALMEIDA

53

**PRODUÇÃO DE CORDEIROS EM REGIME DE PASTO, COM SUPLEMENTAÇÃO
MINERAL E PROTÉICA EM COCHOS PRIVATIVOS**

Cledson Augusto GARCIA; Kate CIDRÃO; Rodolfo Cláudio SPERS; Darlene COLOMBO;
Bruna Abrahão TREVIZAN

57

**APROVEITAMENTO DE RESÍDUO ANIMAL NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA
VEGETAL DO CAPIM TIFTON 85 (*Cynodon spp.*)**

Ronan GUALBERTO; Rodolfo Claudio SPERS; Ismael ADAME

68

**HUMANIZAR-SE PARA HUMANIZAR: A PRÁTICA DAS COMPETÊNCIAS
HUMANÍSTICAS NO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA DA
UNIVERSIDADE DE MARÍLIA**

Prof^a. Dr^a. Myrian Lucia Ruiz Castilho

71

Editorial

A Revista Unimar Ciências, em seu volume nº 25 (2016), tem a grata satisfação de cumprir sua missão de divulgação científica. São apresentados neste volume dez trabalhos técnicos e um ponto de vista.

Neste volume a revista destaca a participação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal - São Paulo, Brasil com o artigo: TRANSPOSIÇÃO E AVANÇO DA TUBEROSIDADE TIBIAL PARA TRATAMENTO DA LUXAÇÃO MEDIAL DE PATELA ASSOCIADA À RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃO DE PEQUENO PORTE.

Também nesta edição a participação da Faculdade de Tecnologia de Marília/SP (FATEC- Marília/SP) com os artigos: BIODIGESTÃO ANAERÓBIA: ASSOCIAÇÃO DE DEJETOS ANIMAIS E RESÍDUOS VEGETAIS e o artigo BIOTECNOLOGIA MODERNA PARTE 1: A HISTÓRIA DA CIÊNCIA uma revisão de literatura.

No âmbito das ciências agrárias, são apresentados os artigos: ANÁLISE DA AÇÃO ANTIBACTERIANA DA PRÓPOLIS E PADRONIZAÇÃO DE VOLUMES ATRAVÉS DE ANTIBIOGRAMA e o artigo PRODUÇÃO DE CORDEIROS EM REGIME DE PASTO, COM SUPLEMENTAÇÃO MINERAL E PROTÉICA EM COCHOS PRIVATIVOS e na Área Agronômica o artigo: APROVEITAMENTO DE RESÍDUO ANIMAL NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA VEGETAL DO CAPIM TIFTON 85 (*Cynodon spp.*).

Destacamos também que a revista sempre apresenta o capítulo denominado Ponto de Vista que nesta edição traz as considerações finais da Prof^ª. Dr^ª. Myrian Lucia Ruiz Castilho que apresenta: HUMANIZAR-SE PARA HUMANIZAR: A PRÁTICA DAS COMPETÊNCIAS HUMANÍSTICAS NO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA.

Saudações

Rodolfo Claudio Spers

Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva

Editores

TRANSPOSIÇÃO E AVANÇO DA TUBEROSIDADE TIBIAL PARA TRATAMENTO DA LUXAÇÃO MEDIAL DE PATELA ASSOCIADA À RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃO DE PEQUENO PORTE: RELATO DE CASO

TIBIAL TUBEROSITY TRANSPOSITION/ADVANCEMENT FOR THE TREATMENT OF MEDIAL PATELLAR LUXATION ASSOCIATED WITH CRANIAL CRUCIATE LIGAMENT RUPTURE IN A SMALL BREED DOG: CASE REPORT

Denise Granato CHUNG^{1*}; Romeu Moreira dos SANTOS¹; Gláucia de O. MORATO¹; Artur Gouveia ROCHA¹; João Guilherme Padilha FILHO²; Gabriela Rodrigues SAMPAIO³.

¹ Pós-graduandos do Programa de Cirurgia Veterinária da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal - São Paulo, Brasil.

*Autor principal: dgchungbr@yahoo.com.

² Docente do Departamento de Cirurgia veterinária, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal - São Paulo, Brasil

³ Docente do Departamento de Clínica e Cirurgia veterinária, Universidade Federal de Lavras, Lavras – Minas gerais, Brasil.

RESUMO

A Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial (RLCCr) e a Luxação de Patela (LP), são afecções ortopédicas diagnosticada com grande frequência em cães. Cerca de 20% dos animais apresentam essas duas alterações concomitantes. Em muitos casos há alteração de todo grupo musculoesquelético do membro afetado, levando a diferentes sinais clínicos, que culminam na perda funcional do mesmo. A maioria desses pacientes se beneficiam do tratamento cirúrgico com utilização de uma ou duas técnicas diferentes. Dentre as técnicas utilizadas para correção dessas patologias destaca-se a transposição e avanço da tuberosidade tibial, por sua fácil aplicação e acessibilidade. O objetivo do presente trabalho foi relatar o caso de um cão macho, sem raça definida, com 4 anos de idade, pesando 4,3 kg, com diagnóstico de ruptura de ligamento cruzado cranial e luxação de patela grau III em ambos os joelhos, o qual foi submetido ao tratamento de transposição e avanço da tuberosidade tibial. Após procedimento cirúrgico e cuidados paliativos o animal demonstrou melhora clínica nos membros já aos 30 dias de pós-operatório.

Palavras-chave: Joelho. Membro pélvico. Osteotomia.

ABSTRACT

Cranial Cruciate Ligament Rupture (RLCCr) and Patellar luxation (LP) are orthopedic disorders diagnosed with great in dogs. About 20% of the animals have these two concomitant alterations. In many cases, there is alteration of the entire musculoskeletal group of the affected limb, leading to different clinical signs, which culminate in the functional loss

of the same. Most of these patients benefit from surgical treatment using one or two different techniques. Among the most common techniques used in these pathologies is the transposition and advancement of the tibial tuberosity, for its easy application and accessibility. The objective of the present study was to report the case of a 4-year-old male dog, weighing 4.3 kg, with diagnosis of cranial cruciate ligament rupture and degree III patellar dislocation in both knees. Which was submitted to treatment of transposition and advancement of the tibial tuberosity. After surgical procedure and palliative care the animal showed clinical improvement in the limbs already 30 days post-operatively.

Keywords: Knee. Pelvic Limb. Osteotomy.

INTRODUÇÃO

A Ruptura do Ligamento Cruzado Cranial (RLCCr) é a afecção ortopédica mais diagnosticada em cães (JOHNSON; AUSTIN; BREUR, 1994; LAMPMAN; LUND; LIPOWITZ, 2003; WILKE *et al.*, 2005). As principais causas de RLCCr são os traumas com hiperextensão ou rotação interna excessiva da tibia. Fatores predisponentes como degeneração do Ligamento Cruzado Cranial (LCCr), artropatias inflamatórias, conformação do membro pélvico, hipoestrogenia crônica, sobrepeso e idade podem estar relacionados com sua etiologia. (DENNY e BUTTERWORTH, 2006).

A ruptura total ou parcial do LCCr resulta inevitavelmente no desenvolvimento de osteoartrite (AO). O tratamento cirúrgico é indicado para todos os pacientes, especialmente, para cães com peso acima de 20kg (PIERMATTEI; FLO; DeCAMP, 2009). Inúmeras técnicas cirúrgicas foram desenvolvidas para o tratamento da RLCCr e podem ser divididas em técnicas extracapsulares, técnicas intracapsulares e periarticulares ou técnica de estabilização dinâmica por osteotomias (KIM *et al.*, 2008; VASSEUR, 2007).

A técnica de avanço da tuberosidade tibial (TTA) é um método de estabilização dinâmica para tratamento de RLCCr. Esta técnica produz uma osteotomia, separando a tuberosidade tibial o qual é mantido com espaçador que mantém o avanço necessário para a estabilização (KIM *et al.*, 2008; MONTAVON; DAMUR; TEPIC, 2002; VASSEUR, 2007).

Luxações patelares (LP) também são rotineiramente diagnosticadas na clínica cirúrgica de pequenos animais, e os cães de pequeno porte são os mais acometidos por essa afecção (DEANGELIS e HOHN, 1970; HULSE e MICHAELSON, 1981; PIERMATTEI FLO; DeCAMP, 2009; VASSEUR, 2007).

Pode ocorrer em conjunto com RLCCr no sentido medial ou proximal. Como principais causas estão relacionadas alterações congênitas/evolutivas

ou traumáticas. A combinação de luxação patelar medial e ruptura do ligamento cruzado cranial provoca deficiência significativa, sendo corrigida por método cirúrgico. A LP crônica é considerado um fator predisponente para ocorrência de RLCCr (LANGENBACH e MARCELLIN-LITTLE, 2010; WILLAUER e VASSUER, 1987). Cerca de 20% dos cães portadores de LP crônica desenvolvem RLCCr com idade média ou avançada.

No caso de luxações mediais, as anormalidades anatômicas como diminuição do ângulo de inclinação do colo femoral e diminuição da anteversão deste, são consideradas causas desta complexa série de distúrbios que caracterizam as anormalidades ortopédicas do joelho de cães de pequeno porte e, menos comumente, em animais maiores. Embora a luxação possa não estar presente ao nascimento, as deformidades ósseas estão, e serão responsáveis pela recorrente luxação patelar e sua evolução (PIERMATEI; FLO; DeCAMP, 2009).

O tratamento cirúrgico da LP é definido de acordo com o grau de luxação e pode ser composto de reconstrução de tecidos moles, ou osteotomias corretivas. A transposição da tuberosidade tibial (TTT) para tratamento da LP é um procedimento que envolve a osteotomia e separação da tuberosidade tibial reimplantando-a em uma posição que alinhe o ligamento patelar com o sulco troclear (DENNY e BUTTERWORTH, 2006; SOUZA; RAHAL; OTONI, 2009; VASSEUR, 2007; PIERMATTEI; FLO; DeCAMP, 2009).

O mecanismo de quadríceps é um dos componentes importantes da estabilidade articular limitando, em conjunto com o LCCr, a translação cranial da tibia. Quando a patela esta luxada, há uma sobrecarga no LCCr que está sob grande tensão, visto que o mecanismo do quadríceps não é eficaz nessa situação (PIERMATTEI; FLO; DeCAMP, 2009). Além disso, em cães a LP medial está associada à rotação

interna da tíbia e por isso pode ocasionar tensão excessiva no interior do LCCr, predispondo à ruptura (VASSEUR, 2007).

Quando há rotação interna da tíbia, situação comum tanto na LP medial quanto na RLCCr é indicado que se realize a sutura fabelo-tibial ou transposição da cabeça fibular, levando a correção dos dois problemas, por reduzir a frouxidão craniocaudal e corrigir a rotação interna da tíbia (VASSEUR, 2007).

Descrições de técnicas combinadas para correção de RLCCr associada à LP têm sido publicadas apresentando novas alternativas cirúrgicas, dessa maneira o presente trabalho tem como objetivo relatar um caso de correção cirúrgica com avanço da tuberosidade tibial modificada para tratamento da RLCCr, associada à transposição lateral da crista da tíbia como tratamento da luxação medial de patela.

RELATO DE CASO

Foi encaminhado ao Hospital Veterinário da UNESP – Campus de Jaboticabal, um animal da espécie canina, macho, sem raça definida, com 4 anos de idade, pesando 4,3 kg, apresentando incapacidade funcional dos membros pélvicos sem alteração nos membros torácicos.

Ao exame físico notou-se compressão tibial e movimento de gaveta positivo bilateralmente. Ainda constatou-se luxação medial de patela grau III em ambos os joelhos do paciente. Foram feitas radiografias da articulação fêmoro-tibio-patelar, nas quais foi possível visibilizar, em projeções médio laterais, deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur, confirmando a suspeita de RLCC bilateral. Ainda, o posicionamento anormal das patelas em projeção crânio caudal, ratificou o diagnóstico de luxação medial de patela.

Optou-se por tratamento cirúrgico. Realizada primeiramente no joelho direito e após 8 semanas no joelho esquerdo.

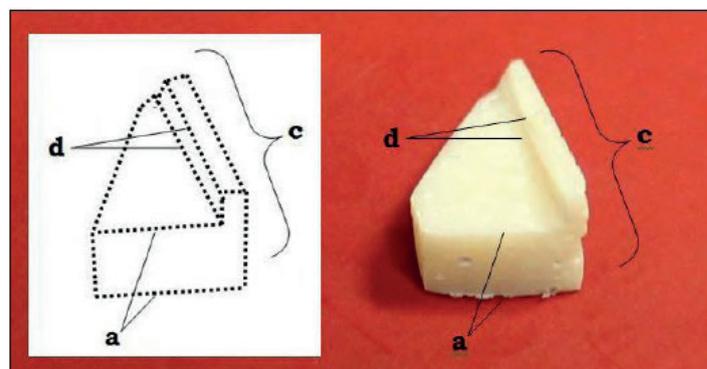
A técnica de escolha foi o avanço da tuberosidade tibial modificada descrita por Medeiros (2011) para tratamento da RLCC, associada à transposição lateral

da crista da tíbia como tratamento da luxação medial de patela. Para realização dessa técnica cirúrgica foi confeccionado pela própria equipe o Cage ou espaçador de polímero de mamona, o qual atendia as medidas exatas para o tratamento do paciente em questão.

A confecção das cunhas de polímero de mamona, utilizadas como espaçadores, foi produzida após realização do cálculo de avanço necessário da crista da tíbia como realizada por Montavon; Damur; Tepic (2002). E o comprimento da cunha (cumprimento da crista da tíbia) era estimado por medição sobre a radiografia tendo em média 1,5 cm.

Foi desenvolvida, no decorrer do estudo, uma cunha com uma elevação ou degrau medial para dar melhor apoio no momento da transposição da tuberosidade tíbia (Figura 1). O polímero de mamona foi embalado e esterilizado em autoclave. Os parafusos para fixação da tuberosidade da tíbia apresentavam maior comprimento que os usualmente utilizados na rotina de osteossíntese em animais de pequeno porte, medindo cerca de 2,7x15mm.

Figura 1 – Imagem ilustrativa do espaçador de polímero de mamona utilizado na técnica de TTTA para o membro posterior esquerdo do cão acometido por RLCC. A letra “a” representa o avanço da crista da tíbia, em milímetros, proporcionado pelo espaçador; “c” representa o comprimento do implante, equivalente ao comprimento da crista tibial; “d” destaca o degrau na porção medial que o espaçador pode ter para facilitar a lateralização da crista da tíbia.



Fonte: Departamento de Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais/FCAV/UNESP-Jaboticabal.

Como pós-operatório o paciente recebeu antibioticoterapia (cefalexina 30mg/kg), analgésico (dipirona 25mg/kg e tramadol 3mg/kg) e anti-inflamatório (meloxicam 0,1mg/kg), e ainda foi acompanhado clinicamente e radiograficamente nos períodos 7, 30, 60, 90 e 120 dias após as cirurgias.

No retorno de 30 dias o animal já demonstrava melhora clínica nos membros afetados e ao longo dos 120 dias de acompanhamento visualizou-se uma melhora na deambulação do paciente que coincidia com a consolidação e remodelamento ósseo observado na radiografia.

A associação das técnicas de avanço e transposição da tuberosidade da tibia mostrou-se neste caso de fácil realização e com índices de sucesso acima da média da maioria das técnicas. Através de uma pequena incisão na face medial da tibia foi possível a realização da TTTA, sem acréscimo de tempo operatório.

Não foi observada até o final desse estudo nenhuma complicação relacionada ao emprego do polímero de mamona corroborando com pesquisas anteriores que avaliaram a aplicação do polímero em falhas ósseas de várias espécies (CALIXTO *et al.*, 2001; OHARA *et al.*, 1995; REZENDE *et al.*, 2001; RODASKI *et al.*, 1999).

Entretanto, Padilha Filho (2012) cita como principais complicações do uso de polímeros a formação de fístulas, sendo neste caso necessário o tratamento e remoção do mesmo.

Embora alguns autores como Strande (1967) e, Pond e Campbell (1972) citem que animais de pequeno porte com RLCCr podem ser tratados clinicamente com restrição de movimentos e caminhadas curtas, o tempo de recuperação desses pacientes é demorado e algumas vezes não produzem melhora clínica satisfatória (VASSEUR, 2007).

O tratamento cirúrgico tem como objetivo reduzir o tempo de recuperação e minimizar o surgimento de osteoartrite (PIERMATTEI; FLO; DeCAMP, 2009), como o encontrado nesse caso, em

que o paciente já tinha uma deambulação favorável aos 30 dias de pós-operatório.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a análise do presente relato, pode-se concluir que a associação do avanço da tuberosidade da tibia (TTA) associada a transposição da crista da tibia (TTTA) mostrou-se uma boa opção de tratamento para o paciente acometido por LP e RLCCr. Uma vez que essa técnica provou ser de fácil aplicação e com bons resultados clínicos.

REFERÊNCIAS

- CALIXTO, R.F.E. *et al.* Implante de um floculado de resina de mamona em alvéolo dental de rato. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, São Paulo, v.15, n.3, 2001.
- DEANGELIS, M.; HOHN, R.B. Evaluation of surgical correction of canine patellar luxation in 142 cases. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 156:587-594, 1970.
- DENNY, H.R., BUTTERWORTH, S.J. *Enxertos ósseos*. In: *Cirurgia ortopédica em cães e gatos*. 4.ed. São Paulo: Roca. pp. 352-382, 2006.
- HULSE, D.S.; MICHAELSON, F. A technique for reconstruction of the anterior cruciate ligament in the dog: Preliminary report. *Veterinary Surgery*, Philadelphia, v. 9, p. 135-140, 1981.
- JOHNSON, J.; AUSTIN, C.; BREUR, G. Incidence of canine appendicular musculoskeletal disorders in 16 veterinary teaching hospitals from 1980 through 1989. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, v.7, p.56-69, 1994.
- KIM, S.E. *et al.* Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency in Dogs. *Veterinary Surgery*, Philadelphia, v. 37, p. 111-125, 2008.
- LAMPMAN, T.; LUND, E.; LIPOWITZ, A. Cranial cruciate disease: concurrent status of diagnosis, surgery, and risk of disease. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, Stuttgart, v.16, p. 122-126, 2003.

- LANGENBACH, A.; MARCELLIN-LITTLE, D.J. Management of concurrent patellar luxation and cranial cruciate ligament rupture using modified tibial plateau leveling. *Journal of Small Animal Practice*, Oxford, v.51, n.2, p.97-103, 2010.
- MONTAVON, P.M.; DAMUR, D.M.; TEPIC, S. Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle. *Proceedings of 1st World Orthopedic Veterinary Congress*, Munich, Germany, p.152, 2002.
- OHARA, G.H. *et al.* Estudo experimental da biocompatibilidade do polímero 67 poliuretano da mamona implantada intraóssea e intra-articular em coelhos. *Acta ortopédica brasileira*. v.2, n.3, p.62-68, 1995.
- PADILHA FILHO, J.G. *Comunicação pessoal*. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP, Jaboticabal, São Paulo, 2012.
- PIERMATEI, D.L.; FLO, G.L.; DeCAMP, C.E.; A articulação do Joelho. In: *Brinker; Piermatei, Flo, Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais*. 4.ed. Barueri: Manole, cap. 18, p.637-717, 2009.
- POND, M.J.; CAMPBELL J.R. The canine stifle joint: I Rupture of the anterior cruciate ligament: An assessment of comparative and surgical treatment. *Journal of Small Animal Practice*, v.13, p.1, 1972.
- REZENDE, C.M.F. *et al.* Estudo experimental do poliuretano de óleo de mamona (*Ricinus communis*) como substituto parcial do tendão calcâneo comum em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v.53, n.6, dec. 2001.
- RODASKI, S. *et al.* A. Estudos sobre a biocompatibilidade do implante experimental do polímero poliuretano da mamona (*ricinus comunnis*) na diáfise tibial do cão. *Archives of Veterinary Science*. v.4, 1999.
- SOUZA, M.M.D.; RAHAL, S.C.; OTONI, C.C. Luxação de patela em cães: estudo retrospectivo, *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v.61, n.3, p.523-526, 2009.
- STRANDE, A. Repair of the Ruptured Cranial Cruciate Ligament in the Dog. *Williams & Wilkins*, Baltimore, 1967.
- VASSEUR, P.B. A articulação do joelho. In: SLATTER, D. *Manual de Cirurgia de Pequenos Animais*. 3.ed., Barueri: Manole, cap.147, p.2090-2143, 2007.
- WILKE, V.L. *et al.* Estimate of the annual economic impacto of treatment of cranial cruciate ligament injury in dogs in the United States. *Journal American Veterinary Association*, v.227, p.1604-1607, 2005.

BIODIGESTÃO ANAERÓBIA: ASSOCIAÇÃO DE DEJETOS ANIMAIS E RESÍDUOS VEGETAIS

ANAEROBIC BIODIGESTION: THE ASSOCIATION OF ANIMAL MANURE AND VEGETABLE RESIDUES

Alda Maria Machado Bueno OTOBONI¹, Danielly Oliveira XAVIER¹, Juliana Audi GIANNONI¹, Marcelo TRAVAGLINI¹, Marlon Manoel NUNES¹, Paulo Sérgio JORGE¹, Renata Bonini PARDO¹, João Paulo MOREIRA¹

¹Faculdade de Tecnologia de Marília/SP (FATEC- Marília/SP)
alda.otoboni@yahoo.com.br

RESUMO

O processo de biodigestão anaeróbia pode ser utilizado para o tratamento dos resíduos e constitui-se em um método bastante atrativo, pois sua função principal é decompor a matéria orgânica transformando-a em adubo orgânico de excelente qualidade e produzir biogás, utilizado como fonte de energia alternativa, reduzindo desta forma os impactos ambientais. Neste contexto, este estudo realizou testes de produção e quantificação do biogás a partir da associação de dejetos animais e resíduos vegetais. Para isso, utilizou-se nove biodigestores pilotos com capacidade unitária de dois litros abastecidos com resíduos vegetais na proporção de 10% em relação aos dejetos de equino, ovino e suíno. Os parâmetros de avaliação empregados foram o volume de biogás produzido e o teste de queima durante todo o período, com a finalidade de comprovar seu potencial energético. O volume de produção do biogás obtido com o dejetos equino foi 50% maior do que o dejetos ovino, já para o piloto com dejetos suíno não houve produção de biogás. Assim, constatou-se a viabilidade da associação de resíduos vegetais aos dejetos de equinos e ovinos na digestão anaeróbia para a produção de biogás.

Palavras-chave: Biogás. Dejetos. Digestão anaeróbia. Metano. Vegetais.

ABSTRACT

Anaerobic biodigestion process is a very useful method to treat residues because it decomposes organic matter into excellent organic compost and biogas, representing an alternative source of energy contributing to reduce environmental impacts. Considering this, the present study performed tests to verify and quantify biogas production from animal manure and vegetable residues association. Nine pilot-scale biodigesters, two liters volume capacity, were filled with 10% vegetable residues blended to equine, swine and ovine manure. In order to verify the potential of energy generation in each blend, the parameters used were the volume and burn test of the whole biogas produced during the interval. The volume of biogas produced from equine manure were 50% higher than the ovine and the pilot performed with swine manure presented no gas at all. Thus, it was possible to observe the positive energetic potential in blending equine and ovine manures to produce biogas through anaerobic biodigestion.

Keywords: Anaerobic digestion. Biogas. Manure. Methane. Vegetables.

INTRODUÇÃO

Atualmente, cerca de um terço de todos os alimentos produzidos para consumo humano é perdido ou desperdiçado – aproximadamente 1,3 bilhão de toneladas, totalizando 750 bilhões de dólares anuais (FAO, 2014). Vale destacar que a maior parte das perdas de alimentos acontece nas fases de pós-produção, como colheita, transporte e armazenamento. Nos países em subdesenvolvimento, o desperdício dos alimentos é relacionado à infraestrutura inadequada, enquanto nos países mais desenvolvidos o problema ocorre durante as fases de comercialização e consumo (GUIMARÃES; FREITAS; SILVA, 2010). Dados da ONU (2013) revelam que 54% do desperdício acontecem nas etapas iniciais da produção, manipulação e armazenamento após a colheita. Os 46% restantes ocorrem nas etapas de processamento, distribuição e consumo.

Diante do desperdício de alimentos no país faz-se necessário a adoção de medidas para a prática do consumo consciente pela população em relação à alimentação. O aproveitamento integral de frutas e hortaliças (polpa, cascas, talos e folhas) na elaboração de novos produtos, é uma alternativa tecnológica limpa que está ao alcance de todos, pois pode ser aplicada tanto no ambiente industrial como residencial. A utilização do alimento, de forma sustentável, reduz a produção de lixo orgânico, prolonga a vida útil do alimento, promove a segurança alimentar e beneficia a renda familiar (RORIZ *et al.*, 2009).

Muitas vezes, quando a reutilização não é suficiente para minimizar a quantidade dos alimentos que são destinados aos aterros sanitários, que por vez são responsáveis por uma elevada produção de metano, sugere-se a reutilização em biodigestores anaeróbicos, compostagem e incineração, para que recupere a energia e nutrientes provenientes dos alimentos (MEDEIROS, 2005; SILVA, 2008; FAO, 2013).

Os biodigestores vêm se destacando como um setor com grande potencial, necessitando somente de

investimento em pesquisa e experiência para o aumento de sua eficiência. Um biodigestor tem vários benefícios porque sua função é decompor a matéria orgânica transformando em adubo orgânico que é de excelente qualidade e produzindo gás, além disso, minimiza o impacto ambiental que é causado principalmente por empreendimentos rurais (AMORIM; DE LUCAS JÚNIOR; RESENDE., 2004; EL-MASHAD e ZHANG, 2010; PRADO *et al.*, 2012).

A digestão anaeróbia é um processo biológico natural que ocorre na ausência de oxigênio molecular, onde populações de micro-organismos interagem para promover a depuração estável e autorregulada da matéria orgânica, que resulta em biogás. O biogás é, portanto, o produto final dessa digestão, sendo constituído na maior parte por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2) (BUENO, 2010; SILVA, 2013). Arruda *et al.* (2002), afirma que a decomposição bacteriana da matéria orgânica sob condições anaeróbicas ocorre basicamente em três fases: hidrólise enzimática, fase ácida e fase metagênica. Ainda segundo o autor, na fase de hidrólise enzimática, as bactérias liberam no meio as enzimas extracelulares que irão promover a hidrólise de partículas, ou seja, quebra de partículas no meio aquoso, transformando moléculas grandes em menores e mais solúveis. Já na fase ácida as bactérias produtoras de ácido, transformam moléculas de proteínas, gorduras e carboidratos em ácidos, como o ácido láctico e o ácido butílico, etanol, hidrogênio, amônia e dióxido de carbono, entre outros. Na fase metagênica, as bactérias metano gênicas atuam sobre o hidrogênio e o dióxido de carbono transformando-os em metano. O princípio básico de um biodigestor é bastante simples. Trata-se basicamente de uma câmara fechada onde os resíduos orgânicos são fermentados anaerobiamente (sem a presença de oxigênio) transformando essa biomassa em gás combustível e fertilizante. O biogás pode ser usado para alimentar fogões, no aquecimento de água,

motores, lampiões e em geladeiras a gás, se constituindo numa das fontes energéticas mais econômicas e de fácil aquisição (SANTOS *et al.*, 2007). A digestão conjunta dos dejetos de origem animal e resíduos agroindustriais é uma técnica atual, que vem sendo explorada intensamente devido à melhoria obtida no processo quando ocorre a associação das características individuais destes resíduos (MATA-ALVAREZ *et al.*, 2014).

Moreira e Guilhen (2011) no intuito de viabilizar a produção de biogás com a utilização de resíduos vegetais no processo de biodigestão anaeróbia realizaram experimentos com a mistura de dejetos bovinos e resíduos de vegetais nas seguintes proporções: no primeiro piloto utilizou 100% de dejetos, no segundo piloto utilizou 95% de dejetos e 5% de vegetal e no terceiro piloto utilizou 90% de dejetos e 10% de vegetal. Segundo os mesmos autores foi possível verificar que o resíduo vegetal não interferiu negativamente na produção de biogás.

Diante deste quadro o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade na utilização de resíduos vegetais com diferentes tipos de dejetos animais, realizando testes de produção e quantificando volume de biogás.

MATERIAL E MÉTODO

Os dejetos oriundos da produção animal e resíduos de vegetais foram obtidos na Etec Monsenhor Antônio Magliano, na cidade de Garça/SP. Os dejetos foram coletados adotando-se como procedimento de coleta a raspagem do piso, sem a adição de água. Os resíduos vegetais foram recolhidos na horta local. Para o abastecimento dos biodigestores, os substratos foram preparados adotando-se o teor de sólidos totais em torno de 6 a 8%, utilizando-se os dejetos de equino, ovino e suíno, resíduos vegetais e água para diluição dos resíduos, nas seguintes proporções apresentadas na Tabela 1.

Foram realizadas análises de resíduo seco sobre o material vegetal e no dejetos animal segundo

metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz (2005). As análises de resíduo seco dos vegetais foram realizadas no Laboratório de Físico-Química da FATEC Marília e dos dejetos animais no Laboratório de Química da Fatec de Pompéia.

Tabela 1 – Proporções utilizadas na formulação da montagem dos biodigestores.

| Peso da amostra(g) | Suíno | Equino | Ovino |
|--------------------|---------|--------|---------|
| Água | 1269,48 | 967,82 | 1260,02 |
| Dejeto Animal | 484,35 | 786,02 | 493,82 |
| Resíduo Vegetal | 246,15 | 246,15 | 246,15 |

Fonte: Dados dos autores.

Os resíduos vegetais (folhas) utilizados para a montagem dos substratos foram na proporção de 10% de vegetal e 90% de dejetos animal, sendo três formulações para cada tipo de dejetos animal (suíno, equino e ovino). As folhas foram trituradas com o objetivo de aumentar a superfície de contato do substrato e acelerar a degradação das fibras.

Para o desenvolvimento da biodigestão, foram utilizados 9 biodigestores modelo batelada de bancada, dispostos sobre uma bancada, em condições de temperatura ambiente, abrigados da luz solar e chuvas, na Faculdade de Tecnologia em Alimentos – Fatec de Marília/SP. As etapas de montagem e abastecimento dos pilotos foram realizadas de acordo com Moreira e Guilhen (2010), com a utilização de biodigestores tubulares tipo batelada constituídos de tubos e conexões de PVC com capacidade útil para 2L de substrato. O recipiente com o material para fermentação é composto por um tubo de PVC, com diâmetro de 75mm e 50cm de comprimento, tendo uma das extremidades fixada em cap de PVC. Em seguida, outro tubo de 150mm de diâmetro e 48 cm de comprimento apresenta uma das extremidades também fixada em cap de PVC de mesmo diâmetro. O cap menor se encontra colado no centro do cap maior, sendo que o espaço existente entre a parede externa do cilindro interior e a parede interna do cilindro exterior é capaz de comportar um determinado volume de água (“selo de água”). O gasômetro que tem como

objetivo armazenar o gás produzido se encontra sobre o tubo de fermentação, sendo constituído por tubo de 100 mm de diâmetro e 48 cm de comprimento, tendo em uma de suas extremidades um cap equipado com um adaptador soldável com flange e registro metálico para descarte e coleta do biogás. A outra extremidade encontra-se mergulhada no selo de água para manter a condição anaeróbia do processo. Os volumes de biogás produzidos diariamente foram determinados medindo-se deslocamento vertical dos gasômetros e multiplicando-se pela área da seção transversal interna (0,007854m²) dos mesmos. Após cada leitura, os gasômetros foram zerados, utilizando-se do registro de descarga. Durante o período houve o acompanhamento da pressão atmosférica e temperatura ambiente, com média de 26°C. Efetuou-se o teste de queima durante todo o período com a finalidade de determinar a presença de metano no biogás e realizados os cálculos de produção de biogás.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de produção de biogás em relação à quantidade de matéria orgânica apresentam-se na Tabela 2. Os volumes médios de biogás produzidos, enquanto tinha-se potencial combustível, avaliado diariamente pelo teste de chama foi de 0,032m³ e 0,016m³, para os dejetos de equino e ovino respectivamente, já para o piloto com dejetos suíno não houve produção de biogás.

Tabela 2 – Produção média de biogás.

| | Matéria orgânica/Resíduo Vegetal (g) | Média de produção Biogás (m ³) | Período (dias) |
|--------|--------------------------------------|--|----------------|
| Equino | 1032,17 | 0,032 | 64 |
| Ovino | 793,97 | 0,016 | 42 |
| Suíno | 730,5 | 0 | 0 |

Moreira; Guilhen (2011), obtiveram uma média do volume produzido de biogás combustível de 0,01164m³, 0,01163m³ e 0,01263m³, para os ensaios 1, 2 e 3, onde utilizou no ensaio 1, 100% de dejetos bovino, ensaio 2 com 5% de vegetal e 95% de dejetos e no ensaio 3 utilizou 10% de vegetal e 90% de dejetos. Os valores obtidos pelos autores demonstraram que

a adição na proporção de 10% de resíduos vegetais na biodigestão favoreceu a produção de biogás. É importante destacar que os valores apresentados no presente trabalho foram maiores quando comparados com os citados pelos mesmos autores. Catapan *et al.* (2012), utilizaram dejetos de equinos para biodigestão, com o intuito de viabilizar comercialmente o uso do biogás e encontraram valores mais próximos aos descritos neste trabalho, onde para cada Kg de dejetos equino utilizado na biodigestão, a produção média foi de 0,048m³. Já Quadros *et al.* (2007), avaliaram a biodigestão anaeróbia de dejetos de caprinos e ovinos, em reatores flexíveis e encontraram uma produção média de 0,061m³ por Kg de dejetos, sendo um valor três vezes maior que o encontrado no presente trabalho. As diferenças entre os valores encontrados pelos autores podem ser relacionadas ao volume de matéria orgânica. Observou-se na Tabela 2, que o volume de produção do biogás de dejetos equino foi 50% maior que o de dejetos ovino uma vez que a quantidade de matéria orgânica foi 23% superior. O início da queima e período de produção de biogás combustível do dejetos equino também foram superiores comparados ao ensaio que utilizou dejetos de ovinos, 64 dias e 42 dias, respectivamente. Os rendimentos na produção do biogás a partir da digestão anaeróbia podem variar devido a vários fatores, entre eles, a qualidade do resíduo utilizado na biodigestão, grau de diluição, tempo de retenção (XAVIER e LUCAS JUNIOR, 2010), bem como a adição de um substrato ao dejetos (ORRICO *et al.*, 2015). Outro fator que influencia a biodigestão anaeróbia é o pH. Moura (2012), afirma que em meios ácidos a atividade enzimática das bactérias é neutralizada e em meio alcalino ocorre a produção de anidrido sulfuroso e hidrogênio, inibindo também a fermentação. Deste modo, a faixa de pH ideal para a biodigestão anaeróbia varia de 6,6 a 7,6, sendo ideal na faixa de pH=7.

Segundo o mesmo autor deve-se evitar a presença de materiais tóxicos, detergentes, desinfetantes e outros produtos químicos, pois uma pequena concentração destes inibe a ação das bactérias. De acordo com os

resultados encontrados no presente trabalho, não houve produção de biogás nos pilotos abastecidos com dejetos suínos. A possível causa deve-se a utilização de desinfetantes utilizados nas baias onde ficavam os animais que forneceram a matéria orgânica. Lansing *et al.* (2010), consideram benéfica a alcalinidade dos dejetos oriundos da produção animal, uma vez que apresentam resistência para a acidificação e ainda relataram ganhos de até 100% nas produções de biogás com a adição de 5% de óleo de descarte ao substrato. Para Orrico; Orrico Junio; Lucas Junior (2011), a idade dos animais também pode interferir na quantidade média de biogás combustível.

O uso de biodigestores para o tratamento de dejetos se tornou uma alternativa viável que vem se destacando, pois, além de reduzir a poluição ambiental, permite agregar valor ao resíduo pela produção de biogás e biofertilizante através da digestão anaeróbia.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nos testes de produção e quantificação do biogás demonstraram a viabilidade da utilização de resíduos vegetais com dejetos de equinos e ovinos na biodigestão.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, A.C.; DE LUCAS JÚNIOR, J.; RESENDE, K.T. Biodigestão anaeróbia de dejetos de caprinos obtidos nas diferentes estações do ano. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.24, n.1, Jan./Apr. 2004.
- ARRUDA, M.H. *et al.* Dimensionamento de Biodigestor para Geração de Energia Alternativa. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, Garça/SP, n.2, p.1-8, Dezembro, 2002.
- BUENO, R.F. Comparação entre biodigestores operados em escala piloto para produção de biogás alimentado com estrume bovino. *HOLOS Environment*, Rio Claro, v.10, n.1, p.111, 2010.
- CATAPAN, D.C. *et al.* Análise da viabilidade financeira da produção de biogás através de dejetos de equinos. *Custos e Agronegócio online*, v.8, n.4, p.25-51, out./dez., 2012.
- EL-MASHAD, H.M.; ZHANG, R. Biogas production from co-digestion of dairy manure and food waste. *Bioresource Technology*, New York, v.101, p. 4021-4028, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852410000842>>. Acesso em: 07 out. 2015.
- FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. *O desperdício alimentar tem consequências ao nível do clima, da água, da terra e da biodiversidade: novo estudo da FAO*. Notícia. 2013. Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em: 03 mar. 2014.
- GUIMARÃES, R.R.; FREITAS, M.C.J.; SILVA, V.L.M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, Campinas, 30(2): 354-363, abr./jun. 2010.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3.ed. São Paulo: IMESP, 1985. v.1, p.21-22.
- LANSING, S. *et al.* Methane production in low-cost, unheated, plug-flow digesters treating swine manure and used cooking grease. *Bioresource Technology*, New York, v.101, p.4362-4370. 2010. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0960852410001860/1-s2.0-S0960852410001860-main.pdf?_tid=a4192140-0848-11e4-af9f-00000aab0f6c&acdnat=1405007061_8540aeddb89784daa7d2aa39bed7019f>. Acesso em: 18 out. 2015.
- MATA-ALVAREZ, J. *et al.* A critical review on anaerobic co-digestion achievements between 2010 and 2013. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Amsterdam, v.36, p.412-27. 2014. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S1364032114002664/1-s2.0-S1364032114002664-main.pdf?_tid=bb76f320-0858-11e4-8012-00000aab0f26&acdnat=1405013972_3b8f0a92c03d91dc8762d3eab63b5141>. Acesso em: 13 out 2015.
- MEDEIROS, P.V.D. *Reaproveitamento e Caracterização dos Resíduos Orgânicos Provenientes do Programa Mesa da Solidariedade da CEASA/*

- RN. Dissertação de Mestrado. UFRN, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Área de Concentração: Engenharia Ambiental e Tecnologia de Alimentos, Natal-RN, BrasilQuímica, Dez/2005.
- MOREIRA, J.P.; GUILHEN, M.C. *Biodigestão Anaeróbica de Resíduos Vegetais de uma Central Estadual de Abastecimento do Município de Marília-SP*. Monografia. Curso de Tecnologia em Alimentos. FATEC Marília, 2011.
- MOURA, J.P. de. *Estudos das rotas tecnológicas para produção de biogás e da influência da composição química de dejetos de matrizes suínas na qualidade do biogás gerada por biodigestor*. 2012. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2012_1/rota/index.htm>. Acesso em: 08 nov. 2015.
- ONU – Organização Nações Unidas - *Desperdício global de alimentos gera prejuízo de 750 bilhões de dólares por ano, calcula FAO*. 2013. Disponível em: <<http://www.onu.org.br>>. Acesso em: 03 mar. 2014.
- ORRICO, A.C.A. et al. Codigestão anaeróbia de dejetos de suínos e níveis de inclusão de óleo de descarte. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.35, n.4, p.657-664, ago. 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162015000400657&lng=pt&nrm=iso>. acesso em 18 out. 2015.
- ORRICO, A.C.A; ORRICO JUNIOR, M.A.P; LUCAS JUNIOR, J. Biodigestão Anaeróbia dos Dejetos de Caprinos Saanen Alimentados com Dietas com Diferentes Proporções Volumoso e Concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.2, p.448-453, 2011.
- PRADO, P.I.L.A. et al. Viabilidade econômica de um biodigestor no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista. Instituto brasileiro de estudos ambientais – IBEAS, Goiânia-GO, *III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*, novembro, 2012.
- RORIZ, R.F.C. *Aproveitamento dos Resíduos Alimentícios Obtidos das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás S/A para Alimentação Humana*. Universidade Federal de Goiás. Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Goiânia, 2012.
- SANTOS, A.P. et al. Poluição rural: o uso de biodigestores como fonte de energia. *Biosfera*, n.03, jan./jun., 2007.
- SILVA, B.M.S. *Proposta de implantação do projeto de coleta seletiva no departamento da polícia federal de Ilhéus/Bahia*. 57p. Monografia, Ilhéus-Bahia: Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, 2008.
- SILVA, J. D. et al., A. Atividade metano gênica específica (AME) de lodos industriais provenientes do tratamento biológico aeróbio e anaeróbio. *Revista Ambi-Agua*, Taubaté, v.8, n.2, p.135-145, 2013.
- XAVIER, C.A.N; LUCAS JUNIOR, J. Parâmetros de dimensionamento para biodigestores batelada operados com dejetos de vacas leiteiras com e sem uso de inóculo. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.30, n.2, p.212-223, mar./abr. 2010.

BIOTECNOLOGIA MODERNA PARTE 1: A HISTÓRIA DA CIÊNCIA REVISÃO DE LITERATURA

MODERN BIOTECHNOLOGY PART 1: THE HISTORY OF SCIENCE A REVIEW

Silvana Pedrosa de GÓES-FAVONI¹

¹Departamento de Tecnologia em Alimentos. FATEC - Faculdade de Tecnologia de Marília
Avenida Castro Alves, nº 62. Bairro Somenzari CEP: 17506-000 – Marília/SP
silvanafavoni@hotmail.com

RESUMO

A Biotecnologia Moderna tem sido empregada há décadas na obtenção de medicamentos, insumos para diversas áreas industriais, agropecuária e obtenção de alimentos, proporcionando aumento da produção e produtividade, inovações e redução de custos. Apesar dos benefícios atribuídos, há desconhecimento por parte da sociedade quanto aos conceitos básicos, fazendo com que muitas vezes seus produtos, sobretudo alimentos advindos desta tecnologia, sejam rejeitados pelos consumidores. Com isso, rotineiramente são observadas confusões em pesquisas de opinião pública, entre estudantes e até mesmo entre profissionais de áreas diretamente ligadas a biotecnologia, como médicos, nutricionistas, agrônomos, entre outros. Considerando que a cada dia mais atividades industriais tem aderido ao uso de técnicas biotecnológicas no desenvolvimento de seus produtos e serviços, esclarecer dúvidas e desmistificar conceitos pré-concebidos baseados na maioria das vezes no senso comum se faz necessário. Nesta revisão são apresentados alguns conceitos básicos sobre a estrutura do DNA, a partir de uma contextualização histórica dos principais fatos que marcaram o surgimento da biotecnologia moderna.

Palavras-chaves: Engenharia genética. Estrutura dos ácidos nucléicos. Genoma. Transgênicos.

ABSTRACT

Modern Biotechnology has been used for decades in obtaining medicines, supplies for various industrial and agricultural areas and in getting food, providing an increase in production and productivity, innovations and cost reduction. Despite the benefits attributed, there is ignorance on the part of society about the basic concepts, often causing the rejection of products by consumers, especially food. Thus, confusions are routinely observed in public opinion surveys, among students and even among professionals from areas directly related to biotechnology, such as doctors, nutritionists, agronomists and others. Considering that the industrial activities have increasingly acceded to the use of biotechnology in the development of their products and services, it is necessary to clarify doubts and demystify preconceived concepts based mostly on common sense. In this review are basic concepts on the structure of DNA, from a historical context of the main factors that market the emergence of modern biotechnology.

Keywords: Genetic engineering. Genome. Structure of nucleic acids. Transgenic.

INTRODUÇÃO

Biotecnologia define-se como a utilização de organismos vivos ou partes destes organismos na produção ou melhoria de produtos e processos (JUBE e BORTHAKUR, 2006; PEREIRA JUNIOR *et al.*, 2008). Nesta definição destacam-se a biotecnologia tradicional ou clássica, representada pelos processos fermentativos, isolamento, seleção e cruzamentos genéticos naturais entre espécies sexualmente compatíveis (SILVEIRA *et al.*, 2002; SILVEIRA *et al.*, 2005), e a biotecnologia moderna, guiada pela Tecnologia do DNA Recombinante (DNAr) ou engenharia genética (COSTA, 2004; BOREM, 2005; OLIVEIRA; SANTOS; BARBOSA, 2012). A diferenciação entre as duas se dá no contexto das técnicas utilizadas, pois seus objetivos são na maioria das vezes o mesmo: gerar bens e serviços cada vez melhores em termos de qualidade, produtividade e rentabilidade (PAUGH e LAFRANCE, 1997).

A biotecnologia tradicional é constituída por técnicas amplamente difundidas, utilizadas a milhares de anos muitas vezes de modo empírico, sem envolver a manipulação genética direta (SILVEIRA *et al.*, 2005). No setor alimentício a biotecnologia tradicional baseia-se na aplicação direta ou indireta de micro-organismos vivos na obtenção de alimentos tradicionais como queijos, pães e bebidas alcoólicas. Já a biotecnologia moderna surgiu no início da década de 70, a partir de uma série de experimentos, chamados genericamente de Tecnologia do DNA Recombinante (DNAr), onde partes do DNA (genes) de um organismo foram transferidas para outro. O organismo receptor, com a aquisição dos genes exógenos, passa a ser chamado transgênico ou organismo geneticamente modificado (OGM) (FIGUEIREDO *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2012). Várias são as técnicas utilizadas na tecnologia DNAr, como a clivagem da dupla fita do DNA em locais específicos usando enzimas de restrição; clonagem de trechos do DNA (localizar, isolar e fazer cópias idênticas do trecho selecionado); sequenciamento

das bases químicas que compõem o DNA tornando possível identificar genes e a partir disso deduzir a sequência de aminoácidos da proteína que ele codifica, entre outras (ALBERTS *et al.*, 2004). A partir destas técnicas iniciadas na década de 70, novas ferramentas biotecnológicas vêm surgindo tais como análises de expressão gênica por microarranjos do DNA, técnicas de marcação molecular, edição genômica entre outras, contribuindo de maneira ímpar para o entendimento cada vez mais amplo do funcionamento celular (AMARAL *et al.*, 2006; CARRER *et al.*, 2010; JIANG *et al.*, 2016).

Por se tratar de técnicas não convencionais desenvolvidas recentemente, e que passaram a chamar a atenção de pesquisadores de forma rápida e intensa, aliado a veiculação de notícias nem sempre corretas pela mídia, muitos consumidores rejeitam produtos, sobretudo alimentícios originados do emprego destas técnicas (ASSIS *et al.*, 2013). Entretanto, grande parte dos consumidores se quer sabe ou lembra que produtos advindos do uso destas técnicas fazem parte do cotidiano há muito tempo, por exemplo, nos detergentes biodegradáveis que muitas vezes utilizam enzimas microbianas; na produção de insulina que salva a vida de milhões de diabéticos todos os dias em todo o mundo; ou ainda na utilização da quimosina para produção de queijos. Nos três exemplos citados, micro-organismos transgênicos são rotineiramente utilizados para a sua produção (LIMA, 2001; BINSFELD e 2000; ODA e SOARES, 2001; ARAÚJO, 2008; NELSON e COX, 2011).

Considerando os benefícios que a biotecnologia moderna traz na otimização de processos, inovações tecnológicas, desenvolvimento socioeconômico e melhoria da qualidade de vida, e levando-se em conta a tendência de que cada vez mais um leque maior de atividades industriais adere a esta tecnologia, entender o que é e como é utilizada esta poderosa ferramenta

torna-se necessário. Assim, neste artigo de revisão, são apresentados os principais acontecimentos históricos que conduziram a elucidação da estrutura molecular do DNA, permitindo assim o desenvolvimento da biotecnologia moderna.

HISTÓRIA E CIÊNCIA

1 Da geração espontânea a descoberta dos micro-organismos

A história da biotecnologia (tradicional) confunde-se com a história da própria humanidade. Desde os primórdios da civilização micro-organismos são utilizados na produção de alimentos. Registros arqueológicos indicam que bebidas alcoólicas obtidas pela fermentação de grãos de cereais já eram conhecidas pelos sumérios e babilônios antes do ano 6000 a.C. (JUBE e BORTHAKUR, 2006; VILLEN, 2009). Entretanto, foi somente a partir de 1665, quando Robert Hooke descobriu a existência de células em um pedaço de cortiça, que o homem começou a despertar para o mundo microscópico e com isso iniciou-se uma série de descobertas e inovações na biologia (BLACK, 2002).

Entre 1673 e 1723, o holandês Anton Van Leeuwenhoek publicou cartas em que relatou a observação de “seres microscópicos” encontrados em diferentes locais, como exemplo na boca, utilizando lentes de aumento que ele próprio fabricava. Mas apesar destas descobertas, até metade do século XIX muitos cientistas acreditavam que formas de vida podiam ser geradas espontaneamente. Em 1857, Louis Pasteur publicou no periódico “Memórias das Sociedades de Ciência, Agricultura e Artes de Lille”, na França, o artigo “Memória sobre a fermentação do ácido láctico”, sugerindo que micro-organismos eram os agentes da transformação de açúcares em moléculas como ácido láctico, responsáveis pela fermentação do leite e outros alimentos. Como na época prevalecia a teoria da “geração espontânea”, a teoria de Pasteur de

que fermentos são micro-organismos que interferem na composição química do meio e transformam moléculas, foi bastante audaciosa e refutada por muitos (TERENZI, 2007). Mas em 1861, realizando o famoso experimento com balões de “pescoço de cisne”, Pasteur comprovou que micro-organismos presentes no ar era a fonte de contaminação quando os meios de cultivo estéreis entravam em contato com o ar, contrariando definitivamente a teoria da geração espontânea (TERENZI, 2007; BLACK, 2002; TORTORA *et al.*, 2012).

A partir destas conclusões, pesquisadores passaram a estudar as atividades químicas de micro-organismos, aprimoramento de técnicas de cultivo e microscopia, técnicas de assepsia, entre outros, que levaram a um nível de descobertas bioquímicas e microbiológicas nunca vistas antes e outras questões passaram a dominar a curiosidade científica como, por exemplo, por que os filhos tendem a apresentar semelhanças com os pais.

2 Os fatores hereditários

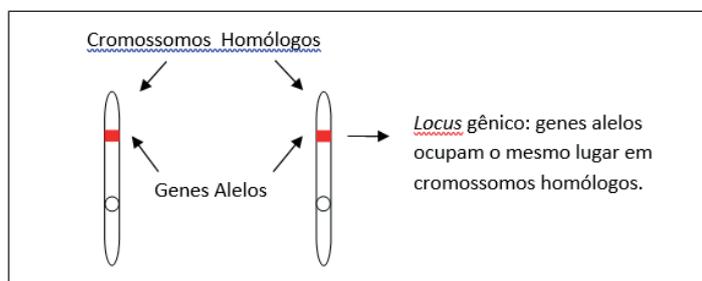
Em 1865, Gregor Mendel, um monge agostiniano que trabalhava em Brno, hoje República Tcheca, deu os passos decisivos para desvendar os fenômenos da hereditariedade. Trabalhando com ervilhas (*Pisum sativum*) de cores diferentes nos jardins do mosteiro, Mendel, considerado Pai da Genética sugeriu a existência de fatores hereditários, hoje conhecidos como *genes* (do grego = originar, provir), que poderiam ser transmitidos via reprodução sexual.

O cientista comprovou através de seus trabalhos a hipótese da dominância e recessividade, estabelecendo assim a 1ª Lei da Genética: “Cada característica é determinada por um par de fatores genéticos, que se separam na formação dos gametas”. Apesar das conclusões surpreendentes para a época, Mendel não tinha ideia da constituição dos tais fatores hereditários e nem onde se localizavam e descreveu os genes através dos seus efeitos finais, ou seja, do

fenótipo. Os fatores hereditários, denominados *genes alelos* ou simplesmente alelos, constituem um par de genes que podem afetar a mesma característica de forma diferente e localizam-se em cromossomos homólogos (SALMAN, 2007). Cromossomos homólogos são encontrados aos pares em células diplóides ($2n$), idênticos em morfologia, tamanho e padrão, sendo cada um herdado de um progenitor, de modo que cada parental ou progenitor transmite apenas um dos alelos a seus descendentes (BORÉM e VIEIRA, 2005). Assim, se em um cromossomo encontra-se genes que determinam cor da semente, altura da planta, produção de antioxidante, etc., em seu homólogo encontram-se os genes para as mesmas características e no mesmo *locus*, isto é, no mesmo local do cromossomo (Figura 1).

Os alelos são chamados homocigotos quando são iguais e heterocigotos quando são diferentes. Por exemplo, na determinação da cor da casca da semente em ervilhas, alelos homocigotos dominantes (VV) e alelos heterocigotos (Vv) determinam a cor amarela, enquanto os alelos homocigotos recessivos (vv) determinam a expressão da cor verde.

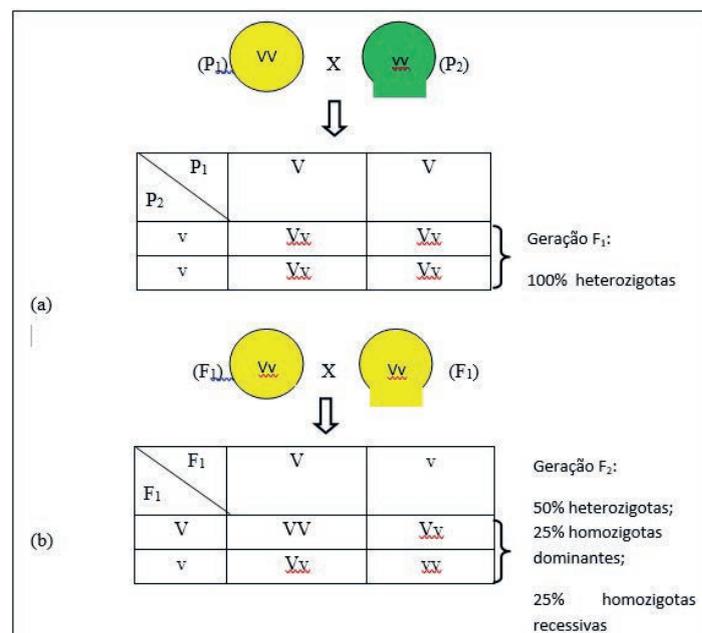
Figura 1 – Genes alelos em cromossomos homólogos.



Mendel cruzou por várias gerações ervilhas de sementes amarelas homocigotas (VV) com ervilhas de sementes verdes homocigotas (vv), sendo estas os parentais (P) e, obteve como resultado na primeira geração, chamada geração filial 1 (F_1), 100% de sementes amarelas. Ao cruzar as sementes F_1 entre si, na segunda geração (F_2) foram obtidas 75% ervilhas de sementes amarelas (50% heterocigotas + 25% homocigotas dominante) e 25% ervilhas de sementes verdes (homocigotas recessivas). Mendel concluiu que

se a cor verde está manifestada na geração F_2 é porque foi herdada da geração F_1 , ou seja, os indivíduos da F_1 não manifestam a característica porque o alelo que determina a cor amarela é dominante sobre o alelo para cor verde (recessivo), mas carregam o fator (gene) consigo, transmitindo-o a seus descendentes, que em homocigose recessiva se manifesta (GRIFFITHS *et al.*, 1999) (Figura 2). Posteriormente, Mendel analisou duas ou mais características ao mesmo tempo e postulou a Lei da Segregação Independente ou 2ª Lei da Genética, concluindo que genes são transmitidos aos gametas de forma independente, recombinando-se ao acaso e com isso aumentando a variabilidade. Estas conclusões foram estabelecidas ao cruzar ervilhas de cascas amarelas lisas com ervilhas de casca verdes rugosas gerando na primeira geração (F_1), ervilhas amarelas lisas e na segunda geração (F_2) ervilhas amarelas lisas (9/16), amarelas rugosas (3/16), verdes lisas (3/16) e verdes rugosas (1/16), indicando que os genes responsáveis pela cor da semente são transmitidos aos gametas de forma independente dos genes responsáveis pela característica textura da casca da semente (BRANDÃO e FERREIRA, 2009).

Figura 2 – Representação esquemática da 1ª Lei de Mendel: (a) cruzamento das variedades parentais puras ($P_1 \times P_2$); (b) cruzamento da primeira geração filial (F_1).



Os trabalhos de Mendel, embora fundamentais para todo o desenrolar da história da genética permaneceram num quase anonimato até 1900, quando foram redescobertos pelos biólogos Vries, Correns e Von Tschermak, sendo esta a data formal de nascimento da Genética (CRUZ e SILVA, 2002; SALZANO, 2004). Nos 50 anos seguintes, através de inúmeros trabalhos realizados por pesquisadores que marcaram seu nome na história, houve a consolidação do mendelismo e o desenvolvimento da genética bacteriana e da genética das populações, e tentativas em descobrir quem eram os tais fatores hereditários – os genes (SALZANO, 2004).

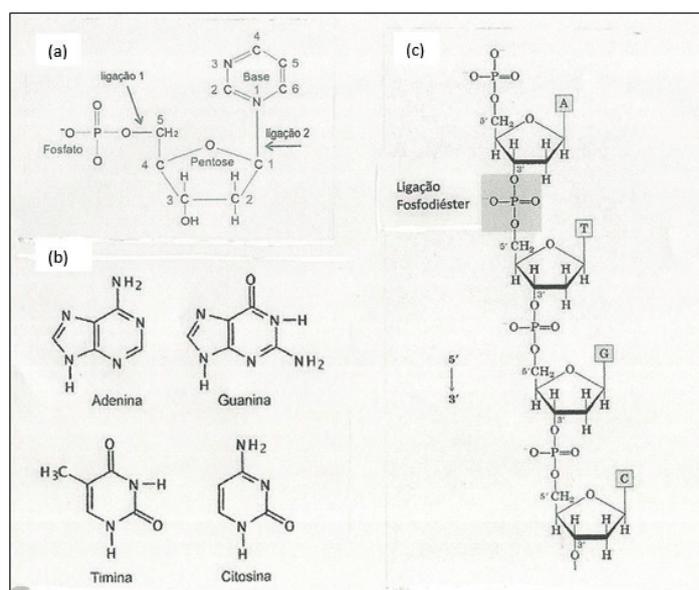
Diversos pesquisadores trabalharam, sob diferentes aspectos, na elucidação dos mecanismos que regem a hereditariedade. Em 1928, o microbiologista Frederick Griffith ao trabalhar com duas linhagens de *Streptococcus pneumoniae*, uma virulenta (patogênica) e outra avirulenta, observou que a linhagem avirulenta tornava-se patogênica quando misturada a um extrato de bactérias patogênicas mortas e que esta virulência era adquirida, ou seja, a informação genética da bactéria patogênica morta atravessava a parede celular e era incorporada na linhagem inicialmente avirulenta, e mantida nas descendências da nova linhagem (GRIFFITH, 1928; TORTORA *et al.*, 2012). Entretanto, apesar das evidências da transmissão de características hereditárias, a identidade química do “agente transformante” ainda era desconhecida. Finalmente em 1944, Avery, McCarty e MacLeod publicaram resultados oriundos de 10 anos de trabalhos em que vincularam o DNA à informação hereditária, embora sua estrutura tridimensional ainda fosse um mistério para a ciência (AVERY *et al.*, 1944).

3 A estrutura tridimensional do DNA: a Era da Genética Moderna

Até início da década de 50, sabia-se que o DNA era constituído por *desoxirribonucleotídeos*, as unidades básicas do DNA. Cada *desoxirribonucleotídeo* apresenta um açúcar – a pentose desoxirribose, unida

por ligações β -glicosídicas a uma base nitrogenada de dois anéis (purinas: adenina - A e guanina - G) ou de apenas um anel (pirimidinas: citosina - C e timina - T), e um grupo fosfato (Figura 3a, b). Em 1949, o bioquímico Chargaff e colaboradores determinaram as quantidades relativas dos quatro tipos de nucleotídeos do DNA, revelando que cada espécie apresenta proporções diferentes destes nucleotídeos, mas em todas elas a quantidade de adenina é sempre igual a de timina, e a quantidade de citosina sempre igual a de guanina, um passo importante para a determinação estrutural do DNA que ficou conhecida como a regra de Chargaff (CHARGAFF *et al.*, 1949). Brown e Todd (1952), observaram através de experimentos que os nucleotídeos eram ligados entre si através de ligações fosfodiéster na posição do carbono 3 da desoxirribose de um nucleotídeo e o carbono 5 da desoxirribose do nucleotídeo adjacente formando uma cadeia polinucleotídica (Figura 3c). O conjunto destas informações foi fundamental para a compreensão da estrutura tridimensional do DNA.

Figura 3 – (a) desoxirribonucleotídeo; (b) bases nitrogenadas do DNA (THIEMANN, 2003); (c) cadeia polinucleotídica (NELSON e COX, 2011).

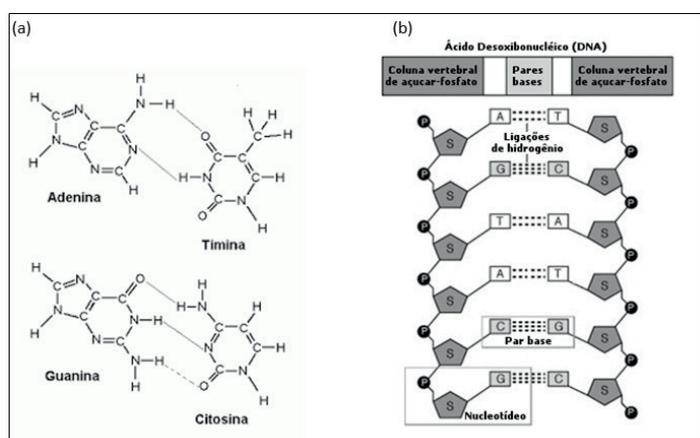


Então, em 1953, o americano James Watson e o francês Francis Crick, cientistas da Universidade de Cambridge, a partir de vários trabalhos publicados

anteriormente, sobretudo trabalhos de difração de raios X realizados por Wilkins; Stokes; Wilson (1953) e, Franklin e Gosling (1953), desvendaram a estrutura helicoidal do DNA, formado por duas cadeias polinucleotídicas unidas por pontes de hidrogênio entre as bases nitrogenadas das fitas que se orientam em sentido antiparalelos (duas pontes de hidrogênio entre A e T; três pontes de hidrogênio entre C e G) (Figura 4a, b). Esta proposta revolucionou definitivamente a genética e propiciou à sociedade o início da compreensão do processo de hereditariedade e, mais tarde como interferir nele (WATSON e CRICK, 1953a). Iniciou-se a chamada Era da Genética Moderna.

A molécula de DNA é extremamente fina (3 a 4mm do metro) e organiza-se formando estruturas chamadas *cromossomos* (Figura 5a) cujo número em eucariotos, depende da espécie e ficam confinados no núcleo da célula, enquanto nos procariotos existe apenas um cromossomo circular no citosol. Em eucariotos, os cromossomos são identificados por números sequenciais (1, 2, 3, etc.) e, na maioria dos organismos superiores apresentam-se em pares – os cromossomos homólogos.

Figura 4 - (a) pareamento entre as bases nitrogenadas que formam a dupla hélice do DNA; (b) Modelo da dupla fita de DNA proposto por Watson e Crick em 1953.

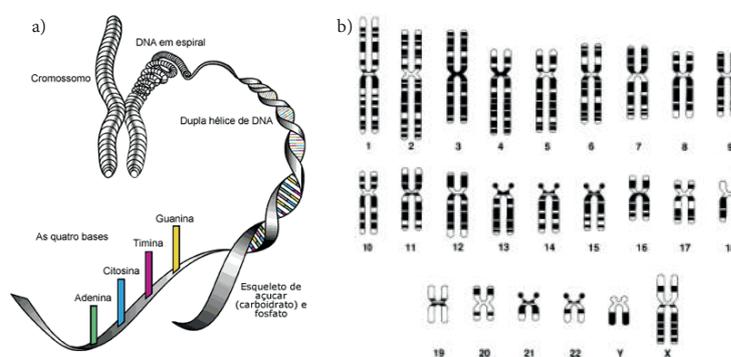


Fonte: Imagem disponível no site <http://sesi.webensino.com.br>. Acessado em 18 Feb 2014.

A espécie humana apresenta 23 pares de cromossomos, constituindo uma espécie *diploide* ($2n$) (Figura 5b). Assim, todas as células somáticas humanas apresentam 46 cromossomos enquanto seus gametas (óvulos ou espermatozoides) são células *haploides* (n) com 23 cromossomos, justificando assim o restabelecimento do número básico da espécie durante a fecundação. Os cromossomos sexuais em mamíferos machos são definidos por um par de cromossomos desiguais - XY, enquanto as fêmeas são XX. O conjunto total de cromossomos de uma célula recebe o nome de *cariótipo* enquanto o conjunto de todos os genes da célula forma o *genoma* do indivíduo (SALMAN, 2007; FRAGOSO *et al.*, 2011).

A elucidação da estrutura tridimensional do DNA marcou o início da biotecnologia moderna e inúmeras descobertas passaram a ser apresentadas: a hereditariedade passou a ser compreendida em suas bases moleculares; a descoberta de um código genético universal; o entendimento da dimensão funcional do genoma e as diferentes possibilidades de interferência nesses genomas, inclusive através da influência dos mais diversos fatores ambientais na leitura e funcionamento dos genes.

Figura 5 – (a) Estrutura de um cromossomo; (b) Cariótipo humano.



Fonte: Imagem “a” disponível no <http://sobiologia.com.br>. Acessado em 12 Mai 2013. Imagem “b” imagem disponível no <http://mundoeducacao.com/biologia/cariotipo.htm>.

Acessado em 12 Mai 2013.

CONCLUSÃO

Apesar dos avanços científicos alcançados através das técnicas da biotecnologia moderna e sua aplicação prática, por exemplo, na disponibilização de novos produtos como alimentos e medicamentos mais seguros, eficientes e econômicos, desvendar o complexo funcionamento do código impresso no genoma é o que impulsiona esta ciência. Tão importante quanto a descoberta é a transmissão de informações corretas, sem preconceitos e baseadas na ciência, pois só assim, o máximo potencial genético de cada ser humano poderá ser alcançado e com isso, uma maior qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B. *et al.* *Biologia molecular da célula*. 4.ed. São Paulo: Editora Artmed, 2004.
- AMARAL, A. M. *et al.* Plataformas tecnológicas no estudo da bactéria causadora do cancro cístico: genômica, transcriptômica e proteômica. *Laranja*. v. 27, n.2, p. 355-372, 2006.
- ARAÚJO, J. A. *Produção de quimosina B de Bos taurus em Pichi pastoris*. 2008. 100 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Molecular) - Universidade de Brasília: Brasília-DF.
- ASSIS, C.C.B. *et al.* *Alimentos transgênicos: informação e percepção dos consumidores quanto aos riscos e benefícios associados à biotecnologia*. 2013. 29 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Fatec Marília, Marília, SP.
- AVERY, P.T.; MACLEOD, C.M.; MCCARTHY, M. Studies on the nature of the substance inducing transformation of pneumococcus types. *J. Exp. Med.* n.79, p.137-158, 1944.
- BINSFELD, P.C. Análise Diagnóstica de um Produto Transgênico. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*. p. 16-19, 2000.
- BLACK J.G. *Microbiologia Fundamentos e Perspectivas*. 4.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2002.
- BOREM, A.A. História da Biotecnologia: A ciência que está surpreendendo os mais otimistas. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*. n.34, p.10-12, 2005.
- BOREN, A.; VIEIRA, M.L.C. *Glossário de Biotecnologia*. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 2005.
- BRANDÃO, G.O.; FERREIRA, L.B.M. O ensino de Genética no nível médio: a importância da contextualização histórica dos experimentos de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos da hereditariedade. *Filosofia e História da Biologia*. v.4, p.43-63, 2009.
- BROWN, D.M.; TODD, A.R. Nucleotides part X: some observations on structure and chemical behavior of the nucleic acids. *J. Chem. Soc. Pt.* n.1, p.52-58, 1952.
- CARRER, H.; BARBOSA, A.L.; RAMIRO, D.A. Biotecnologia na agricultura. *Estudos Avançados*. v.24, n.70, p.149-164, 2010.
- CHARGAFF, E. *et al.* The composition of the desoxyribose nucleic acids of thymus and spleen. *J. Biol. Chem.* n. 177, p. 405-416, 1949.
- COSTA, N.M.B. Biotecnologia aplicada ao valor nutricional dos alimentos. *Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*. n.32, p.47-54, 2004.
- CRUZ, A.D.; SILVA, A.M.T.C. Gregor Mendel: persistência nos jardins do mosteiro. *Ciência Hoje*. v.31, n.184, p.76-77, 2002.
- FIGUEIREDO, L.H.M.; PENTEADO, M.I.O.; MEDEIROS, P.T. Patentes em Biotecnologia. *Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*. n.36, p.32-39, 2006.
- FRAGOSO, R.R. *et al.* Genômica Funcional. In: FALEIROS, F.Q.; ANDRADE, S.R.M.; REIS JUNIOR, F.B. (Ed.) *Biotecnologia - estado da arte e aplicações na agropecuária*. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2011. p.143-173.
- GRIFFITH, F. The significance of Pneumococcal types. *J Hyg.* v.27, n.2, p.113-159, 1928.
- GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H., SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. *An introduction*

- to genetics analysis. 7. ed. Nova York: Editora W. H. Freeman, 1999.
- JIANG, F. *et al.* Structures of a CRISPR-Cas9 R-loop complex primed for DNA cleavage. *Science*. v.351, n.6275, p.827-871, 2016.
- JUBE, S.; BORTHAKUR, D. Recent advances in food biotechnology research. In: HUI, Y.H.; NIP, W-K.; NOLLET, L.M.L.; PALIYATH, G. SAHLSTROM, S.; SIMPSON, B.K. (Editores). *Food Biochemistry and Food Processing*. Oxford, U.K.: Blackwell Publishing, 2006. p. 35-70.
- LIMA, B.D. A produção de insulina humana por Engenharia Genética. *Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*. n.23, p.28-31, 2001.
- NELSON, D.L.; COX, M.M. *Princípios de Bioquímica de Lehninger*. 5.ed. Porto Alegre: Artmed. 2011.
- ODA, L.M.; SOARES, B.E.C. Biotecnologia no Brasil: Aceitabilidade pública e desenvolvimento econômico. *Revista Parcerias Estratégicas*. n.10, p.162-173, 2001.
- OLIVEIRA, A.M.X.; SANTOS, R.S.; BARBOSA, M.S. A biotecnologia aplicada ao melhoramento genético vegetal: controvérsias e discussões. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*. v.10, n.1, p.339-361, 2012.
- PAUGH, J.; LA FRANCE, J.C. *The U.S. Biotechnology Industry*. U.S. Department of Commerce Office of Technology Policy, julho de 1997.
- PEREIRA JUNIOR, N.; BON, E. P. S.; FERRARA, M. A. *Séries em Biotecnologia: tecnologia de bioprocessos*. 1.ed. Rio de Janeiro: Escola de Química/UFRJ. v.1, 2008.
- SALMAN, A.K.D. *Conceitos básicos de genética de populações*. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, Documentos 118. 2007.
- SALZANO, F.M. *Genômica: para onde caminha a humanidade?* In: MIR, L. (COORD.). *Genômica*. São Paulo: Editora Atheneu, 2004. p. xiii.
- SILVEIRA, J.M.F.J.; BORGES, I.C.; BUAINAIN, A.M. Biotecnologia e agricultura: da ciência e tecnologia aos impactos da inovação. *São Paulo em perspectiva*. v.19, n.2, p.101-114, 2005.
- SILVEIRA, J.M.J.; FUTINO, A.M.; OLARDE, A.R. Biotecnologia: corporações, financiamento da inovação e novas formas organizacionais. *Revista Economia e Sociedade*. n.18, 2002.
- TERENZI, H. Golpe fatal na geração espontânea. *Ciência hoje*. v.39, n.234, p.58-59, 2007.
- THIEMANN, O.H. A descoberta da estrutura do DNA. *Química Nova na Escola*. n.17, 2003.
- TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. *Microbiologia*. 10.ed. Porto Alegre: Artmed. 2012.
- VILLEN, R.A. *Mauá: Biotecnologia – histórico e tendências*. Mauá, 2009. Escola de Engenharia de Mauá. Apostila, 2009.
- WATSON, J.D.; CRICK, F.H.C. Molecular structure of nucleic acids: a structure for deoxyribose nucleic acid. *Nature*, n.171, p. 737-738. 1953.
- WILKINS, M.H.F.; STOKES, A.R.; WILSON, H.R. Molecular structure for deoxypentose nucleic acids. *Nature*. n. 171, p. 738-740, 1953.

TUMOR VENÉREO TRANSMISSÍVEL COM METÁSTASES CUTÂNEA E OCULAR EM CÃO: RELATO DE CASO

*VENEREAL CONTAGIOUS TUMOR WITH SKIN AND EYE METASTASIS IN A DOG:
CASE REPORT*

Laís Consoni CAMOLESE¹, Tiago Montalvão BERGAMO², Valeska Tallia Mendes de BARROS¹, Fabiana Azevedo VOORWALD³, Gilson Hélio TONIOLLO⁴, Milena FRIOLANI⁵

¹Médico Veterinário Aprimorando (R2) da Clínica Cirúrgica e Anestesiologia de Pequenos Animais da Universidade de Marília (UNIMAR)

²Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília (UNIMAR)

⁴MSc, PhD Docente da Faculdade de Medicina Veterinária – Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP

⁵Prof^a. Dr^a. do Departamento Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, Unesp-Jaboticabal

⁶Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília (UNIMAR)
mfriolani@hotmail.com

RESUMO

Tumor venéreo transmissível (TVT) canino é uma neoplasia sexualmente transmissível encontrada na genitália externa dos cães, mas com várias outras localizações extragenitais. Clinicamente caracterizada pelo crescimento de tecido friável e hemorrágico no trato genital, o diagnóstico baseia-se na anamnese, nos sinais clínicos e exame citológico. O tratamento de eleição para o TVT é a quimioterapia utilizando o sulfato de vincristina. O objetivo deste trabalho foi descrever o aspecto clínico de um cão acometido por tumor venéreo transmissível localizado na genitália externa, desenvolvendo metástase atípica em região ocular, pálpebras, conjuntiva e tecido cutâneo. O tratamento quimioterápico apresentou bom resultado, levando a total remissão sem quaisquer complicações.

Palavras-chave: Canino. Metástase. Neoplasia. Oncologia. Venéreo.

ABSTRACT

Transmissible venereal tumor (TVT) is a sexually transmitted neoplasm canine found on external genitalia of dogs, but with various other extragenital locations. Clinically characterized by the growth of friable tissue bleeding in the genital tract, the diagnosis is based on history, clinical signs and cytological examination. The treatment of choice for the TVT is chemotherapy using vincristine sulfate. The objective of this work was to describe the clinical aspect of a dog affected by a transmissible venereal tumor located in the external genitalia, developing atypical metastasis in the ocular region, eyelids, conjunctiva and cutaneous tissue. The chemotherapeutic treatment presented good results, leading to complete remission without any complications.

Keywords: Canine. Metastasis. Neoplasm. Oncology. Venereal.

REVISÃO DE LITERATURA

Tumor venéreo transmissível (TVT), também conhecido como sarcoma venéreo transmissível, é uma neoplasia que acomete a mucosa genital externa de cães sem sexo específico (PETERSON e COUTO, 2003). Os animais mais acometidos, são principalmente os errantes, cuja atividade sexual não é acompanhada (VALENÇOLA *et al.*, 2015), pois a implantação das células tumorais ocorre durante o coito, brigas ou contato com animais portadores (RANZANI; BRANDÃO; RODRIGUE, 2003).

Morfológicamente, essa neoplasia tem aspecto de couve-flor, peduncular, sob forma de massa ulcerada, friável, que sangram com facilidade (PETERSON e COUTO, 2003; CRUZ *et al.*, 2009). Já no tecido cutâneo, observa-se uma consistência firme, nodular, papilar ou multilobado (AMARAL *et al.*, 2004), algumas ulceradas, com tamanho variado, coloração esbranquiçada, cinza ou rosada, muitas vezes associadas a exsudato purulento e até a presença de miíases (SANTOS *et al.*, 2008).

O diagnóstico normalmente é através do histórico clínico desses animais (animais que saem à rua e cruzamento com cães errantes) (PETERSON e COUTO, 2003), em conjunto com a avaliação citológica das lesões (BATISTA *et al.*, 2007), *imprint tecidual* ou exame histopatológico (SANTOS *et al.*, 2008).

Apesar de ser maligna, apresenta potencial metastático baixo, porém podem originar (VICENTE *et al.*, 1987). A neoplasia pode invadir outros tecidos, tanto sob forma metastática quanto por transplantação, principalmente em pele, mucosa oral, mucosa nasal, globo ocular, regiões anal e perianal, órgãos da cavidade abdominal, cérebro e linfonodos regionais (VALENÇOLA *et al.*, 2015).

O tratamento para o TVT constitui-se em quimioterapia, destacando-se o sulfato de vincristina, radioterapia, imunoterapia, homeopatia e procedimentos cirúrgicos, como cauterização e criocirurgia (SANTOS *et al.*, 2008), porém dentre estas modalidades de

terapêutica, o protocolo quimioterápico é aceito como o mais efetivo (BATISTA *et al.*, 2007). A vincristina administrada uma vez por semana é extremamente eficaz, levando a remissão completa em mais de 90% dos cães tratados com vincristina e em geral eles ficam livres da doença (NELSON e COUTO, 2001). Neste sentido, o presente trabalho descreve um caso de TVT múltiplo extragenital em região cutânea, conjuntiva e palpebral.

DESCRIÇÃO DO CASO

Um canino, macho, sem raça definida, seis anos de idade, castrado foi atendida no Hospital Veterinário da Universidade Marília - UNIMAR com histórico de nodulação variada disseminada por todo o corpo, com evolução aproximada de 4 meses.

Ao exame clínico foi observado nódulos cutâneos de consistência firme a palpação, não ulcerados, disseminado em várias áreas da extensão corpórea. Em região de prepúcio, observou-se presença de nódulo firme com secreção sanguinolenta e na região ocular revelou uma massa multilobulada hiperêmica bilateral, projetando-se da túnica externa (esclera) juntamente com conjuntiva e pálpebra, em área temporal até nasal, preenchendo toda superfície externa ocular, com sangramento fácil quando traumatizada.

Ao exame citopatológico foi identificada amostra de acentuada celularidade, composta por células redondas, organizadas em lençol e individualizadas. O citoplasma é moderado e acentuado, basofílico, com vacuolização fina. O núcleo é redondo e ovalado, paracentral, de cromatina grosseira, com núcleo evidente. Quantidade moderada de figuras mitóticas típicas, 12 em 10 campos de grande aumento (400x). Quantidade variável de neutrófilos, quantidade discreta de linfócitos. O fundo da lâmina é composto por quantidade acentuada de eritrócitos. Tais características permitiu o diagnóstico de tumor venéreo transmissível.

Após coleta de sangue através de venopunção da jugular, encaminhou-se a amostra ao laboratório de Patologia Clínica para realização dos exames prévios às sessões consistindo de hemograma, exame de função renal e hepática, não sendo detectado alterações.

Para estadiamento clínico do paciente, realizou-se raio x de tórax e ultrassom abdominal não evidenciando alteração que pudesse estar relacionada ao tumor.

Foi orientado ao proprietário quanto à necessidade de se realizar o tratamento com protocolo quimioterápico e quanto aos riscos e efeitos adversos da quimioterapia. Realizadas 7 sessões de quimioterapia a cada sete dias, utilizando o protocolo quimioterápico de sulfato de vincristina na dose de 0,75mg/m², sendo que ao final da terapia observou-se total regressão.

DISCUSSÃO

O TVT cutâneo e ocular são formas extragenitais incomuns da neoplasia acima apontada. Brandão *et al.* (2002), ao avaliar a distribuição percentual do TVT quanto a sua localização, constatou-se que a cavidade nasal e a pele são as formas extragenitais mais acometidas (13% para ambas), além da cavidade oral (3%), terceira pálpebra (1%) e ânus (1%). Já Lima *et al.* (2013), afirma que a disposição extragenital do TVT pode aparecer independentemente de lesões genitais, em virtude da implantação de células viáveis, seja por fricção, arranhadura, lambadura, mordedura ou farejamento da área afetada de outro animal.

Amaral *et al.* (2012), relatou um caso de TVT intraocular e afirma que não foi possível definir se a forma neoplásica foi por implantação ou metástase, o mesmo ocorreu com o presente estudo, mas a presença de massa em região prepucial, indica possível metástase. Quanto aos sinais clínicos oculares observados pelo mesmo autor há presença de massa tumoral de apresentação ocular externa, com aspecto hiperêmico e friável, assim como anteriormente por Rodrigues; Alessi; Laus (2001) relatando um TVT intraocular

apresentando massa rosada, projetando-se da esclera na região temporal, como demonstrado no relato proposto, cobrindo a câmara anterior do olho.

O diagnóstico se baseou nos sinais clínicos, anamnese e aspectos microscópicos lesionares. Filgueira (2010), afirma que a citologia corresponde a uma adequada forma de diagnóstico para o TVT, principalmente devido ao acometimento ocular ser considerado raro, onde as outras neoplasias oculares deverão ser descartadas. Após diagnóstico o tratamento utilizado, a base de sulfato de vincristina condiz com a conduta utilizada por Amaral *et al.* (2012), no qual o autor afirma que a utilização desse protocolo. Santos; Cardoso; Oliveira (2011) ainda afirma que a utilização da vincristina é completamente eficaz, alcançando altas taxas de regressão tumoral.

CONCLUSÃO

O tumor venéreo transmissível (TVT) é uma neoplasia que acomete predominantemente, a mucosa genital externa de cães machos e fêmeas, mas não muito comum, pode se apresentar de forma extragenital, acometendo principalmente tecido cutâneo. Seu diagnóstico ocorre por meio de anamnese, sinais clínicos e exame citológico. O tratamento mais indicado é a base de sulfato de vincristina com completa remissão da neoplasia em até sete sessões, levando a um prognóstico completamente favorável.

REFERÊNCIAS

- AMARAL A.V.C. *et al.* Tumor venéreo transmissível intraocular em cão – Relato de caso. *Vet. e Zootec.* v.19, n.1, p.79-85, 2012.
- AMARAL, A.S. *et al.* Diagnóstico citológico do tumor venéreo transmissível na região de Botucatu, Brasil (Descrito: 1994-2003). *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, Botucatu, v.99, p.167-171, 2004.

BATISTA, J.S. *et al.* Tumor venéreo transmissível canino com localização intraocular e metástase no baço. *Acta Veterinária Brasílica*, v.1, n.1, p.45-48, 2007.

BRANDÃO C.V.S. *et al.* Tumor venéreo transmissível: estudo retrospectivo de 127 casos (1998-2000). *Revista de Educação Continuada do CRMV-SP*. v.5, n.1, p.25-31. 2002.

CRUZ, G.D. *et al.* Metástase visceral de tumor venéreo transmissível em cão. *Vet. e Zootec.*, v.16, n.3. P.465-470. 2009.

FILGUEIRA K.D. Tumor venéreo transmissível canino com localização primária e única em cavidade oral. *Acta Scientiae Veterinariae*. v.38, n.1, p.91-94, 2010.

LIMA T.B., *et al.* Apresentação atípica de tumor venéreo transmissível cutâneo em um cão. *Veterinária e Zootecnia*. v.20, n.1, p57-61, 2013.

NELSON R.W.; COUTO C.G. *Medicina interna de pequenos animais*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, 728p.

PETERSON, J.L.; COUTO, C.G. Tumores cutâneos e subcutâneos. In: BIRCHARD, S.J.; SHERDING, R.G. *Manual saunders clínica de pequenos animais*. 2.ed. São Paulo: Roca, 2003, cap.28, p.244.

RANZANI, J.J.T.; BRANDÃO, C.V. S; RODRIGUE, G.N. Metástase Intravítrea de Tumor venéreo transmissível em cão. *Revista nosso clínico*, v.6, n.33, p.24-25, 2003.

RODRIGUES, G.N.; ALESSI, A.C.; LAUS, J.L. Intraocular Transmissible Venereal Tumor in a dog. *Ciência Rural*, v. 31, n.1, 141-143, 2001.

SANTOS, I.F.C.; CARDOSO, J.M.M.; OLIVEIRA, K.C. Metástases cutâneas de tumor venéreo transmissível canino – Relato de caso. *Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação*. v.9, n.31; p.639-645, 2011.

SANTOS, J.P. *et al.* Tumor venéreo transmissível em um canino com acometimento de pele. *Medicina Veterinária*. v.2, n.2, p.39-43, 2008.

VALENÇOLA, R.A. *et al.* Aspectos citomorfológicos e frequência dos subtipos do tumor venéreo transmissível

FÍSTULA SECUNDÁRIA A OVARIOHISTERECTOMIA EM CADELA – RELATO DE CASO

SECONDARY FISTULA THE BITTER OVARIOHYSTERECTOMY - CASE REPORT

Thaís Vendramini MAGALHÃES¹; Rômulo Francis Estangari LOT².

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – UNIMAR.

²Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – UNIMAR.
romulovet@yahoo.com.br

RESUMO

A técnica de ovariectomia em cadelas é um procedimento cirúrgico muito realizado na rotina veterinária, com a finalidade de exercer o controle populacional de animais e evitar problemas futuros prevenindo o estro através de um método seguro para os mesmos. Contudo, sabe-se da importância de conhecer as principais complicações após a ovariectomia (OH) para que os responsáveis fiquem atentos a quaisquer tipos de alterações. O tempo entre o procedimento cirúrgico e o aparecimento dos primeiros sinais decorrentes de complicações, é muito variável, além disso, os sinais na maioria das vezes são inespecíficos levando a outras suspeitas pelo Médico Veterinário. O trabalho tem o intuito de relatar um caso de fístula seropurulenta, em região de flanco de uma cadela, secundária a ovariectomia, realizada quatro anos antes do aparecimento da lesão. Foi realizado tratamento com antibióticos e anti-inflamatórios no animal, além de procedimento de desbridamento e sutura da ferida com deiscência e recidiva. Durante a investigação, realizou-se exame citológico da lesão, onde sinais de inflamação e ausência de bactérias pela coloração de Gram foram encontrados. Posteriormente, foi realizada biópsia incisiva na borda e profundidade da ferida para descartar possíveis afecções bacterianas. Ao exame histopatológico, notou-se infiltrado inflamatório sem áreas de necrose ou presença bacteriana. Os achados laboratoriais associados à topografia da lesão sugeriram possível complicação pós-cirúrgica por lacres plásticos utilizados durante o procedimento de ligadura do pedículo ovariano. Optou-se então, pela técnica de laparotomia exploratória, e durante o procedimento cirúrgico, foi observado e identificado corpo estranho, sendo este, um laque plástico constituído por náilon, provido de um sistema de travamento unidirecional em sua extremidade proximal, livre no abdômen. Após sua retirada, fez-se tratamento de suporte e não houve recidiva. Contudo, o processo fistuloso pode ser severo e levar meses a anos para acontecer. Deve-se preconizar durante o procedimento cirúrgico de esterilização em cadelas, cuidados como a escolha do material a ser utilizado, dando segurança para o nó durante a ligadura dos vasos, adequada resistência tênsil, baixa reação tecidual, além de ser resistente ao meio onde irá atuar. Palavras-chave: Cirurgia. Fístula. Laque. Ovariectomia.

ABSTRACT

The technique of ovariectomy in bitches is a very surgical procedure performed in the veterinary routine, with the purpose of exercising population control of animals and avoid future problems preventing estrus through a safe method for them. However, it is known that it is important to know the main complications after ovariectomy (OH) so that those

and the appearance of the first signs resulting from complications is very variable; moreover, the signs are often unspecific leading to other suspicions by the Veterinarian. The aim of this study was to report a case of seropurulent fistula, in the region of the side of a dog, secondary to ovariohysterectomy, performed four years before the appearance of the lesion. Treatment with antibiotics and anti-inflammatories in the animal was performed, as well as debridement and suture procedure of the wound with dehiscence and relapse. During the investigation, a cytological examination of the lesion was performed, where signs of inflammation and absence of bacteria by Gram staining were found. Subsequently, an incisional biopsy was performed at the border and depth of the wound to rule out possible bacterial conditions. Histopathological examination revealed inflammatory infiltrate without areas of necrosis or bacterial presence. The laboratory findings associated with the topography of the lesion suggested possible postoperative complications by plastic seals used during the procedure of ligation of the ovarian pedicle. We then opted for the exploratory laparotomy technique and during the surgical procedure, a foreign body was observed and identified, a plastic seal consisting of nylon, fitted with a unidirectional locking system at its proximal end, free in the abdomen. After removal, supportive treatment was performed and there was no relapse. However, the fissure process can be severe and take months to years to happen. It should be recommended during the surgical procedure of sterilization in bitches, care as the choice of material to be used, giving security to the knot during ligation of the vessels, adequate tensile strength, low tissue reaction, and be resistant to the environment where it will act.

Keywords: Fistula. Seal. Ovariohysterectomy. Surgery.

INTRODUÇÃO

A técnica de ovário-histerectomia (OVH) em cadelas é um procedimento cirúrgico muito realizado na rotina veterinária, com a finalidade de exercer o controle populacional de animais, evitando a reprodução, além de prevenir o estro, já que a aplicação de hormônios sintéticos culmina em uma série de complicações (CONCANNON e MEYERS-WALLEN 1991).

Com o avanço da Medicina Veterinária, muitos planos para controle da população errante de animais são desenvolvidos, sendo o método de esterilização, indispensável nessa estratégia (CASTRO *et al.* 2004). Se a cirurgia é realizada antes do primeiro ciclo ovariano, a incidência de neoplasias de glândulas mamárias é menor que 0,5%. Após o primeiro cio, essa estatística aumenta para 8%, após dois ciclos, sobre para 26% e depois de dois anos não há mais efeito preventivo (MIGLIARI e VUONO, 2000).

Os ovários, as tubas uterinas, os cornos e o corpo do útero estão fixos às paredes dorsolaterais da cavidade abdominal e à parede lateral da cavidade pélvica, por meio de pregas duplas pareadas do peritônio, chamadas de mesos, que se dividem em três regiões: o mesovário, a mesossalpinge e o mesométrio. O complexo arteriovenoso ovariano repousa sobre o lado medial do ligamento largo e se estende da aorta para o ovário (FARTON e WITHOROWS, 1081; HARARI, 1999).

Existem três técnicas são utilizadas para a identificação e remoção do ovário e do corno, visualizando o corno uterino e seus ligamentos, utilizando um gancho como auxílio ou utilizando os dedos indicadores (HAYES e WILSON, 1996).

Contudo, o aprimoramento dos materiais de sutura vem ocorrendo de maneira bastante gradativa, tendo muitas opções de escolha pelo cirurgião na hora de realizar um procedimento. Quando se busca qualidade cirúrgica, deve-se avaliar os fios quanto: resistência à tração e torção, calibre regular, flexível e pouco elástico, ausência de reação tecidual, baixo

custo, etc. (BELLEN e MAGALHÃES, 1989). Segundo Slatter (2007), o material ainda deve ser: não alérgico, não carcinogênico, não corrosivo ou tóxico, e nem favorecer o crescimento bacteriano.

Há muitos relatos na literatura sobre uso de abraçadeiras plásticas de náilon (ou lacres plásticos) para obter hemostasia no procedimento de ovariohisterectomia, dispositivos estes usados para prender cabos e fios elétricos de equipamentos eletroeletrônicos (MACEDO, 2012).

Segundo os estudos de Mcilwraith (1985) e Oliveira (2006), o náilon é um polímero de cadeia longa que se encontra disponível na forma monofilamentar e multifilamentar, caracterizando-se pela elasticidade e resistência mecânica.

As abraçadeiras de náilon possuem um sistema de autotrava que favorece seu manuseio, diminuindo também, os custos do procedimento de ovariohisterectomia (OVH) (OLIVEIRA, 2006).

Entretanto, esse material é utilizado de maneira controversa, já que não foram desenvolvidos para esta aplicação, tendo na literatura, uma série de complicações descritas após o uso do mesmo (MACEDO *et al.*, 2012). É de extrema importância conhecer as principais complicações após a OVH, para que os responsáveis fiquem atentos a quaisquer tipos de alterações. O tempo entre o procedimento cirúrgico e o aparecimento dos primeiros sinais decorrentes de complicações, é muito variável, além disso, os sinais na maioria das vezes são inespecíficos levando a outras suspeitas.

OBJETIVO

O intuito principal do trabalho foi relatar um caso de complicação secundária a ovariohisterectomia utilizando abraçadeiras de náilon, sendo uma fístula seropurulenta em região de flanco de uma cadela, detalhando os meios utilizados até chegar ao diagnóstico.

O caso relatado mostrou que o tempo entre a cirurgia e o aparecimento das primeiras complicações é bastante variável, podendo como nesse caso, levar anos.

RELATO DE CASO

Foi atendido uma canina, sem raça definida, de seis anos, apresentando uma fistula seropurulenta, em região de flanco direito (Figura 1).

Figura 1 – Imagem fotográfica ilustrando a fistula seropurulenta (seta azul).



Fonte: Magalhães (2016).

Não houve demonstração de alterações sistêmicas nos exames de hemograma e bioquímico, tendo apenas hipertermia local.

O animal já havia passado por outros atendimentos, e realizado tratamento com antibióticos e anti-inflamatórios locais e sistêmicos, além de procedimento de desbridamento, visto que, o local precisa de fornecimento de sangue para oxigenação e nutrição, além do tecido necrosado inibir a migração de células epiteliais interrompendo a segunda fase do processo de cicatrização, e sutura da ferida com deiscência e recidiva.

Segundo a história clínica, o procedimento de ovariectomia havia sido realizado quatro anos antes do ocorrido, levando então, a descartar primeiramente outras hipóteses.

Durante a investigação, realizou-se exame

citológico da lesão, e foram encontrados exsudato supurativo, neutrófilos degenerados, picnose, cariorrexis e ausência de bactérias pela coloração de Gram. Posteriormente, foi realizada biópsia incisional na borda e profundidade da lesão para descartar possíveis infecções bacterianas. Ao exame histopatológico, notou-se infiltrado inflamatório formando pequenos granulomas sem áreas de necrose ou presença bacteriana.

Após a realização dos exames, associando os achados laboratoriais à topografia da lesão, suspeitou-se de possível complicação pós-cirúrgica. Optou-se então, pela realização de uma laparotomia exploratória, e no trans operatório foi observado e identificado corpo estranho, sendo este, um lacre plástico constituído por náilon, provido de um sistema de autotravamento unidirecional em sua extremidade proximal, livre no abdômen (Figura 2). Foi fechado então, o diagnóstico de fistula secundária a ovariectomia utilizando abraçadeiras de náilon. Provavelmente, o lacre utilizado no complexo arteriovenoso do ovário direito se desprendeu causando inflamação local. Após sua retirada, fez-se tratamento de suporte com anti-inflamatório sistêmico e local, além de analgesia. Não houve recidiva após o tratamento.

Figura 2 – Sequência de imagens do procedimento cirúrgico. A) Técnica de Laparotomia exploratória; B) Identificação da abraçadeira de náilon livre no abdômen; C) Abraçadeiras de náilon (lacres) após serem retiradas.



Fonte: Magalhães, 2016.

DISCUSSÃO

As complicações pós ovariectomia podem variar entre dias a anos para ocorrerem. Beal *et al.* (2000), afirma que as complicações pós OH produzem uma variedade de sinais clínicos inespecíficos e surgem num período que pode variar entre poucos meses e vários anos após a cirurgia, dificultando a relação do diagnóstico com a OH.

A incidência de complicações varia de acordo com a experiência do cirurgião, o tipo de material utilizado e a assepsia durante o pré e trans operatório (BEAL *et al.*, 2000). A contaminação é consolidada pelo profissional, por negligenciar as técnicas de assepsia e antisepsia (LAMB, 1994).

Os sinais clínicos mais comuns das complicações após a OH são abscessos na região do flanco, fístulas, disúria, hematúria, tenesmo, constipação, vômitos, anorexia e cio (PEARSON 1973, HOLT *et al.*, 2006, ATALLAH *et al.*, 2013).

No presente trabalho, a abraçadeira de náilon não se mostrou eficaz para a técnica empregada no procedimento de castração. Existem muitas discussões sobre o uso desse material, entretanto, há diversos relatos de complicações na rotina médica veterinária.

Em um estudo conduzido por Macedo *et al.* (2012), houve relato de quatro casos de complicações posteriores a OH realizadas com abraçadeiras de náilon. Dois deles apresentaram evisceração de omento, posteriormente encontrados lacres plásticos envoltos por aderências de omento e tecido fibroso, além de sinais de peritonite. Outro caso foi identificado apenas com ultrassonografia abdominal, encontrando líquido livre ao redor dos rins e da vesícula urinária, em celiotomia exploratória notou-se sangramento intenso proveniente dos vasos uterinos, encontrando um lacre plástico solto entre as alças intestinais e o omento. E um último caso, houve formação de um trajeto fistuloso na região de flanco direito como no presente caso relatado, tratado sem sucesso.

Silva *et al.* (2004) relatou hemorragias tanto

do pedículo quanto do corpo do útero em uma das dez cadelas do estudo.

Já outro autor, relata existir poucas informações sobre abraçadeiras de náilon na literatura, quanto ao seu manuseio, instrumentos utilizados para sua implantação no meio cirúrgico, e refere que uma vez acionado o sistema de guia autotravante, sua irreversibilidade, propicia o fechamento e o deslocamento de sua alçada para o local de fixação, evitando escape e afrouxamento. Entretanto, o autor relata que deve-se preconizar a secção na metade da distância entre ligaduras, já que durante a realização de seu trabalho, houve soltura da abraçadeira aplicada no pedículo ovariano e consequente hemorragia local, que foi revertida (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Sabe-se que complicações podem até ocorrer por descuido no manejo pós-operatório, como o auto traumatismo (SMITH; DAVIES, 1996). Já hemorragias pós-operatórias estão ligadas à experiência do cirurgião e qualidade do material utilizado (ADIN, 2011).

Segundo Barros; Sandres; Pachaly (2009), as abraçadeiras plásticas são dispositivos usados para outros fins e estão sendo adaptados para a utilização em procedimentos cirúrgicos e seu mecanismo de auto travagem parece nem sempre ser eficiente, provocando afrouxamento ou o não travamento.

Ainda existe necessidade de estudos científicos que quantifiquem resistência e durabilidade desses implantes assim como analisar possíveis danos a longo prazo que esse material pode causar (MACEDO *et al.*, 2012).

CONCLUSÃO

A técnica de ovariectomia utilizando abraçadeira de náilon não foi eficiente no caso relatado, mostrando o quão variável pode ser o tempo do procedimento cirúrgico até o aparecimento dos sinais clínicos decorrentes das complicações. Deve-se preconizar durante o procedimento cirúrgico de esterilização em cadelas, cuidados como a escolha

do material a ser utilizado, dando segurança para o nó durante a ligadura dos vasos, adequada resistência tênsil, baixa reação tecidual, além de ser resistente ao meio onde irá atuar.

REFERÊNCIAS

ADIN C.A. Complications of ovariohysterectomy and orchietomy in companion animals. *The Veterinary Clinics Small Animal Practice*. 41(5): 1023-1039, 2011.

ATALLAH, F.A. *et al.* Complicações pós-cirúrgicas em cadelas submetidas a ovário-histerectomia no Rio de Janeiro. *Rev. Bras. Med. Vet.*, 35(Supl. 1):61-69, Dezembro, 2013.

BARROS B.J.; SANCHES A.W.D.; PACHALY J.R. Utilização de abraçadeiras de náilon 6.6 (poliamida) como método de ligadura de pedículos ovarianos e coto uterino em ovário-histerectomia eletiva em cadelas (*Canis familiaris*). *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar*. 12(1): 47-60, 2009.

MACEDO, A.S. *et al.* Complicações associadas à ovariosalpingohisterectomia eletiva realizada com abraçadeira de náilon como método de hemostasia. *Acta Scientiae Veterinariae*. 40(4): 1086, 2012.

OLIVEIRA, M.S. *Utilização de abraçadeiras de náilon para hemostasia preventiva na ovários alpingo histerectomia em gatas*. Monografia - Graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil, 2006.

SMITH M.C.; DAVIES N.L. Obstipation following ovariohysterectomy in a cat. *Vet. Rec.*, 138:163, 1996.

ANÁLISE DA AÇÃO ANTIBACTERIANA DA PRÓPOLIS E PADRONIZAÇÃO DE VOLUMES ATRAVÉS DE ANTIBIOGRAMA

ANALYSIS OF ANTIBACTERIAL ACTION OF PROPOLIS AND STANDARDIZATION OF VOLUMES THROUGH ANTIBIOGRAM

Thaís Vendramini MAGALHÃES¹; Rômulo Francis Estangari LOT²; Carlo Rossi DEL CARRATORE³.

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – UNIMAR.

²Docente da disciplina de Microbiologia da Universidade de Marília – UNIMAR.

³Docente da disciplina de Fisiologia da Universidade de Marília – UNIMAR.

patdel@ig.com.br

RESUMO

Própolis, resina natural produzida pelas abelhas, é utilizada desde a antiguidade para o tratamento de muitas doenças, principalmente os processos inflamatórios. Com o avanço das medicinas naturais, têm-se direcionado um interesse cada vez maior para a própolis, testando suas propriedades antibacterianas, cicatrizantes, anestésica e anti-inflamatória. A própolis é elaborada pelas abelhas que coletam a matéria-prima de diversas partes das plantas como brotos, cascas e exsudatos de árvores, transformando-as dentro da colmeia pela adição de secreções salivares e cera. De acordo com os trabalhos realizados atualmente, a própolis mostrou-se positiva para a reorganização tecidual em nível superficial e ação anti-inflamatória, assim como ação antibacteriana, que é a mais investigada. As amostras de própolis que contém alto teor de flavonoides são relatadas por apresentarem atividade antimicrobiana, podendo haver um sinergismo entre os flavonoides e outros agentes bacterianos. Foram utilizados discos estéreis de antibiograma, contendo própolis sem álcool, com álcool a 30%, e um grupo controle utilizando apenas álcool a 30% em placas de petri com meio Mueller-Hinton. Bactérias do gênero *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia coli* e *Salmonella*, foram semeadas e cultivadas em ágar Sangue, ágar MacConkey, ágar Eosina Azul de Metileno e ágar Verde Brillante respectivamente. Retirou-se, com alça de platina, uma colônia isolada de cada bactéria que foi transferida para um tubo de ensaio contendo ágar Nutriente (BHI). Os tubos foram incubados em estufa a 37°C por 24-48 horas. Após o crescimento das respectivas bactérias, semeou-se na placa contendo ágar Mueller-Hinton juntamente com o disco estéril para antibiograma contendo a própolis no centro da placa. Foram feitos testes com discos embebidos na própolis, outros com 20, 40 e 60 microlitros, utilizando pipetas graduadas, de ambas as própolis: com álcool e sem álcool. A própolis sem álcool demonstrou atividade antibacteriana com 60 microlitros e embebida no disco estéril de antibiograma, já a própolis alcoólica inibiu o crescimento bacteriano em todas as proporções demonstrando halo de inibição maior em torno do disco de acordo com o aumento do volume. Paralelamente, a utilização de solução alcoólica a 30% livre de extrato de própolis não demonstrou efeito antimicrobiano nos agentes avaliados. Desse modo, a própolis atua na inibição do crescimento de bactérias comensais gram-positivas e gram-negativas, sendo o álcool, um potencializador do efeito antimicrobiano.

Palavras-chave: Antibacteriana. Própolis.

ABSTRACT

*Propolis, a natural resin produced by bees, has been used since antiquity to treat many diseases, especially inflammatory processes. With the advancement of natural medicines, an increasing interest has been directed towards propolis, testing its antibacterial, healing, anesthetic and anti-inflammatory properties. Propolis is made by bees that collect the raw material from various parts of plants such as sprouts, barks and tree exudates, transforming them into the hive by the addition of salivary secretions and wax. According to the present work, propolis was positive for tissue reorganization at the superficial level and anti-inflammatory action, as well as antibacterial action, which is the most investigated. Samples of propolis containing high flavonoid content are reported as having antimicrobial activity, and there may be synergism between flavonoids and other bacterial agents. Sterile antibiogram discs containing alcohol-free propolis with 30% alcohol were used and a control group using only 30% alcohol in petri dishes with Mueller-Hinton medium. Bacteria of the genus *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia coli* and *Salmonella*, were sown and cultured on Blood agar, MacConkey agar, Methylene Blue Eosin agar and Bright Green agar respectively. A colony isolated from each bacterium was transferred with platinum handle and transferred to a test tube containing Nutrient Agar (BHI). The tubes were incubated in an oven at 37 ° C for 24-48 hours. After growth of the respective bacteria, it was seeded in the plate containing Mueller-Hinton agar together with the sterile disk for antibiogram containing the propolis in the center of the plate. Tests were carried out with discs embedded in propolis, others with 20, 40 and 60 microliters, using graduated pipettes, of both propolis: with alcohol and without alcohol. Non-alcoholic propolis demonstrated antibacterial activity with 60 microliters and embedded in the sterile disc of antibiogram, whereas alcoholic propolis inhibited bacterial growth in all proportions demonstrating greater inhibition halo around the disc according to the increase in volume. In parallel, the use of alcoholic solution at 30% free of propolis extract did not demonstrate an antimicrobial effect in the evaluated agents. Thus, propolis acts to inhibit the growth of gram-positive and gram-negative commensal bacteria, with alcohol being a potentiator of the antimicrobial effect.*

Keywords: Antibacterial. Propolis.

INTRODUÇÃO

Sob a forma de extratos hidroetanólicos, a própolis vem se destacando pelas suas propriedades terapêuticas, tais como atividade antimicrobiana, anti-inflamatória, cicatrizante, anestésica e anticariogênica. É amplamente utilizada sendo encontrada em várias preparações farmacêuticas e cosméticas tais como: pastilhas, pastas de dente, comprimidos, gomas de mascar, loções, cremes faciais, tinturas, pomadas, soluções para bochecho, spray para garganta, cápsulas, desodorantes e shampoos. Entretanto, a característica de várias atividades biológicas atrapalha sua aceitação, já que os médicos e outros profissionais tendem a desconfiar de sua eficácia devido a lhe serem atribuídas dezenas de atividades simultaneamente (MANARA, 1999; PEREIRA *et al.*, 2002; ADELMANN, 2005).

A palavra própolis se originou do grego e significa “em defesa de” e polis “cidade”, isto é, em defesa da cidade ou da colmeia. As abelhas usam esta substância para protegê-las contra insetos e microrganismos empregando-as em finas camadas nas paredes internas das colmeias, para vedar buracos e rachaduras, reparar e fortalecer os favos de mel e proteger a entrada da colmeia (BURDOCK, 1998; BANKOVA *et al.*, 2000).

Aprópolis é um material resinoso de consistência viscosa elaborado pelas abelhas que coletam matéria-prima de diversas partes de plantas como brotos, cascas e exsudatos de árvores, transformando-as dentro da colmeia pela adição de secreções salivares e cera. A sua composição química é bastante complexa, e foi pioneiramente revelada pela técnica de cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (CG/EM), o que permitiu a detecção de mais de 150 componentes (GREENAWAY, 1991; BURDOCK, 1998).

Os principais compostos da própolis são flavonóides (como agalantina, quercetina, pinocembrina e kaempferol), os ácidos aromáticos e ésteres, aldeídos e cetonas, terpenóides e fenilpropanóides (como os

ácidos caféico e clorogênico), esteróides, aminoácidos, polissacarídeos, hidrocarbonetos, ácidos graxos e vários outros em pequenas quantidades. Os compostos fenólicos são de extrema importância na composição da própolis e se caracterizam pela presença de pelo menos um grupo hidroxila ligado diretamente a um anel aromático. Estas substâncias são representadas pelas agliconas de flavonóides, ácidos fenólicos e seus ésteres, os quais são responsáveis pela bioatividade contra vários microrganismos patogênicos (BURDOCK, 1998; ROCHA *et al.*, 2003; HU *et al.*, 2005).

O efeito da própolis tem se revelado altamente inibitório para determinados gêneros, tais como *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Bacillus* e *Mycobacterium*, existindo suposições de que a atividade antibacteriana possa estar associada ao alto conteúdo de substâncias do tipo flavonóides presentes em sua composição (PRADO FILHO *et al.*, 1962; GRANGE e DAVEY, 1990).

Alguns fatores associados à técnica de extração da própolis, sua metodologia de condução de ensaios, local de origem e época do ano em que foi produzida podem ter influência sobre o maior ou menor grau de inibição do produto em relação às diferentes espécies bacterianas (SHUB *et al.*, 1978; FUENTES e HERNANDEZ, 1990; BIANCHINI, 1997).

OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi avaliar a ação antibacteriana da própolis comercial padronizando sua quantidade através do antibiograma utilizando discos estéreis, buscando assim, uma introdução da mesma na rotina ambulatorial para o tratamento de feridas induzidas por microrganismos, assim como na cicatrização de lesões cutâneas ulceradas, principalmente se associada a antibióticos, proporcionando melhor eficiência clínica.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado no Laboratório Clínico do Hospital Veterinário da Universidade de Marília - UNIMAR, no município de Marília/SP. Foram utilizados discos estéreis de antibiograma, contendo própolis sem álcool, com álcool a 30%, e um grupo controle utilizando apenas álcool para a 30% em placas de petri com meio Mueller-Hinton. Em cada placa foram colocados quatro discos com as diferentes concentrações (Figura 1).

Figura 1 – Imagem fotográfica ilustrando a Placa de Petri contendo o meio Mueller-Hinton e discos estéreis de antibiograma.



Fonte: Magalhães, 2016.

Foram semeadas e cultivadas bactérias do gênero *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia coli* e *Salmonella*. As bactérias foram semeadas em ágar Sangue e em ágar MacConkey, após as respectivas identificações, foram utilizados meios seletivos para os agentes Gram negativos, como o ágar Eosina Azul de Metileno e ágar Verde Brillante.

O Ágar Sangue é um meio de cultura de base rica, acrescido de 5% de sangue de carneiro desfibrinado. Fornece condições de crescimento para a maioria dos

microrganismos, e a conservação dos eritrócitos íntegros favorece a percepção de hemólise. O Ágar MacConkey, bastante utilizado para os organismos que fermentam lactose produzindo pH localizado, o qual, seguido pela absorção do vermelho neutro contido no meio, confere uma coloração vermelha ou rósea à colônia, enquanto que colônias não fermentadoras de lactose permanecem incolores ou transparentes. Bastonetes Gram-positivos têm seu crescimento inibido pelos sais biliares e pelo cristal violeta.

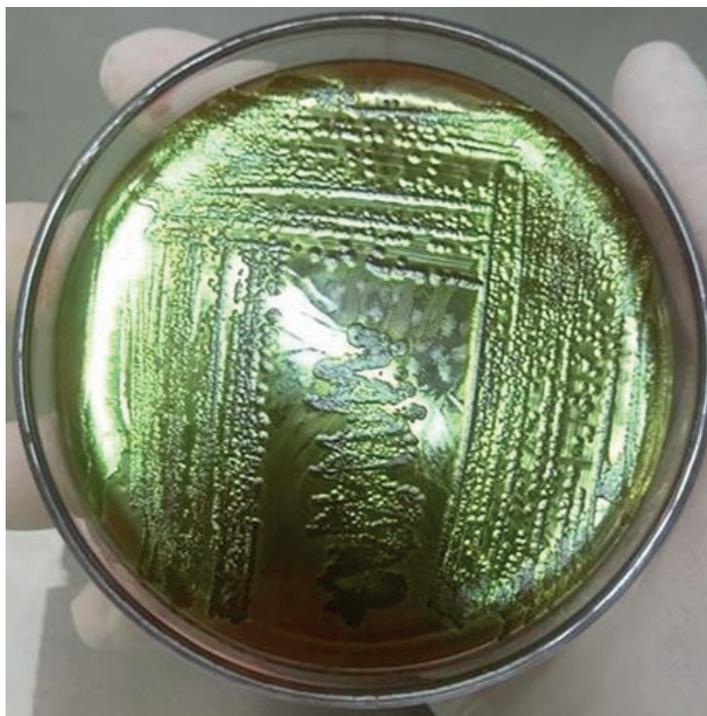
Já o ágar Eosina azul de metileno, é um meio de cultura diferencial que inibe o crescimento de bactérias Gram positivas e indica se a bactéria é fermentadora ou não de lactose. Bactérias fermentadoras de lactose apresentam-se em colônias com o centro preto. As colônias de *Escherichia coli* são facilmente identificáveis por apresentarem coloração verde metálico no meio EMB.

E por fim o ágar Verde Brillante, possuindo o extrato de levedura e duas peptonas, fornece os nutrientes. A lactose e a sacarose, juntamente com o vermelho de fenol, fornecem um sistema de diferenciação que exclui os fermentadores da lactose ou sacarose, como é o caso da *Escherichia coli*.

Para a realização da semeadura, uma colônia isolada de cada bactéria foi retirada com alça de platina e colocada em um tubo de ensaio com ágar nutriente, o caldo *Brain Heart Infusion* (BHI). O caldo BHI é utilizado na recuperação de microrganismos fastidiosos ou não, incluindo bactérias aeróbicas, anaeróbicas e fungos. Ele possui em sua formulação peptona e infusão cérebro-coração que servem de fonte de nitrogênio, carbono, enxofre e vitaminas.

Os tubos de ensaio contendo as bactérias foram incubados em estufa a 37°C por 24 a 48 horas. Após o crescimento de todas as bactérias, foi feita a identificação de cada uma delas, utilizando as características das placas, provas de oxidase e catalase, triagem bioquímica para as bactérias Gram negativas e bacterioscopia após a coloração de Gram (Figura 2).

Figura 2 – Imagem do Ágar Verde Brillante demonstrando coloração característica do crescimento da bactéria *Escherichia coli*.



Fonte: Magalhães, 2016.

As bactérias, depois de identificadas, foram semeadas em placas de petri contendo ágar Mueller-Hinton juntamente com o disco estéril para antibiograma contendo a própolis.

O Ágar Mueller-Hinton é um meio de cultura recomendado para a realização de antibiograma pela técnica de difusão de discos, possuindo uma fonte de proteínas e carboidratos que proporcionam o desenvolvimento e crescimento de cepas bacterianas de interesse clínico. Além disso, a baixa concentração de timina e timidina e níveis adequados de cálcio e magnésio, evitam falsos resultados de sensibilidade ou resistência.

Os testes foram feitos em diferentes quantidades de própolis para avaliar a concentração juntamente com seu grau de inibição bacteriana. Os discos foram divididos em quatro grupos, sendo o primeiro grupo embebido na própolis, o segundo com 60 microlitros (μl), o terceiro grupo com 40 μl e o quarto com 20 μl . As mensurações foram feitas utilizando pipetas graduadas, de ambas as própolis, com álcool a 30% e sem álcool, além de um grupo controle utilizando apenas álcool

a 30%. As placas contendo os discos foram levadas à estufa a 37°C por 24 a 48 horas para que houvesse o crescimento bacteriano. Para a realização do experimento, utilizou-se própolis comercial a 30% com a finalidade de avaliar o efeito de um produto de fácil acesso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A própolis sem álcool demonstrou atividade antibacteriana com o disco estéril de antibiograma embebido e com 60 μl , já a própolis alcoólica inibiu o crescimento bacteriano em todas as proporções demonstrando halo de inibição maior em torno do disco de acordo com o aumento de seu volume. A inibição do crescimento bacteriano é avaliada pelo diâmetro em milímetros (mm) do halo de inibição formado ao redor do disco.

Figura 3 – Imagem da placa de petri contendo ágar Muller-Hinton com as diferentes quantidades de própolis com álcool (seta laranja) inibindo o crescimento de *Salmonella*.

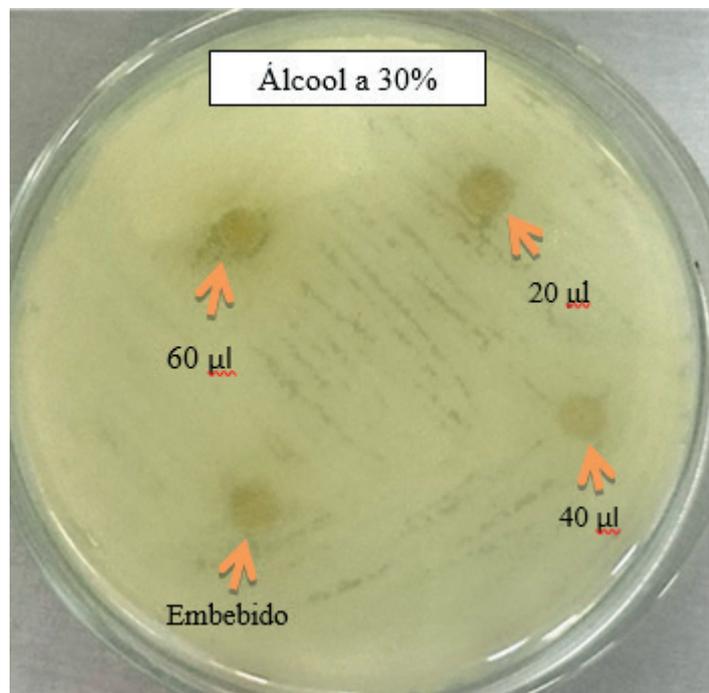


Fonte: Magalhães, 2016.

Paralelamente, a utilização de solução alcoólica a 30% livre de extrato de própolis não demonstrou

efeito antimicrobiano nos agentes avaliados (Figura 4).

Figura 4 – Imagem da placa de petri contendo ágar Muller-Hinton com as diferentes quantidades de álcool a 30% (setas laranja) para avaliação do crescimento de *Escherichia coli*.



Fonte: Magalhães, 2016.

De modo geral, a própolis alcóolica inibiu o crescimento tanto das bactérias Gram positivas quanto das Gram negativas. A própolis sem álcool inibiu o crescimento bacteriano de maneira muito discreta somente nas bactérias Gram positivas: *Staphylococcus* e *Streptococcus*, mostrando-se menos potente quando relacionada à própolis alcóolica, e não demonstrando efeito nas bactérias Gram negativas: *Escherichia coli* e *Salmonella* confirmando resultados encontrados no experimento de Fernandes Junior *et al.* (2007), onde avaliou a atividade antibacteriana da própolis produzida em três regiões diferentes do Brasil utilizando *S. aureus*, *Enterococcus spp.*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e constatou que a atividade antibacteriana é maior para bactérias Gram positivas. Em outro estudo, observou-se uma predileção para inibição das bactérias *Staphylococcus*, *Salmonella* e *Escherichia coli*, não sendo possível observar preferência sobre a formação da parede celular bacteriana, não havendo maior

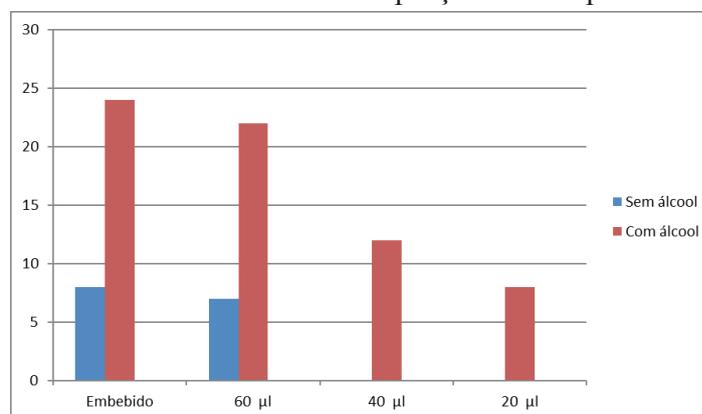
destaque de inibição ou ausência total de um modelo bacteriano, seja ele Gram positivo ou Gram negativo (PORTILHO *et al.*, 2013).

Segundo Bankova *et al.* (1999), a atividade antibacteriana da própolis é maior contra as bactérias Gram positivas, devido aos flavonóides, ácidos e ésteres aromáticos presentes na resina, os quais atuam sobre a estrutura da parede celular desses microrganismos por mecanismos ainda desconhecidos. As bactérias Gram negativas possuem uma parede celular quimicamente mais complexa, sendo que um dos constituintes dessa parede, o lipopolissacarídeo, é que determina a patogenicidade desses microrganismos.

Já o álcool a 30% não demonstrou efeito antibacteriano, e segundo Bankova *et al.* (2000), a atividade antimicrobiana da própolis está relacionada à presença de fenóis e polifenóis, substâncias aromáticas das quais derivam as flavonas, flavonoides e flavonóis que tem ação sobre a parede celular bacteriana. Quanto aos diferentes resultados sobre a inibição da própolis encontrados na literatura, deve-se levar em consideração os tipos utilizados e onde são encontrados. A hipótese para estes resultados divergentes seria a diferença na composição que a própolis poderia vir a ter devido a fatores climáticos, ambientais e sazonais (PACKER, 2007).

Os halos de inibição bacteriana foram medidos em milímetros para que houvesse uma comparação entre a própolis alcóolica e a própolis sem álcool. Os resultados são mostrados abaixo no gráfico 1.

Gráfico 1 – Média de Inibição do Crescimento Bacteriano nas Diferentes Proporções da Própolis.



Fonte: Magalhães, 2016.

Os números à esquerda representam o tamanho dos halos formados ao redor dos discos estéreis de antibiograma medidos em milímetros. Quanto maior o halo, maior o grau de inibição bacteriana.

Os resultados obtidos indicaram um maior grau de inibição bacteriana conforme o aumento da concentração de própolis, corroborando com os resultados de Bianchini *et al.* (1998), que obteve inibição bacteriana quando utilizado uma maior concentração da mesma. Segundo estudos histológicos de feridas limpas tratadas com própolis, o tratamento reduz a resposta inflamatória, havendo reepitelização mais rápida (RAHAL, 2003). O percentual de inibição das bactérias Gram positivas foi bastante alto, concordando com os resultados obtidos por Langoni *et al.* (1996), que encontraram percentuais de 96,70% de bactéria Gram positivas sensíveis ao extrato de própolis e Vargas *et al.* (2004) que chegou ao percentual de 92,60%.

CONCLUSÃO

A própolis é capaz de atuar na inibição do crescimento de bactérias Gram positivas e Gram negativas, sendo o álcool, um potencializador do efeito antimicrobiano. As bactérias Gram positivas são significativamente mais inibidas pela própolis mesmo sem álcool, devendo assim, ser ainda mais estudada buscando a sua aplicação na rotina médica veterinária.

REFERÊNCIAS

ADELMAN J. *Própolis: variabilidade composicional, correlação com a flora e bioatividade antimicrobiana / antioxidante*, 2005. 176f. Dissertação (Mestrado em Ciência Farmacêutica). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

BANKOVA, V. *et al.* Chemical composition and antibacterial activity of Brazilian propolis. *Zeitschrift Fur Naturforschung*, v.1995, p.167-172, 1995.

BANKOVA, V. *et al.* Antibacterial activity of essential oils from Brazilian propolis. *Fitoterapia*, v.70, p.190-193, 1999.

BIANCHINI, L. *et al.* Efeito antibiótico da própolis sobre bactérias fitopatogênicas. *Sci. agric.* v.55 n.1, Piracicaba Jan./Apr. 1998.

FERNANDES JUNIOR, A. *et al.* Propolis: anti-Staphylococcus aureus activity and synergism with antimicrobial drugs. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Botucatu, v.100, n.5, p.563-566, 2005.

JUNIOR, W.B. *et al.* Atividade antimicrobiana de frações da própolis vermelha de Alagoas, Brasil. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, Londrina, v.33, n.1, p.03-10, jan./jun. 2012.

RAHAL, S.C. Utilização de própolis ou mel no tratamento de feridas limpas induzidas em ratos. *Archives of Veterinary Science*, v.8, n.1, p.61-67, 2003.

VARGAS *et al.* Atividade antimicrobiana “in vitro” de extrato alcóolico de própolis. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.1, p.159-163, jan-fev, 2004.

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE POEDEIRAS COMERCIAIS
EMBRAPA 051 CRIADAS EM SISTEMA LIVRE E SEM DEBICAGEM EM
FUNÇÃO DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM**

*STUDY OF THE BEHAVIOR OF COMMERCIAL EMBRAPA 051 LAYING HENS
RAISED ON FREE SYSTEM WITHOUT BEAK TRIMMING IN STORAGE DENSITY*

Julianna Santos BATISTIOLI¹; Felipe de BARROS²; Carlo Rossi DEL
CARRATORE³; Rodolfo Claudio SPERS⁴

¹Aluna do curso de Medicina Veterinária - monitora do setor de avicultura da
Universidade de Marília – UNIMAR julianna.agro@hotmail.com

²Aluno do curso de Medicina Veterinária - Universidade de Marília – UNIMAR

³Professor da disciplina de avicultura da Universidade de Marília – UNIMAR
patdel@ig.com.br

⁴Professor da disciplina de Nutrição Animal da Universidade de Marília – UNIMAR

RESUMO

O experimento foi realizado no setor de avicultura da universidade de Marília, UNIMAR, tendo por objetivo avaliar a viabilidade de criação de galinhas poedeiras da linhagem embrapa051 em sistema livre de gaiolas e sem a realização de debicagem desde a fase de cria até o início da postura, com alterações na densidade de estocagem, visando a abolição de comportamentos de canibalismo entre as aves. Para tanto, 200 aves foram divididas, aos 10 dias de idade, em dois boxes de 2,5m² cada, perfazendo uma estocagem média de 3,69kg aves/m². As aves foram monitoradas diariamente para verificar possíveis sinais de comportamento agressivo, normalmente relacionados às condições de stress. Sempre que observado tais comportamentos, as aves eram imediatamente pesadas e a área de alojamento ampliada. Neste sentido foram realizadas ampliações para 6,66m², 30m² e 60m², respectivamente, aos 30, 70 e 120 dias de idade. Pode-se constatar que o aumento da densidade de estocagem promovia alterações comportamentais de agressividade entre as aves. Tal comportamento iniciou-se aos 30 dias de idade quando se atingiu uma densidade de 15kg/m². A redução desta densidade para aproximadamente 6kg/m² aboliu imediatamente este comportamento. Efeito similar foi observado aos 70 dias com uma biomassa de aproximadamente 13kg/m². A redução desta densidade para 7kgde aves/m² possibilitou o início e a manutenção da produção de ovos dentro dos padrões preconizados para a linhagem, sem apresentação de comportamentos agnósticos e sem a necessidade da realização de debicagem. Conclui-se que o sistema de criação de poedeiras livres e sem debicagem é viável desde que fatores que levem às condições estressoras sejam mitigados em função do manejo adotado.

Palavras-chave: Canibalismo. Densidade de estocagem. Poedeiras.

ABSTRACT

The experiment was developed in the poultry sector at the University of Marília, UNIMAR, the objective was to evaluate the feasibility of rearing laying hens of the embrapa051 lineage in free system of cages without beak trimming from creates until the beginning of laying, with changes in storage density, aiming at the abolition of behaviors of cannibalism among birds. Two hundred birds they were divided, to 10 days of age, in two boxes of 2.5m² each, amounting to an average of 3 stocking, 69 kg birds/m². Laying hens motorized daily to check for possible signs of aggressive behavior, usually related to stress conditions. Whenever observed such behavior, the birds were immediately weighed and the area of accommodation. In this sense, extensions were amply out to 6.66m², 30m² and 60m², respectively, to 30, 70 and 120 days of age. You can see that the increased stocking density promoted aggressive behavioral changes among birds. Such behavior began also 30 days when he reached a density of 15 kg/m². The reduction of this density to approximately 6 kg/m² abolished immediately this behavior. Similar effects observed to 70 days with a biomass of approximately 13 kg/m². The reduction of this density to 7 kg birds/m² made possible the beginning and maintaining egg production within the standards recommended to the line, without presentation of Agnostics and behaviors without the need of beak trimming. The experiment concluded that the system of creating layers free and without beak trimming is viable if factors that lead to stressors conditions mitigated in the adopted management function.

Keywords: Cannibalism. Laying hens. Stocking density.

INTRODUÇÃO

As granjas brasileiras apresentam um alto potencial produtivo, onde se tem trabalhado com excelente material genético, ambiência e manejo de forma adequada o que garante ao Brasil o seu posto de segundo maior produtor de frango com uma produção de mais de 13 milhões de toneladas de carne de frango. Levantamentos realizados pela Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA- 2016) mostraram que a produção de ovos em 2015 ultrapassou 39,5 bilhões de unidades e o seu consumo per capita que em 2014 foi de 182 ovos em 2015 chegou a 191,7 unidades, tendo um acréscimo significativo de 5,2%.

Assim como o índice de produtividade das aves o bem-estar é um dos assuntos muito discutido atualmente, pois é crescente a cobrança dos consumidores com relação a situação que os animais utilizados para produção de alimentos são tratados e mantidos durante sua vida produtiva.

Alves (2006), mostra que há uma gama de fatores envolvidos para atender todas as necessidades dos animais, o que torna importante avaliar estes fatores para determinar as condições de bem-estar destes animais.

A União Brasileira de Avicultura (2008) apresenta recomendações e alguns padrões para fornecer bem-estar as aves nos diferentes sistemas de criação, sendo em gaiolas e criação em cama. Na criação em gaiolas a densidade de alojamento deve permitir que aves se movimentem, sem amontoamento umas sobre as outras, com livre acesso aos comedouros e bebedouros e não apresentem competição; na criação em piso, as aves precisam de espaço suficiente para se movimentar, bater as asas e dispor de comedouros e bebedouros suficientes para que não haja competições entre elas.

O Comitê Científico Veterinário para Saúde e bem-estar animal em 2001 publicou relatório onde determinou quatro abordagens que podem melhor

determinar o bem-estar animal, que consiste na:

1. Produtividade: onde se avalia se o animal cresce bem e produz em quantidades ótimas, porém é considerada uma maneira insensível para medir o bem-estar, sendo encarada como um critério demasiadamente estreito;

2. Saúde e doença do animal: onde seu bem-estar fica comprometido se ele estiver doente, sendo que a aparência externa e as condições do empenamento das aves têm um impacto considerável na interpretação de sua saúde e bem-estar, principalmente quando o interesse é avaliação dos sistemas de criação;

3. Fisiológica: onde descreve o funcionamento do organismo do animal, embora o corpo normalmente tente manter um estado de equilíbrio (homeostase), ele possui mecanismos que permitem a quebra desse equilíbrio como resposta a estímulos variados como fatores de estresse como o clima, mudança de ambiente, ruído, elevada densidade de animais;

4. Comportamental: onde os estudos indicam que a observação do comportamento do animal pode fornecer respostas mais confiáveis quanto ao seu bem-estar, uma vez que o comportamento está intimamente relacionado ao meio em que o indivíduo vive.

Outro aspecto que vem sendo muito questionado no atual sistema de produção de ovos, refere-se à prática de debicagem que consiste em corte transversal de aproximadamente 3 mm próximo ao orifício nasal da ave, visando a diminuição de índices de canibalismo, assim interferindo na taxa de mortalidade do plantel, pratica esta que também vem sendo questionada por associações protetora dos animais que a qualificam como uma mutilação desnecessária, sendo inclusive não recomendada essa prática na Resolução N° 877, de 15 de fevereiro de 2008, Capítulo II dos Procedimentos Cirúrgicos em Animais de Produção Art. 5° parágrafo 3°, que considera procedimento não recomendável na prática médico veterinário.

Rodrigues (2016) cita que a debicagem é uma técnica utilizada nos setores avícolas e tem como função a redução de canibalismo, que ocorre bastante devido à alta densidade de aves nas gaiolas e pisos, levando até a mortalidade, diminui a quebra de ovos e desperdício de ração, assim melhorando o desempenho e comportamento das aves.

Com o enfoque nos fatores que influenciam o bem-estar animal na produção, a União Europeia tem como a principal proposta a troca do sistema atual de baterias em gaiolas por um sistema que possibilite às aves a exercerem seus comportamentos naturais, considerados primordiais para garantir a saúde e o conforto, como ciscar, tomar banho de areia, empoleirar e realizar postura em ninhos. Além do pequeno espaço, a gaiola tradicional gera um grande desconforto para as aves, podendo causar canibalismo, problema nos pés e fragilidade óssea (JUNQUEIRA *et al.*, 2012), além de diversos outros comportamentos estereotipados.

Em função de o consumidor estar cada vez mais exigente com relação a produção, a *Brazil Fast Food Corporation* (BFFC), anunciou que coloca como prazo máximo o ano de 2025 para que toda sua cadeia produtiva opere apenas com ovos de galinhas não submetidas a confinamento em gaiolas, sendo que a nova política para os fornecedores da empresa segue determinações feitas por organizações de proteção animal, como a *Humane Society International* (HSI), sendo um grande desafio para as granjas Brasileiras pois 95% da produção concentram-se em gaiolas.

Em criações de frangos de corte, onde os animais são criados em camas no solo, a necessidade de se otimizar a relação área x produtividade levou alguns produtores à prática de densidades extremamente elevadas, chegando-se inclusive às estocagens superiores a 20 animais/m². Tais procedimentos foram abolidos a partir da publicação, pela União Brasileira de Avicultura (2008) do manual de boas práticas para criação de frangos de corte, que restringiu a densidade para valores próximos a 13 animais/m². Entretanto, na criação de poedeiras, a prática de criação em camas,

livres de gaiolas é ainda um procedimento muito pouco utilizado e, a determinação de espaçamento, bocas de ninho, manejo alimentar, entre outros, requerem mais estudos.

OBJETIVO

O presente trabalho objetivou avaliar o comportamento das aves da linhagem Embrapa 051 não debicadas, criadas em sistema *Free Cage* durante as fases de cria e recria até o início da postura, a partir de alterações nas densidades de estocagem visando a redução ou abolição do comportamento de canibalismo entre as aves.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura da Fazenda Experimental “Marcello Mesquita Serva”, pertencente a Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade de Marília (UNIMAR), no município de Marília, SP.

Foram alojadas 200 pintainhas da linhagem Embrapa 051 com peso médio individual de $43,5 \pm 7,32$ gramas, em um galpão comercial de 60m² (10,0m x 6,0m), munido de comedouros tubulares infantil, bebedouros pendulares e aquecimento com campanula a gás. Todas as aves foram vacinadas, conforme esquema vacinal esquematizado para a região de Marília.

Nos primeiros dias as aves foram mantidas em um círculo de proteção com temperatura controlada por volta dos 32°C, após a primeira semana a temperatura foi gradualmente reduzida para manter o conforto térmico das aves.

A ração, a base de milho e farelo de soja e concentrado pré-inicial (Presence ®), e água, foram fornecidas *ad libitum*.

Com 10 dias de alojamento as aves foram pesadas, apresentando peso médio de $92,3 \pm 8,2$ gramas e acondicionadas em 2 boxes de 2,5m² sendo designados como box A e box B, nos quais foram

distribuídas uniformemente, mantendo um padrão de peso médio entre os boxes. Conforme a distribuição acima descrita, em cada box foi alojada uma biomassa de aproximadamente de 9,23 kg, perfazendo uma densidade de estocagem de 3,69 kg/m².

As aves foram monitoradas diariamente para verificar possíveis sinais de agressividade normalmente relacionados às condições de estresse e de conflito de hierarquia, o que normalmente leva ao surgimento de canibalismo, além disso, semanalmente as aves eram pesadas para determinação do ganho de peso e realização de comparativo dos pesos com a Instrução técnica para o avicultor - Cria e Recria das poedeiras Coloniais Embrapa 051 (FIGUEIREDO *et al.*, 2001).

Sempre que observado comportamentos que indicavam tentativa de estabelecimento de hierarquia, caracterizado principalmente pela agressividade entre as aves, procedeu-se a pesagem do lote e imediatamente a ampliação do espaço físico destinado a cada box. Este procedimento foi repetido durante toda a fase de cria até o início da postura visando determinar a biomassa máxima possível de ser mantida, minimizando as condições de conflitos hierárquicos. Neste sentido, procedeu-se o aumento de área para 6,66m² aos 30 dias, 30m² aos 70 dias e 60m² aos 120 dias

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Decorridos 30 dias do início do experimento, foram observados os primeiros sinais de comportamentos de agressividade, com algumas aves iniciando o processo de “bicagem” do dorso de outras aves. Assim que este comportamento foi detectado as aves foram pesadas e o espaço destinado a manutenção das mesmas, ampliado. Constatou-se neste momento que as aves apresentavam peso médio de 390,33 ± 18,32 gramas no box A e 394,27 ± 17,03 gramas no box B. Calculando-se a biomassa de aves por m² obteve-se o valor de 15,61 e 15,77 kg/m², respectivamente para os boxes A e B.

Constatado tal comportamento, a área dos boxes

de alojamento foi ampliada para 6,66m² (3,7m x 1,8m), reduzindo-se a biomassa estocada para 5,86 e 5,92kg/m² respectivamente para os boxes A e B. A redução da densidade de estocagem promoveu imediata cessação do comportamento agnóstico entre as aves sendo que as mesmas aboliram completamente os comportamentos agressivos.

Aos 70 dias experimentais, o comportamento de agressividade voltou a ser constatado, levando inclusive, à ocorrência de lesões cutâneas no dorso de algumas aves, sendo que as mesmas foram isoladas do grupo para tratamento dos ferimentos. Neste ponto, as aves foram pesadas e constatou-se um peso médio de 875,63 ± 18,03 gramas para o box A e 862,41 ± 16,11 gramas. Calculando-se a biomassa de aves por m² obteve-se o valor de 13,14 e 12,95 kg/m², respectivamente para os boxes A e B.

A partir desta constatação as aves foram distribuídas em uma área correspondente 50% da área total do galpão (30m² para cada lote). Tal espaçamento reduziu a biomassa para 2,92 e 2,87 kg/m² respectivamente para o box A e B. novamente constatou-se a imediata supressão do comportamento agressivo entre as aves.

Com aproximadamente 16 semanas o galpão foi adaptado para o início da postura das aves com a introdução de ninhos em anteparos específicos para sustentação dos mesmos a uma altura de aproximadamente 0,80 m do solo na proporção de 1 ninho para cada 3 aves.

As aves iniciaram o processo de postura a partir da 18 semana quando apresentavam peso médio de 2,20kg mantendo uma biomassa de 7,3kg/m² neste momento procedeu-se o final da separação em boxes, com a manutenção de 200 aves (aproximadamente 440kg) em uma área total de 60m², mantendo-se os 7,3kg/m².

Com base nos resultados obtidos pudemos observar uma nítida e importante correlação entre densidade de estocagem e comportamento agnóstico entre os animais. Nas fases iniciais do experimento

as aves apresentavam comportamento tranquilo e sem qualquer indicio de canibalismo ou qualquer outro padrão comportamental que indicasse agressividade. Entretanto com o adensamento pode-se observar nítidas alterações tais como disputa hierárquica por território e mesmo na busca por alimento, conforme se apresenta na Tabela 1. Através da observação desta tabela pudemos constatar que tais alterações ocorriam sempre que a biomassa total atingia valores próximos a 15kg de aves/m².

Outra constatação importante foi que a redução da densidade imediatamente dissipava os comportamentos indesejáveis.

Tabela 1 – Peso Médio, Biomassa total, Kg/m² e índice de canibalismo de aves na fase de cria e recria.

| | Idade/ dia | Dimensão do Box | Peso Médio (g) | Biomassa Total (kg) | Kg/m ² | Canibalismo | Nº de aves |
|---------|---------------|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|-------------|---------------|
| Box A | 10 | 2,5m ² | 92,3 | 9,23 | 3,69 | Não | 100 |
| Box B | 10 | 2,5m ² | 92,3 | 9,23 | 3,69 | Não | 100 |
| Box A | 30 | 2,5m ² | 390,33 | 39,03 | 15,61 | Sim | 100 |
| Box B | 30 | 2,5m ² | 394,27 | 39,42 | 15,77 | Sim | 100 |
| Box A | 30 | 6,66m ² | 390,33 | 39,03 | 5,86 | Não | 100 |
| Box B | 30 | 6,66m ² | 394,27 | 39,42 | 5,92 | Não | 100 |
| Box A | 70 | 6,66m ² | 875,63 | 87,56 | 13,14 | Sim | 100 |
| Box B | 70 | 6,66m ² | 862,41 | 86,24 | 12,95 | Sim | 100 |
| Box A | 70 | 30m ² | 875,63 | 87,56 | 2,92 | Não | 100 |
| Box B | 70 | 30m ² | 862,41 | 86,24 | 2,87 | Não | 100 |
| Box A/B | 120 | 60m ² | 2,2 | 440 | 7,3 | Não | 200 |

Conforme pudemos observar durante o decorrer do experimento e os dados da (Tabela 1) foi possível se detectar uma alteração comportamental bastante evidente toda vez que os incrementos em biomassa atingiram valores próximos à 15kg/m² indicando talvez ser este um importante fator estressante e desencadeante de comportamentos agressivos entre as aves. A imediata redução da densidade de estocagem mostrou-se uma medida de manejo simples e suficiente para abolir todo o comportamento indesejável no sistema de manejo adotado. Além disso, a debicagem não se mostrou um fator preponderante para a ocorrência do canibalismo, uma vez que este somente iniciava-se com o aumento da biomassa. Assim a determinação da biomassa máxima nas diferentes fases de criação parece ser de extrema importância para a manutenção de uma condição de conforto e bem-estar animal que

possibilite a criação em um sistema intensivo. Deste modo, acreditamos que o sistema de criação em cama possibilitou às aves expressar o comportamento inerente à espécie, com menor índice de estresse para as mesmas, sem a necessidade da utilização de técnicas como a debicagem, que pode prejudicar o bem-estar das aves.

O adensamento, e consequente aumento do stress, parece ser realmente um importante fator predisponente ao surgimento de comportamentos indesejáveis, tais como canibalismo e aumento no número de confrontos agnósticos entre as aves, uma vez que tais comportamentos foram observados em ambos os grupos em densidades de estocagem muito próximas e, tendo se repetido sempre que esta se apresentava elevada (aproximadamente 15kg/m²). Além disso, a imediata correção desta variável foi sempre suficiente para abolir a agressividade entre as aves.

A redução da intensidade de realização de comportamentos naturais em função do stress foi observada por Barbosa Filho *et al.* (2007) que constataram que poedeiras criadas em baias em câmaras climáticas e submetidas a stress térmico reduziam significativamente a expressão de comportamentos descritos como “movimentos de conforto”, tais como ciscar, investigar as penas, bater as asas, entre outros.

Os resultados obtidos no presente experimento vêm ao encontro do preconizado pelas legislações vigentes em alguns países da União Europeia, tais como Suécia, Finlândia, Noruega e Islândia que já proibiram o procedimento de debicagem das aves em favor do bem-estar animal (SOUSA, 2016).

Embora não haja legislação específica que proíba a debicagem no Brasil, antecipa-se a pressão do consumidor e organizações não governamentais em proibir ou substituir este método convencional para melhorar o bem-estar das aves (MARCHANT-FORDE e CHENG, 2010).

Um exemplo é o projeto de lei nº 215 de 2007, em tramitação no congresso nacional que pretende proibir a prática de debicagem cinco anos após a sua

aprovação, conforme art. 100, transcrito a seguir: Art. 100. A utilização de gaiolas e sistema de bateria de gaiolas para criação de aves poedeiras será vedada no prazo de 5 (cinco) anos a partir da publicação desta Lei. §1º. O processo de debicagem fica vedado a partir do cumprimento da vedação elencada no caput deste artigo. §2º. O processo de debicagem, durante o período de carência estabelecido no caput deste artigo, atenderá às normas técnicas específicas para o procedimento e será realizado por profissional habilitado, observadas as normas de bem-estar animal. Na União Europeia a debicagem é permitida em alguns países (Espanha, França, Itália, República Tcheca, Hungria, Irlanda e Polônia), rigidamente regulamentada (Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Holanda Suíça e Reino Unido) ou proibida em outros (Finlândia, Noruega e Suécia). Para exemplificar, no Reino Unido não pode ser removido mais do que um terço do bico da ave.

CONCLUSÃO

A criação de aves poedeiras no sistema *Free Cage* e sem a realização da debicagem, é viável desde que sejam feitas adequações no manejo.

O aumento da densidade de estocagem levando a uma condição de *stress* apresenta-se como um fator preponderante no desencadeamento dos comportamentos agressivos e ajustes na densidade em função da biomassa alojada parecem ser medidas bastante eficientes na supressão de comportamentos agressivos.

Medidas que visem redução do *stress* por densidade – que se mostrou importante fator desencadeante de alterações comportamentais – além do desenvolvimento de técnicas de enriquecimento ambiental, estudos sobre frequência de distribuição de alimentos, quantidades de ninhos e área de empoleiramento entre outros, precisam ser mais pesquisados visando o estabelecimento de um pacote tecnológico eficiente e viável economicamente que possibilite alterações significativas na cadeia

de produção de ovos, respeitando os mais recentes preceitos de produção e bem estar animal.

REFERÊNCIAS

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. *Relatório Anual ABPA 2016*. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf>. Acesso em: 20 de jan. 2017.

ALVES, S.P. *Uso da Zootecnia de Precisão na Avaliação do Bem-Estar Bioclimático de Aves Poedeiras em Diferentes Sistemas de Criação*. Tese (Doutorado em Agronomia, área de Física do Ambiente Agrícola). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, USP. Piracicaba, 2006.

BARBOSA FILHO, J.A.D *et al.* Avaliação dos Comportamentos de Ave Poedeiras Utilizando Sequência de Imagens. *Eng. Agríc.*, Jaboticabal, v.27, n.1, p.93-99, jan./abr., 2007.

BRASIL. Projeto de lei n.º 215, de 2007. *Capítulo I das Aves de Postura*. Institui o Código Federal de Bem-Estar Animal. Coordenação de Comissões Permanentes - DECOM - P_1850. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostraintegra;jsessionid=D653CDD527AC81A888B8C0AFBB45046B.proposicoesWeb1?codteor=1242156&filename=Avulso+-PL+215/2007>. Acesso em: 10 jan. 2017.

BRASIL. Resolução nº 877, de 15 de fevereiro de 2008. *Capítulo II Dos Procedimentos Cirúrgicos em Animais de Produção*. Manual de Legislação do Sistema CFMV/ CRMVs. Disponível em: <<http://www.cfmv.org.br/consulta/arquivivos/877.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

JUNQUEIRA, O.M. *et al.* *Poedeiras fora das gaiolas convencionais: isso é bom ou é ruim?* Artigos Técnicos - Com a Palavra 2012. Disponível em: <<http://www.ahoradoovo.com.br/com-a-palavra/artigos-tecnicos/?id=207|poedeiras-fora-das-gaiolas-convencionais-isso-e-bom-ou-e-ruim>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

MARCHANT-FORDE, R.M; CHENG, H.W. Different effects of infrared and one-half hot blade beak trimming on beak topography and growth. *Poultry Science*, 2010, 89 (12): 2559–2564.

RODRIGUES, J.S. *Bem-Estar nos Sistemas de Produção de Aves Poedeiras*. Universidade Federal de Goiás Regional Jataí (relatório de projeto). Jataí/GO, 2016.

SOUSA, G.P. *Boas Práticas para Produção de Ovos e Legislação de Bem-Estar Animal: Cenário do Município De Bastos/SP*. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Dissertação (Mestrado). Tupã/SP, 2016.

COMPARAÇÃO DA PALATABILIDADE DE DUAS PARTIDAS DE REIDRATANTE GEL PARA BEZERRAS LEITEIRAS RECÉM-NASCIDAS

PALATABILITY COMPARISON OF TWO MATCHES OF MOISTURIZER GEL FOR NEWLY BORN DAIRY HEIFERS

Rodolfo Claudio SPERS¹; Cledson Augusto Garcia¹; Lucas Bueno de BARROS²; Márcio José Segateli JUNIOR²; Pedro Leonardo GALLINA²; Laine Andreotti de ALMEIDA².

¹Professores da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marília – UNIMAR.
respers@terra.com.br

²Acadêmicos do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marília – UNIMAR Universidade de Marília. Avenida Hygino Muzzy Filho, 1001. Campus Universitário CEP: 17.525–902 - Marília/SP. Contato: 14-2105-4056.
lucasbbarros@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a palatabilidade de duas partidas do reidratante oral gel com diferentes datas de validade, uma mais nova e outra mais velha, preparado junto com leite, administrada as bezerras manejadas em baias individuais. Os resultados avaliados nas características da preferência pelo cheiro (CH), RH-1 = 45,2 e RH-2 = 54,8; preferência pela primeira escolha (PE) RH-1 = 49,1 e RH-2 = 50,9; não foi verificado consumo pequeno (CP) sendo praticamente 100%, (CP) RH-1 = 01 e RH-2 = 01; consumo grande (CG) RH-1 = 50 e RH-2 = 50. Não houve diferenças em todas as características avaliadas. Palavras-chaves: Bezerros holandeses. Leite. Palatabilidade. Reidratante.

ABSTRACT

The objective of this present study was to evaluate the palatability of two matches of oral rehydration gel, which had different expiration dates, one younger and one older. They were prepared with milk and posteriorly administered to calves and heifers that were handled in individual stalls. The results were evaluated and after that it was concluded: The characteristics of preference for the smell (CH), RH-1 = 45.2 and HR-2 = 54.8; preference for the first choice (PE) RH-1 = 49.1 and HR-2 = 50.9; There was not observed low consumption (CP), what was practically 100%, (CP) HR-1 = 01 and RH-2 = 01; high consumption (CG) RH-1 = 50 and HR-2 = 50. There were no differences in all evaluated characteristics.

Keywords: Holstein calves. Milk. Palatability. Rehydration.

INTRODUÇÃO

Nos mais diversos tipos e sistemas de produção de bovinos leiteiros a criação de bezerras é a fase compreendida do nascimento ao desaleitamento. Neste período exige-se práticas de manejo eficientes, criteriosos e com muitos cuidados (ROCKENBACH, 2010). O período neonatal que compreende a fase desde o nascimento até os 28 dias de idade é a fase mais crítica representando cerca de 75% das perdas durante o primeiro ano de vida (GARTHWAITE *et al.*, 1994). Para evitar estas perdas os técnicos e produtores devem estar atentos à saúde e o crescimento das bezerras antes, durante e no período imediatamente após o parto. Avaliação das bezerras são fatores fundamentais que devem ser avaliados para que se verifique se as bezerras estão sendo bem criadas assim destacamos segundo Machado que a taxa de mortalidade ideal é não perder nenhuma bezerra, mas considera-se aceitável uma taxa de 5% de mortalidade ao ano. Taxa de morbidade: pode ser avaliada pelos gastos de medicamentos. Quanto menor o gasto com remédio melhor o desempenho dos animais e menor a morbidez. A ingestão do colostro, sempre de alta qualidade, é de suma importância e deve ser fornecido o mais rápido possível, no máximo até 6 horas após o nascimento, preferencialmente mamado na vaca; na quantidade de 2kg para bezerras de raças grandes e 1 kg para bezerras de raças pequenas, período em que a absorção de imunoglobulinas é mais eficiente (BACH; AHEDO; FERRER, 2010), posteriormente, na quantidade de 2 litros pela manhã e 2 litros à tarde, pelo menos por 2 a 3 dias após o nascimento, principalmente, pelo seu elevado valor nutritivo e para reduzir a incidência de diarreias durante as primeiras semanas de vida. No desencadeamento de uma diarreia a perda de fluidos tem sido muitas vezes subestimada nas criações das bezerras (BERCHTOLD, 2009). Assim durante um processo de diarreia intensa, a taxa de eliminação de líquidos pode variar entre quatro e sete litros diários. Desta forma os animais devem receber esse volume de

soro reidratante além do volume diário de leite. O leite não deve ser eliminado da dieta dos bezerros, porque uma simples solução de eletrólitos não contém todas as substâncias necessárias ao seu desenvolvimento normal. A escolha do melhor protocolo para reidratação de bezerras durante períodos de diarreia tem sido objeto de controvérsias. O ponto conflitante nesta situação está relacionado com a continuidade ou não do fornecimento de leite durante a convalescença. De modo geral o tratamento para as bezerras com diarreia que estão fortes e conseguem permanecer em pé a maior parte do tempo, eles podem ser tratados por via oral. Nos animais que apresentarem diarreia a primeira providência é repor os eletrólitos perdidos (NAYLOR e ZELLO, 2006). A administração de reidratante previne a seqüela mais grave da diarreia que é a desidratação e que leva invariavelmente à morte do bezerro, se não forem corrigidas rapidamente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados a Palatabilidade de Reidratantes (mais novo RH-1 e outro mais velho RH-2) com bezerras (os) recém-nascidas que foram retiradas das mães 24 horas após o nascimento e alocadas em baias individuais, nesta fase receberam 4 litros de leite por dia, sendo 2 litros pela manhã e 2 litros no período da tarde. De acordo com o protocolo de avaliação de palatabilidade, cada animal recebeu a cada mamada o volume correspondente dividido em dois baldes. Um balde com metade da quantidade da mamada com leite tratado com RH-1, e a outra metade com leite tratado com RH-2 conforme a (Figura 1). A cada mamada a posição do balde foi invertida (Figura 2). As avaliações sobre a palatabilidade foram observadas durante as mamadas e os resultados devidamente registradas em fichas apropriadas. Os reidratantes apresentavam a seguinte composição: Cloreto de potássio, cloreto de

sódio, glicose, diacetato de sódio, formiato de sódio, água. Com níveis de garantia por kg de produto de: Sódio (Na⁺) 87,6gr, Potássio (K⁺) 34,3gr e Cloreto (Cl⁻) 65,5gr. O método para a avaliação do produto foi pelo Protocolo de Palatabilidade conforme a (Figura 3), onde os seguintes comportamentos foram avaliados: CH: Cheirou o balde; PE Primeira Escolha; CG: Consumo Grande e CP: Consumo Pequeno, em confrontos alternados de RH-1 X RH-2 a cada mamada durante 5 dias consecutivos.

Figura 1 – Rehidratante Gel com diferentes partidas sendo incorporados ao leite fornecido às bezerras.



Fonte: Autores.

Figura 2 – Bezerra recebendo baldes com leite + Reidratante Gel com diferentes partidas.



Fonte: Autores.

Figura 3 – Bezerra realizando a escolha dos baldes com leite + Reidratante Gel com diferentes partidas.



Fonte: Autores.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao final do experimento observou-se em (%) respectivamente para os tratamentos RH-1 X RH-2 que não ocorreram grandes diferenças nas características observadas tanto na preferência pelo cheiro (CH), RH-1 = 45,2 e RH-2 = 54,8; como na preferência pela primeira escolha (PE) RH-1 = 49,1 e RH-2 = 50,9; Não foi verificado consumo pequeno sendo praticamente 100% o consumo total de leite com as diferentes partidas de misturas dos reidratantes: (CP) RH-1 = 01 e RH-2 = 01; e consumo grande (CG) RH-1 = 50 e RH-2 = 50.

Gráfico 1: Resultados (%) da preferência pelo cheiro
Pelo cheiro (CH) RH-1 X RH-2.

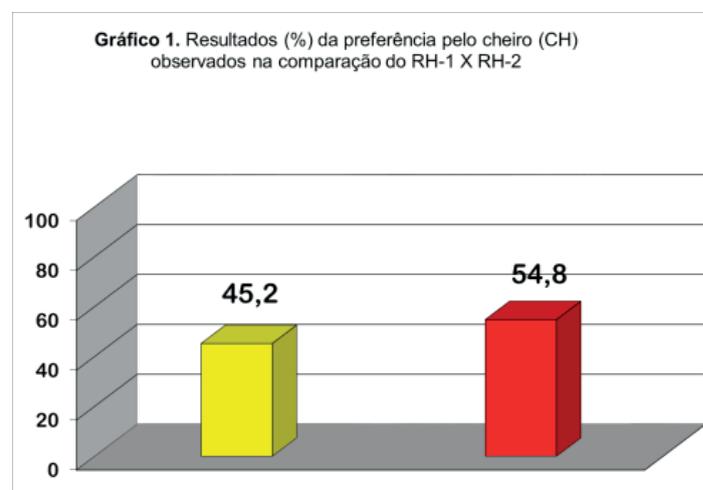


Gráfico 2: Resultados (%) de preferência pela primeira escolha (PE) RH-1 X RH-2.

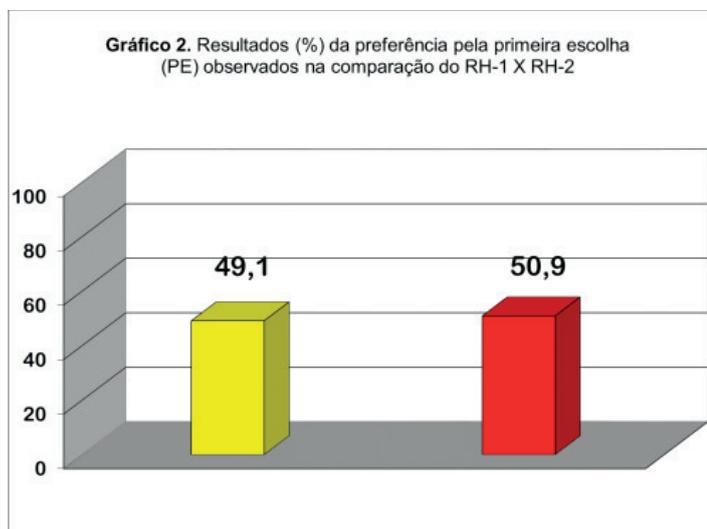


Gráfico 3: Resultados (%) de preferência pelo consumo pequeno (CP) RH-1 X RH-2.

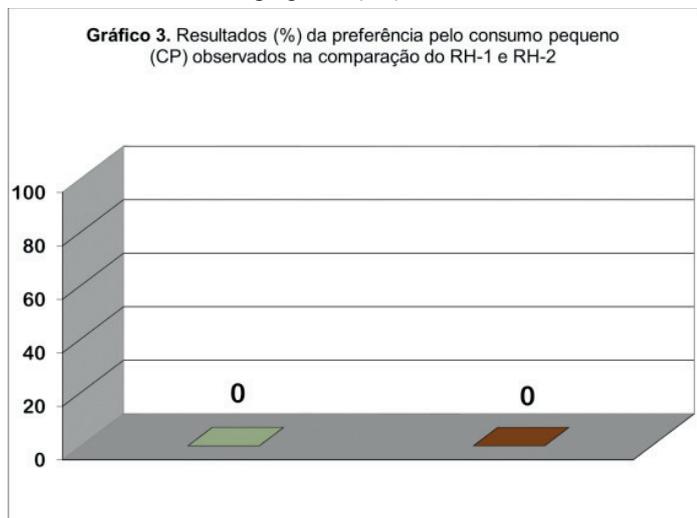
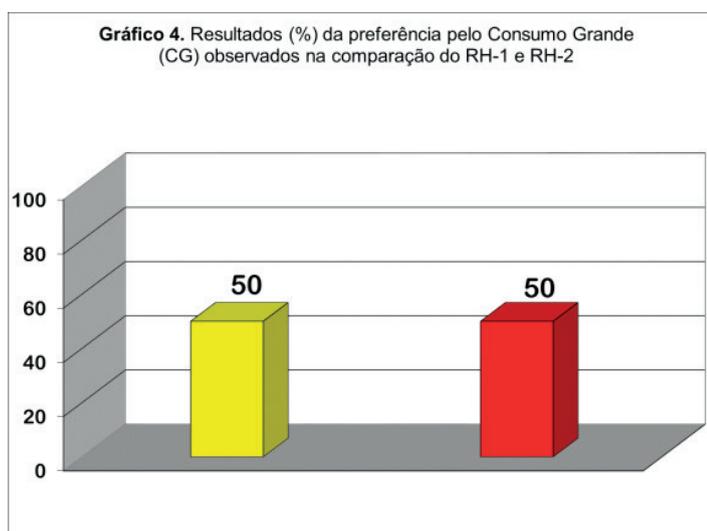


Gráfico 4: Resultados (%) de preferência consumo grande (CG) RH-1 X RH-2.



CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que não ocorreram diferenças na palatabilidade quando se comparou o mesmo reidratante com partidas ou datas de prateleira diferentes.

REFERÊNCIAS

BACH, A.; AHEDO, J.; FERRER, A. Optimizing weaning strategies of dairy replacement calves. *Journal of Dairy Science*, v.93, p.413-419, 2010.

BERCHTOLD, J. Treatment of calf diarrhea: intravenous Fluid therapy. *Veterinary Clinical Food Animal*, v.25, p.73-99, 2009.

GARTHWAITE, B.D. *et al.* Whole milk and oral rehydration solution for calves with diarrhea of spontaneous origin. *Journal of Dairy Science*, v.77, p.835-843, 1994.

MACHADO, R.S. *Alimentando as bezerras com leite de descarte*. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

_____. *Evite a mortalidade de bezerras*. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

NAYLOR, J.M.; ZELLO, G.A. Advances in oral and intravenous fluid therapy of calves with gastrointestinal disease. In: *World Buiatrics Congress*, 24, 2006, Niece. Proceedings... Niece: Buiatrics, 2006. p.139-150.

ROCKENBACH, T.L. *et al.* *Manejo de bezerras leiteiras do nascimento até o desmame em propriedades leiteiras*. NUPEEC – Núcleo de pesquisa, ensino e extensão em pecuária. Pelotas, 2010.

PRODUÇÃO DE CORDEIROS EM REGIME DE PASTO, COM SUPLEMENTAÇÃO MINERAL E PROTÉICA EM COCHOS PRIVATIVOS

PRODUCTION OF LAMBS UNDER A PASTURE WITH MINERAL SUPPLEMENTS AND PROTEIN IN PRIVATE TROUGHS

Cledson Augusto GARCIA¹; Kate CIDRÃO²; Rodolfo Cláudio SPERS³; Darlene COLOMBO⁴; Bruna Abrahão TREVIZAN⁵

¹Professor Doutor da Universidade de Marília (UNIMAR), Responsável Técnico e Coordenador dos projetos de pesquisa da Cabanha Unimar.

²Zootecnista formada pela UNIMAR e consultora de Agronegócios na Empresa SEBRAE, SP.

³Professor Doutor da Universidade de Marília (UNIMAR), Nutrição e Produção Animal responsável técnico fábrica de ração.

⁴Zootecnista formada pela Universidade de Marília UNIMAR.

⁵Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária da UNIMAR.

RESUMO

O experimento foi realizado objetivando avaliar níveis de proteína (0, 15 e 30%) no suplemento mineral sobre o desempenho de cordeiros (as) Suffolk suplementados em cocho privativo, bem como a disponibilidade e a qualidade da pastagem de grama estrela branca. Foram usados 18 cordeiros, sendo 9 machos não castrados e 9 fêmeas, distribuídos aleatoriamente, compondo 3 fêmeas e 3 machos por tratamento. Após o abate, registrou-se o peso da carcaça quente e do conteúdo digestório, para cálculo do peso de corpo vazio. As carcaças permaneceram por 24 horas na câmara de refrigeração em temperatura de 5°C, obtendo-se os pesos e rendimento da carcaça fria e as perdas por resfriamento. Os parâmetros avaliados não foram afetados pelos níveis protéicos no suplemento mineral e da interação entre o suplemento e o sexo até o desmame, podendo ser usado quaisquer níveis de proteína bruta no suplemento mineral, pois ocorreu diferença somente entre os sexos para o ganho médio diário total. O peso vivo na origem, ao abate e o peso de corpo vazio, diferiram quanto aos sexos, devido ao peso final dos animais serem pré-estabelecidos. A forragem apresentou valores nutritivos aceitáveis para a época de inverno.

Palavras-chave: Comedouro seletivo. Ovinos. Suffolk. Suplementação proteica.

ABSTRACT

The experiment was fulfilled on aim of testing protein levels (0,15 and 30%) on the mineral supplement at the performance of lambs (as) supplemented Suffolk at privative trough, as the availability and the grassland quality white star. It was used 18 lambs, being 9 males not castrated and 9 females, distributing randomly being 3 females and 3 males for treatment. After the slaughter, was registered the weight of the hot carcass, and of the digestive content to the empty body weight calculation. The carcass remain for 24 hours in the refrigeration

chamber of 5°C, obtaining the weights and the cold carcasses yield and the loss by chilling the parameters tested were not affected by the proteins levels on mineral supplement. From the interaction between the supplement and the sexes up to the wean, being able to be used in any level of total protein on the mineral supplement, because happened difference only among the sexes to the daily average overall gain the weight alive in the origin. The slaughter and the weight of the empty body got difference about the sexes, due to the final weight of the animals been reestablished. The fodder showed nutritives vales acceptable to the winter.

Keywords: Creep feeding. Protein supplementation. Sheep. Suffolk.

INTRODUÇÃO

Nas grandes cidades do país constata-se o aumento na procura pela carne ovina, pois o consumidor tem modificado o hábito de consumo, atento aos problemas relacionados à saúde, exigindo qualidade, palatabilidade, maciez e menores teores de gordura, dando preferência para as carnes magras, e a categoria ovina com maior aceitabilidade no mercado é o cordeiro. Entretanto, para que a ovinocultura possa se tornar competitiva em relação aos outros segmentos do agronegócio é preciso ser eficiente do ponto de vista biológico, e produzir carne com qualidade e menor custo de modo que aumente a viabilidade do sistema de criação (DANTAS, 2006; SILVA *et al.*, 2009). A ovinocultura brasileira caracteriza-se, em geral, pelo sistema extensivo de criação, mas segundo Bôas *et al.* (2003) as técnicas tradicionais de produção de cordeiros em pastagens, não condizem com a necessidade de intensificação da produção, apesar de serem capazes de produzir animais com menos gordura, mais aceitáveis pelo mercado. Além do que, os animais ficam dependentes da variação estacional da produção de forragem e nem sempre têm suas exigências nutricionais atendidas, resultando em perdas econômicas (SILVA *et al.*, 2010).

As pastagens tropicais e subtropicais apresentam períodos de alta produção na primavera e verão e de baixa produção forrageira no outono e inverno. Algumas práticas de manejo têm sido adotadas para minimizar as perdas ocorridas durante o período de baixa produção forrageira, como por exemplo, a suplementação protéica ou energética, suplementação com volumosos ou a utilização de forrageiras de inverno. Dentre elas, a suplementação em pastagem com minerais (protéicos e energéticos) e concentrados têm melhorado o desempenho animal, quando comparada à suplementação mineral exclusiva (MOREIRA *et al.*, 2003).

Além do sal mineral, a introdução de uma fonte de proteína para animais em pastejo aumenta o ganho

de peso dos animais, assim como a lucratividade, para Simplício, principalmente na época da seca (PRADO *et al.*, 1999; SIMPLÍCIO, 2015). De acordo com Dantas *et al.* (2008) a terminação de ovinos em regime de pasto com suplementação pode contribuir para a obtenção de animais mais jovens para o abate e oferecer ao consumidor carcaça de melhor qualidade.

Juntamente com o genótipo e a qualidade da dieta, os sistemas de produção também têm influenciado as características das carcaças dos ovinos, além do desempenho (NERES *et al.*, 2001). Portanto, novos estudos são necessários, objetivando a antecipação da idade de abate para raças tipo carne, principalmente para a terminação de cordeiros ainda no desmame, minimizando custos com alimentação, mão de obra e instalações, tanto em confinamento como em pastagem.

O uso do cocho privativo é uma prática alimentar essencial para os sistemas intensivos de produção de cordeiros com desenvolvimento acelerado e rápido ganho de peso, diminuindo a idade de abate (NERES *et al.*, 2001). A mesma autora destacou que o acesso ao cocho privativo na fase inicial torna-se de grande importância para adaptar os cordeiros ao sistema de manejo e favorece o funcionamento do rúmen, mesmo considerando a pequena quantidade de alimento sólido ingerido. Andrade (2015) complementa que, o *creep feeding* além de reduzir a idade ao desmame e abate, complementa o fornecimento energético e proteico do leite materno.

As gramíneas de inverno de alta qualidade e a oferta de suplementos concentrados para a cria apresentam resultados em desempenho e qualidade do produto final para cordeiros, reconhecidos na última década, deve-se considerar também a possibilidade de inclusão de leguminosas forrageiras de alto valor protéico nas dietas de crescimento dos cordeiros, devido à elevada exigência dessa categoria (RIBEIRO *et al.*, 2013).

A literatura é escassa em pesquisas com

cordeiros em pastejo, recebendo suplementação mineral protéica no cocho privativo, com avaliação de seus desempenhos e características das carcaças, podendo ser uma alternativa econômica e eficaz de se produzir carne ovina de qualidade.

O trabalho objetivou avaliar os níveis de proteína no suplemento mineral sobre a ingestão e o desempenho de cordeiros(as) Suffolk suplementados em cocho privativo, mantidos em pastagem de grama estrela branca (*Cynodon plectostachyus*), bem como a disponibilidade e a qualidade da pastagem durante o inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura da Fazenda Experimental “Marcelo Mesquita Serva”, pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marília - UNIMAR, no município de Marília-SP, durante os meses de julho a dezembro de 2003. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2, sendo três níveis de proteína no suplemento mineral (0,15 e 30% de PB) e sexo dos animais (macho e fêmea), totalizando 18 cordeiros, sendo 9 machos não castrados e 9 fêmeas Suffolk suplementados em cocho privativo. Na Tabela 1 encontra-se a composição percentual dos suplementos minerais e na Tabela 2 os resultados da análise bromatológica dos mesmos, segundo metodologia descrita por Silva (1981).

Tabela 1 – Composição percentual dos suplementos minerais.

| Ingrediente | SM 0% | SMP 15% | SMP 30% |
|----------------------------------|-------|---------|---------|
| Milho grão moído | - | 43,6 | 35,0 |
| Gordura vegetal protegida | - | 0,5 | 1,1 |
| Carbonato (Convert H dose dupla) | - | 5,6 | 6,7 |
| Sal mineral | 100 | 10,3 | 7,0 |
| Aveia – moída | - | 30,0 | 23,7 |
| Melaço em pó | - | 1,0 | 1,0 |
| Fosfato monoamônico | - | 1,8 | 3,0 |
| Uremax 150 | - | 3,2 | 10,7 |
| Farelo de soja | - | 4,0 | 11,9 |

SM: Suplemento mineral; SMP: Suplemento mineral proteinado

Tabela 2 – Composição bromatológica (%) dos suplementos minerais e experimentais

| | SM 0% | SMP 15% | SMP 30% |
|----------|-------|---------|---------|
| MS | - | 90,1 | 87,4 |
| PB | - | 16,8 | 33,8 |
| EE | - | 4,9 | 6,0 |
| MM | - | 21,1 | 22,1 |
| FDN | - | 16,7 | 15,0 |
| FDA | - | 8,3 | 9,9 |
| NDT | - | 69,9 | 67,1 |
| Lignina | - | 1,4 | 2,5 |
| Celulose | - | 6,0 | 6,2 |

SM: Suplemento mineral; SMP: Suplemento mineral proteinado; MS: Matéria seca; PB: Proteína bruta; EE: Extrato etéreo; MM: Matéria mineral; FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; NDT: Nutrientes digestíveis totais.

No terço final de gestação e durante todo o período experimental as ovelhas foram suplementadas diariamente, permanecendo num piquete maternidade com feno de Tifton-85 (*Cynodon spp.*) à vontade, além de concentrado com 16% PB, constituído de farelo de soja, farelo de trigo e milho, fornecendo 1,25% do peso vivo, com base na matéria seca, visando atender as exigências nutricionais dessa fase (NRC, 2006).

Após o parto, que tiveram início no mês de julho de 2003, as ovelhas foram distribuídas aleatoriamente, com seus respectivos cordeiros, em piquetes de estrela branca (*Cynodon plectostachyus*), contendo 0,20ha cada. Em virtude da concentração das parições ocorrerem no inverno, quando a pastagem apresentou pequena disponibilidade de matéria seca e baixa qualidade, os lotes foram submetidos ao sistema de pastejo limite, que consiste na rotação dos animais em apenas dois piquetes, de acordo com a disponibilidade de forragem encontrada nos mesmos.

Para análise da produção e composição químico-bromatológica da gramínea estrela branca (*Cynodon plectostachyus*), foi efetuada a amostragem do material, usando um retângulo com área de 0,15m² (0,50m x 0,30m), o qual foi arremessado aleatoriamente 4 vezes em cada piquete, antes da entrada dos animais. O material contido no interior do quadrado foi cortado acima de 5cm do solo. Após o corte o material foi acondicionado em sacos plásticos, vedados, e imediatamente levados ao laboratório, para determinação da produção de

matéria verde e seca. Para determinação da MS, PB, EE, MM, NDT, FDN e FDA, a metodologia usada foi a descrita por Silva (1981).

Os dados sobre as condições climáticas durante o período experimental foram coletados na Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), Regional Marília, sendo estes relacionados à temperatura (mínima, máxima e média) e precipitação pluviométrica (Tabela 3).

Tabela 3 – Dados meteorológicos de temperatura e precipitação pluviométrica no período experimental.

| Mês | Temperatura (°C) | | | Precipitação (mm) |
|-------------------|------------------|--------|-------|-------------------|
| | Mínima | Máxima | Média | |
| Julho/agosto | 14,1 | 26,1 | 20,1 | 57,3 |
| Setembro/outubro | 17,0 | 30,2 | 23,6 | 113,4 |
| Novembro/dezembro | 17,3 | 29,7 | 23,5 | 167,4 |

Fonte: CATI, Regional Marília (2004).

Logo após o nascimento, os cordeiros foram pesados e identificados. Na primeira semana de vida, os mesmos foram fechados na área cercada do cocho privativo por 4 horas diárias, para adaptação às instalações e contato inicial com o alimento sólido. O consumo do SMP foi *ad libitum*, com pesagens diárias dos alimentos fornecidos e das sobras, possibilitando o cálculo do consumo médio dos cordeiros por tratamento.

Aos 14 dias de idade os cordeiros receberam a 1ª dose de vacina contra Clostridioses (Polivalente Sintoxan®), com reforço após 30 dias. A cada 14 dias foi realizada a colheita de fezes, diretamente da ampola retal dos cordeiros e ovelhas, objetivando o monitoramento das infecções parasitárias, pela contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG), segundo a metodologia de Matos e Matos a desverminação foi recomendada toda vez que a contagem média atingiu 500 OPG ou mais (MATOS e MATOS, 1988).

Os animais foram pesados a cada 14 dias, permitindo o cálculo do ganho médio diário, até os machos atingirem 30kg e as fêmeas 28kg, quando foram apartados das ovelhas e submetidos a jejum de dieta sólida de 16 horas e pesados novamente para obtenção do peso vivo ao abate (PVA), sendo então abatidos.

Os animais que não atingiram o peso de abate

pré-fixado aos 70 dias de idade foram desmamados e terminados em confinamento, com uma ração convencional contendo 18% PB e 2,8 Mcal EM/kg MS, com relação volumoso:concentrado de 20:80.

Para avaliação do desempenho dos cordeiros foram analisadas as seguintes variáveis: idade para atingirem o peso vivo ao abate; ganho médio diário do nascimento aos 35 dias, dos 36 aos 70 dias (desmame), do desmame ao abate e ganho médio diário total.

Terminada a evisceração, registraram-se o peso da carcaça quente (PCQ), e posteriormente as carcaças foram levadas para câmara de refrigeração, penduradas em ganchos apropriados pelas articulações tarso metatarsiana, com distanciamento de 17 cm, permanecendo em temperatura de 5°C, durante 24 horas.

Ao final desse período, foi obtido o peso da carcaça fria (PCF), calculando então rendimento da carcaça quente ($RCQ\% = PCQ/PVA \times 100$), rendimento comercial ou rendimento da carcaça fria ($RCF\% = PCF/PVA \times 100$) o rendimento verdadeiro ou biológico ($RV\% = PCQ/PCV \times 100$), a porcentagem de perda no resfriamento ($PR\% = PCQ - PCF/PCQ \times 100$).

Para todos os parâmetros foi realizada a análise de variância, com modelo matemático incluindo o efeito fixo do suplemento mineral proteinado (SMP), do fator sexo e da interação entre estes fatores. Para os cálculos utilizou-se o *Software* Estatístico SAEG, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa - UFV (SAEG, 1982).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição estacional da temperatura e precipitação pluviométrica evidenciou as condições climáticas da região no período experimental (Tabela 3).

Com o aumento da precipitação e da temperatura no decorrer do experimento, concomitantemente houve acréscimo na produção de MS dos piquetes (Tabela 4).

Tabela 4 – Produção média de matéria seca (kg MS.ha⁻¹) da pastagem no período experimental.

| Piquete | Julho/Agosto | Setembro/Outubro | Novembro/Dezembro |
|---------|--------------|------------------|-------------------|
| SM 0% | 6.869 | 9.531 | 10.616 |
| SMP 15% | 9.612 | 12.216 | 13.940 |
| SMP 30% | 7.672 | 7.952 | 9.127 |

SM: Suplemento mineral; SMP: Suplemento mineral proteinado

A produção média de matéria seca foi de 8.052; 9.900 e 11.228 kg.ha⁻¹, nos períodos de julho e agosto, setembro e outubro, novembro e dezembro, respectivamente. A boa disponibilidade de MS possibilitou a oportunidade de pastejo seletivo, pressupondo-se, portanto, que a forragem disponível atenderia às exigências de manutenção dos animais.

Os percentuais de MS, PB, FDN, FDA, MM, EE, ENN e NDT da pastagem de grama estrela branca (*Cynodon plectostachyus*) estão apresentados na Tabela 5. A pastagem foi caracterizada como de média qualidade, por apresentar teores médios de PB (9,34%), FDN (77,84%) e FDA (40,5%).

Os teores de PB, FDN e FDA da forrageira nos três piquetes experimentais foram próximos. Os teores de PB, durante todo o período experimental, estiveram acima do valor mínimo de 7% na MS preconizado por Van Soest, para que não haja prejuízo da utilização da forragem por parte dos microrganismos ruminais (VAN SOEST, 1994).

O valor médio de FDA (40,5%) foi próximo a 40%, acima desse valor o elevado teor de parede celular na forragem pode prejudicar o consumo voluntário e, conseqüentemente, o desempenho animal (MOREIRA, 2003). Os altos teores de FDN e FDA são decorrentes da maturidade da planta, com aumento do conteúdo de parede celular, como hemicelulose, celulose e lignina. Marchesan *et al.* (2013) estudando pastagens de Tifton 85 *Cynodon dactylon* (L.) Pers, entre os meses de maio e setembro, observaram valores médios para PB, FDA, FDN e NDT de 14,3%, 41,5%, 78,2% e 57%, respectivamente, concordando com os encontrados no presente trabalho, exceto o teor de PB que foi inferior.

Tabela 5 – Composição bromatológica do pasto nos diferentes piquetes no período experimental.

| Piquete | MS (%) | | | PB (%) | | | FDN (%) | | | FDA (%) | | |
|---------|--------|-------|-------|--------|-------|------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | J/A | S/O | N/D | J/ | | | J/A | S/O | N/D | J/A | S/O | N/D |
| SMP | 44,6 | | | | | | | | | | | |
| 0% | 8 | 49,02 | 42,04 | 9,11 | 11,86 | 9,80 | 78,48 | 77,52 | 74,94 | 41,60 | 40,04 | 39,10 |
| SMP | 39,2 | | | | | | | | | | | |
| 15% | 9 | 39,88 | 41,77 | 7,58 | 11,25 | 9,31 | 78,39 | 75,22 | 79,62 | 42,24 | 39,01 | 41,10 |
| SMP | 41,6 | | | | | | | | | | | |
| 30% | 4 | 40,98 | 44,45 | 9,01 | 7,35 | 8,78 | 73,57 | 82,07 | 80,76 | 38,36 | 41,94 | 41,40 |

| SMP | MM (%) | | | EE (%) | | | ENN (%) | | | NDT (%) | | |
|-----|--------|------|------|--------|------|------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | J/A | S/O | N/D | J/A | S/O | N/D | J/A | S/O | N/D | J/A | S/O | N/D |
| 0% | 4,95 | 8,04 | 5,14 | 2,05 | 2,49 | 1,42 | 49,52 | 38,08 | 51,74 | 55,57 | 56,21 | 56,29 |
| SMP | 15% | | | | | | | | | | | |
| 15% | 6,22 | 7,49 | 5,18 | 3,58 | 2,23 | 1,93 | 36,99 | 40,49 | 52,61 | 52,66 | 56,97 | 57,30 |
| SMP | 30% | | | | | | | | | | | |
| 30% | 6,24 | 5,76 | 5,12 | 2,25 | 1,57 | 1,69 | 43,09 | 41,08 | 53,24 | 52,82 | 54,85 | 56,59 |

SMP: Suplemento mineral proteinado; J: Julho; A: Agosto; S: Setembro; O: Outubro; N: Novembro; D: Dezembro.

Segundo Moore *et al.* (1999) quando a relação NDT:PB está acima de 7, indica deficiência protéica em relação à energia. Neste caso, pequenas quantidades de proteína possibilitam aumento no consumo da forrageira e, conseqüentemente, melhoria no desempenho animal. No presente estudo esta relação esteve abaixo de 7, sugerindo que a proteína fornecida pelo suplemento mineral proteinado contribuiu para redução da relação NDT:PB da dieta. Este maior aporte de proteína não se traduziu em diferença de ganho de peso, quando comparados aos animais suplementados apenas com sal mineral, pois o leite tem grande eficiência nessa fase (MOORE *et al.*, 1999).

Na Tabela 6 estão os resultados de peso ao nascer e ao desmame, ganho médio diário do nascimento aos 35 dias de idade, dos 36 aos 70 dias (desmame), do desmame ao abate, ganho médio diário total e idade de abate dos cordeiros machos e fêmeas. A análise de variância mostrou efeito de sexo ($P < 0,05$) sobre o peso ao nascimento, porém este parâmetro não foi influenciado pelos tratamentos, pois o início da pesquisa foi após o nascimento encerrando no abate, concordando com Neres *et al.* (2001) que observou peso ao nascer superior em 13% para os machos, enquanto que no presente estudo o peso dos machos foi

17% superior ao das fêmeas.

Os bons pesos ao nascer devem-se à boa condição corporal das ovelhas, pois as mesmas foram suplementadas no terço final de gestação. A avaliação do peso ao nascimento está correlacionada a velocidade de crescimento dos animais, sendo assim uma variável indicativa de eficiência produtiva do rebanho (CASTRO *et al.*, 2013).

Tabela 6 – Médias (kg) e coeficientes de variação (CV%) do peso ao nascer e ao desmame, ganho médio diário e idade de abate dos cordeiros (as) alimentados com três níveis de proteína bruta no suplemento mineral.

| Variável | Nível de PB (%) | | | | | | Sexo | | CV(%) |
|-------------|-----------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|---------|-------|
| | SM 0% | | SMP 15% | | SMP 30% | | Macho | Fêmea | |
| | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | | | |
| PN** | 5,19 | 4,45 | 4,54 | 4,00 | 5,48 | 4,15 | 5,07 a | 4,20 b | 15,98 |
| GMD N – 35d | 0,36 | 0,38 | 0,34 | 0,28 | 0,41 | 0,27 | 0,37 a | 0,31 a | 30,36 |
| GMD 36d – D | 0,25 | 0,18 | 0,25 | 0,23 | 0,22 | 0,25 | 0,24 a | 0,22 a | 24,31 |
| PD | 26,36 | 24,08 | 25,20 | 21,97 | 27,46 | 22,32 | 26,33 a | 22,79 a | 26,66 |
| GMD D – A* | 0,40 | 0,32 | 0,27 | 0,17 | 0,26 | 0,17 | 0,31 a | 0,22 a | 41,32 |
| GMDT (kg)* | 0,40 | 0,34 | 0,36 | 0,29 | 0,41 | 0,30 | 0,39 a | 0,31 b | 25,19 |
| IA (dias) | 79 | 84 | 93 | 100 | 77 | 98 | 82,89 a | 94,11 a | 24,57 |

** Significativo a 5% e * Significativo a 10% pelo teste de F da análise de variância.

PN: Peso ao nascimento; GMD N – 35d: Ganho médio diário do nascimento aos 35 dias de idade; GMD 36d – D: Ganho médio diário dos 36 dias ao desmame; PD: Peso ao desmame; GMD D – A: Ganho médio diário do desmame até o abate; GMDT: Ganho médio diário total; IA: idade de abate.

O consumo diário do suplemento entre os três grupos não foi analisado estatisticamente por não haver os dados de consumo individual para cada cordeiro. O consumo médio do suplemento mineral proteinado pelos cordeiros foi de 2,2; 155 e de 102 g/dia, para as dietas contendo 0,15 e 30% de PB, respectivamente. Silva Sobrinho *et al.* (2004), ao avaliarem o consumo de cordeiros do nascimento ao desmame, recebendo dietas com 18 e 22% de PB, com 25% de mistura mineral no suplemento, reportaram um consumo médio do suplemento de 110 e 90 g/dia, respectivamente. O baixo consumo obtido no presente experimento para o grupo SM (0%), pode ser explicado pelo alto teor de NaCl no suplemento mineral, limitando o consumo da dieta. O consumo do suplemento aliado à qualidade nutricional da forragem não possibilitou maiores desempenhos, quando comparado ao efeito da suplementação com sal

mineral proteinado e a suplementação mineral.

A partir da análise estatística, constatou-se que os machos apresentaram maior ganho de peso do que as fêmeas ($P < 0,10$), em torno de 80 g a mais por dia. Neres *et al.* ao estudarem o efeito do sexo em cordeiros utilizando comedouros privativos, constataram que os machos tiveram maiores ganhos de peso (42,8g/dia a mais) em relação às fêmeas ($P < 0,05$) (NERES *et al.*, 2001). Bernardi; Alves; Marin (2005) relataram que os machos são superiores às fêmeas em ganho corporal, em função do hormônio masculino.

Os valores dos ganhos médios diários (GMD) até o desmame não foram influenciados pelos níveis de proteína no suplemento mineral e pelo sexo, corroborando Bernardi; Alves; Marin (2005) que constataram que não houve diferença significativa no ganho de peso diário entre cordeiros machos e fêmeas, suplementados com sal mineral e sal mineral proteinado. O GMD do nascimento até os 35 dias de idade foi superior aos obtidos dos 36 dias até o desmame, estando esta diferença associada principalmente ao pico de produção de leite das ovelhas. Segundo Garcia *et al.* (2003) observaram que o pico de lactação das ovelhas ocorre entre a 3ª e a 4ª semana após o parto, tendo grande contribuição para o ganho de peso dos cordeiros nesta fase. O crescimento dos cordeiros fica dependente do consumo de leite, da ração e da pastagem, pois à medida que os mesmos se desenvolvem, a contribuição do leite diminui gradualmente (GARCIA *et al.*, 2003).

Silva *et al.* (2010) determinou a fase de transição do consumo de dieta basicamente líquida (leite) para “líquida-sólida” (leite, pasto e/ou ração) em cordeiros *Suffolk* e relatou que nos cordeiros confinados e suplementados em cocho privativo desde o nascimento, a atividade ruminal plena ocorreu dos 30-35 dias, período este em que a ração representou 75% da dieta total ingerida. Para os cordeiros em pastejo, que também tiveram acesso à ração no cocho privativo desde o nascimento, a transição do estado lactente para o ruminante foi mais tardia (40-45 dias), quando considerado apenas consumo da ração e não a ingestão

de forragem desde os primeiros dias de vida (SILVA *et al.*, 2002).

Silva *et al.* (2002) concluíram que a contribuição do leite de ovelhas *Suffolk* sobre o ganho de peso dos cordeiros foi fundamental até o pico de lactação. Os autores evidenciaram que o ganho de peso dos cordeiros sem suplementação dependeu da persistência na produção de leite das mães, enquanto o desempenho dos cordeiros suplementados teve o respaldo do consumo de ração no cocho privativo, mesmo com declínio na produção de leite, concordando com os resultados do presente estudo.

Constatou-se efeito ($P < 0,10$) para o ganho médio diário do desmame até o abate, ocorrendo efeito linear decrescente. Conforme aumentou o nível de proteína para os cordeiros, diminuiu-se o ganho médio diário, com valores superiores para os animais que receberam suplemento mineral com 0% de proteína bruta. Possivelmente isto ocorreu devido ao fato dos mesmos não terem recebido proteína bruta no suplemento na fase lactente, e tiveram um ganho de peso compensatório após o desmame, em função do aumento do aporte protéico na dieta.

O ganho médio diário total dos cordeiros deste trabalho foram superiores aos de 0,28 kg/dia para machos e de 0,27 kg/dia para fêmeas obtidos por Silva Sobrinho *et al.* (2004) ao trabalharem com cordeiros machos e fêmeas 7/8 Ile de France 1/8 Ideal, criados com acesso a comedouros privativos, recebendo suplemento mineral com 18 e 22% PB.

Freitas *et al.* (2007) também obtiveram resultados inferiores para ganho médio diário, sendo 0,13 kg/dia para machos e 0,12 kg/ para fêmeas desmamados aos 84 dias de idade, quando estudaram a interação idade de desmame x sexo nos sistemas de terminação em confinamento e em pastagem.

Segundo Neres *et al.* (2001) a idade média de abate dos cordeiros criados com acesso a cocho privativo, foi próxima aos 82 dias para machos e 99 dias para fêmeas, valores próximos aos deste estudo. O fornecimento de alimentos sólidos nos primeiros dias

de vida influenciou na velocidade de crescimento dos cordeiros, diminuindo a idade de abate, provavelmente devido ao desenvolvimento precoce do rúmen (SILVA SOBRINHO *et al.*, 2004).

Observou-se bom ganho de peso dos animais machos, que atingiram aos 83 dias de idade, peso suficiente para serem abatidos, ou seja, de 28 a 32 kg, faixa de peso sugerida por Siqueira, Simões e Fernandes como ideal para se obter carcaças de excelente padrão (SIQUEIRA; SIMÕES; FERNANDES, 2001). O desempenho dos cordeiros machos foi semelhante ao observado por Bernardi; Alves; Marin (2005) em que os animais alimentados em cocho privativo atingiram o peso de abate aos 84 dias.

Garcia *et al.* (2003) ao estudarem níveis de energia na ração de cordeiros em cocho privativo, verificaram que os cordeiros mestiços da raça *Suffolk* ganharam 0,403 kg/dia, atingindo peso de abate aos 61 dias de idade. Os cordeiros receberam ração concentrada, e o consumo médio diário foi de 428 g/dia, sendo as ovelhas suplementadas com feno e ração, na proporção de 1% de peso vivo, com base na matéria seca.

No presente estudo, o arraçoamento das ovelhas no pré-parto com feno e 1,25% do peso vivo em ração concentrada pode ter proporcionado aumento no peso ao nascer e na produção de leite, refletindo positivamente no peso dos cordeiros ao abate. Os animais poderiam ter melhor desempenho se não tivessem sido desmamados aos 70 dias de idade e confinados posteriormente, causando estresse pela desmama e pela adaptação ao confinamento.

Na Tabela 7 encontram-se os resultados das características de carcaça dos cordeiros machos e fêmeas. Não foram observados efeitos ($P > 0,05$) para peso da carcaça quente e fria, rendimento de carcaça quente e rendimento verdadeiro, e perda ao resfriamento.

O peso vivo na origem, ao abate e peso de corpo vazio foram superiores para os machos ($P < 0,01$), como o peso ao abate foi pré-fixado em 28 kg para as fêmeas e 30 kg para os machos, os valores se diferenciaram

devido ao sexo, pois as fêmeas depositaram gordura mais precocemente, concordando com os relatos de Cunha *et al.* (2001).

Os pesos médios para carcaças quente (PCQ) e fria (PCF) deste experimento foram 13,16 e 12,63kg, respectivamente, enquanto Lima *et al.* (2012) ao avaliar as características das carcaças de cordeiros nativos do Mato Grosso do Sul, sob uma dieta de 100% concentrado e abatidos com peso médio de 30,87kg, encontraram resultado de 15,95 e 15,59kg para PCQ e PCF, respectivamente. Ortiz *et al.* (2005) ao avaliarem cordeiros *Suffolk* terminados em cocho privativo recebendo diferentes níveis de proteína na ração, obtiveram pesos de carcaça quente (13,94kg) e fria (13,39kg), valores próximos aos do presente estudo. Tonetto *et al.* (2004) obtiveram pesos de carcaça fria superiores aos deste experimento, quando abateram cordeiros com aproximadamente 31kg, sendo os pesos da carcaça de 15,36kg (pastagem natural com cocho privativo), 16,45kg (pastagem de azevém) e 13,92kg (confinamento com acesso ao cocho privativo).

Tabela 7 – Médias (kg) e coeficientes de variação (CV%) das características das carcaças dos cordeiros (as) alimentados com três níveis de proteína bruta no suplemento mineral (SMP).

| Variável | Nível de PB (%) no SMP | | | | | | Sexo | | CV(%) |
|----------|------------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|---------|-------|
| | SM 0% | | SMP 15% | | SMP 30% | | Macho | Fêmea | |
| | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | | | |
| PVO** | 30,33 | 28,18 | | | | | | | |
| * | | | 30,50 | 28,17 | 29,80 | 28,17 | 30,21 a | 28,17 b | 1,77 |
| PVA** | 28,30 | 26,33 | | | | | | | |
| * | | | 28,07 | 26,70 | 27,70 | 26,17 | 28,02 a | 26,40 b | 2,10 |
| PCV*** | 24,43 | 22,73 | 24,40 | 23,04 | 24,18 | 22,30 | 24,34 a | 22,69 b | 4,02 |
| PCQ | 14,03 | 13,07 | 13,58 | 12,87 | 13,30 | 12,12 | 13,64a | 12,68a | 9,85 |
| PCF | 13,43 | 12,63 | 13,07 | 12,30 | 12,89 | 11,50 | 13,13a | 12,1a | 10,37 |
| RCQ(%) | 49,66 | 49,58 | | | | | | | |
|) | | | 48,36 | 48,14 | 48,02 | 46,27 | 48,68a | 47,99a | 9,06 |
| RC (%) | 47,55 | 47,94 | 46,52 | 46,02 | 46,55 | 43,92 | 46,87a | 45,96a | 9,64 |
| RV (%) | 57,43 | 57,41 | 55,54 | 55,78 | 54,88 | 54,30 | 55,95a | 55,83a | 6,23 |
| PR (%) | 4,31 | 3,32 | 3,92 | 4,40 | 3,09 | 5,07 | 3,77a | 4,26a | 24,15 |

*** Significativo a 1% pelo teste de F da análise de variância. PVO: Peso vivo na origem; PVA: Peso vivo ao abate; PCV: Peso de corpo vazio; PCQ: Peso da carcaça quente; PCF: Peso da carcaça fria; RCQ: Rendimento de carcaça quente; RC: Rendimento comercial; RV: Rendimento verdadeiro e PR: Perda no resfriamento.

Os resultados para o rendimento de carcaça quente e comercial deste trabalho estão próximos aos

citados por Bôas *et al.* (2003) que ao trabalhar com cordeiros desmamados aos 34 dias, e em seguida confinados para atingir o peso de abate, obteve rendimentos médios de 45,69%, com idade de abate de 73,22 dias. Entretanto, os cordeiros desmamados aos 62 dias, com ovelhas suplementadas ou não, apresentaram rendimentos de carcaça de 50,4%, com idade média de abate de 65 dias, valores superiores aos deste estudo, embora o mesmo tenha utilizado ração concentrada.

O rendimento verdadeiro médio (55,9%) e o rendimento comercial médio (46,4%) nessa pesquisa foram semelhantes aos observados por Zundt *et al.* (2003) ao trabalharem com cordeiros (1/2 Texel x ¼ Bergamácia x ¼ Corriedale), machos e fêmeas alimentados individualmente durante 71 dias com diferentes níveis protéicos nas dietas, cujos valores foram rendimento verdadeiro médio de carcaça de 54% e rendimento comercial médio de 48%. Ribeiro *et al.* (2013) avaliando os efeitos da suplementação de cordeiros lactentes em *creep feeding* e *creep grazing* em comparação a um grupo sem suplementação, encontraram resultados médios semelhantes ao deste estudo, sendo o rendimento de carcaça quente 48%, e o rendimento de carcaça fria 46,8%, não havendo diferença significativa (P< 0,05) entre os sistemas avaliados.

Cirne *et al.* (2013) avaliaram a inclusão da espécie forrageira *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walq na confecção do sal forrageiro de gliricídia, e observaram que quanto menor a inclusão de matéria mineral na mistura menor foi a perda por resfriamento (PR), esta foi de 2,77% para suplementação com 1% de NaCl x 99% feno de gliricídia, e 4,09% para suplementação com 100% de NaCl, valor este próximo ao encontrado nesse experimento, sendo 3,77% para machos e 4,26% para fêmeas.

CONCLUSÕES

Durante o período avaliado, a forragem apresentou valores nutritivos aceitáveis para a época,

com níveis de proteína acima de 7% e fibra em detergente ácido próximos aos 40%.

Os níveis de proteína bruta no suplemento mineral não influenciaram nas características estudadas para a raça Suffolk até o desmame, porém para o ganho médio diário total os machos superaram as fêmeas em 11,64%.

O peso vivo na origem, ao abate e o peso de corpo vazio, diferiram somente para os sexos, devido ao peso final dos animais serem pré-estabelecidos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, B.V. *Desempenho de cordeiros lactentes em sistema Creep Feeding*. Trabalho de Conclusão de Curso de Zootecnia – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2015, p.46.
- BERNARDI, J.R.A.; ALVES, J.B.; MARIN, C.M. Desempenho de cordeiros sob quatro sistemas de produção. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2005, v.34, n.4, p.1248–55.
- BÔAS, A.S.V. *et al.* Idade a desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros superprecoces. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.32, n.6, (Supl. 2), p.1969-80, 2003.
- CASTRO, F.A.B. *et al.* Energia dietética ao final da gestação e durante a lactação e desempenho de ovinos Santa Inês em sistema de acasalamento acelerado. *Semina: Ciências Agrárias*. Londrina. 2013, v.34, n.6, (Supl. 2), p.4187-4202.
- CIRNE, L.G.A. *et al.* Características de carcaça e de não componentes da carcaça de cordeiros suplementados com sal forrageiro de *Gliricidia sepium* (Jacq.) *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2013; v.65, n.1, p.289-293.
- CUNHA, E.A. *et al.* Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. *Ciência Rural*. 2001; v.31, n.4, p.671- 676.
- DANTAS, A.F. *Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação*. Tese Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Campina Grande. Patos. 2006; p.32.
- DANTAS, A.F. *et al.* Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. *Ciência e agrotecnologia*, Lavras. 2008; v.32, n.4, p.1280-86.
- FREITAS, D.C. *et al.* Desempenho de cordeiros deslanados terminados em confinamento e em pastagem com suplementação em alimentador restrito no Litoral Norte da Bahia1. *Revista Brasileira Zootecnia*. 2007; v.36, n.3, p.709-715.
- GARCIA, C.A. *et al.* Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em creep feeding. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2003; v.32, n.6, p.1380-90.
- LIMA, M.C. *et al.* Características de carcaça de cordeiros nativos de Mato Grosso do Sul terminados em confinamento. *Agraria*. Dourados. 2012; v.5, n.18, p.384-92.
- MARCHESAN, R. *et al.* Produção e composição química-bromatológica de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* L. Pers) sob pastejo contínuo no período hibernal. *SEMINA: Ciências Agrárias*, Londrina, 2013; v.34, n.4, p.1933-42.
- MATOS, M.S.; MATOS, P.F. *Laboratório Clínico Médico – Veterinário*. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 1988. 238p.
- MOORE, J.E. *et al.* Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. *Journal of Animal Science*.1999; v.77, (supl. 2), p.122–135.
- MOREIRA, F.B. *et al.* Suplementação com sal mineral proteinado para bovinos de corte, em crescimento e terminação, mantidos em pastagem de grama Estrela Roxa (*Cynodon plectostachyus* Pilger), no inverno. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2003; v.32, n.2, p.449-455.
- NERES, M.A. *et al.* Níveis de feno de alfafa e forma física da ração no desempenho de cordeiros em creep feeding. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2001, v.30, n.3, (Supl. 1), p.941-947.

- NRC. *Nutrient requirements of sheep*. Washington: National Academy Press, 2006. 362p.
- ORTIZ, J.S. *et al.* Efeitos de diferentes níveis de proteína bruta na ração sobre o desempenho e as características de carcaça de cordeiros terminados em cocho privativo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2005; v.34, n.6, p.2390-98.
- PRADO, I.N. *et al.* Efeito da suplementação de sal proteinado no final do inverno sobre o ganho em peso de machos anelados. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 37, 1999. Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 1999.
- RIBEIRO, T.M.D. *et al.* Características das carcaças de cordeiros lactentes terminados em creep-feeding e creepgrazing. *Veterinária e Zootecnia*. 2013 set.; 20(3).
- SAEG. *Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas*. Universidade Federal De Viçosa – UFV. Viçosa, MG. 1982. 59p.
- SIMPLÍCIO, A.A. *Caprino-ovinocultura: uma alternativa à geração de emprego e renda*. Sobral: EMBRAPA, 2015; 44p.
- SILVA, D.J. *Análise de alimentos*. (Métodos químicos e biológicos). Viçosa: Imprensa Universitária. 1981; 166p.
- SILVA, F.F. *et al.* Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2009, v.38, p.371-389.
- SILVA, F.F. *et al.* Desempenho produtivo de novilhos Nelore, na recria e na engorda, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2002, v.31, n.1, p.492-502.
- SILVA, J.J. *et al.* Determinação da fase lactente-ruminante em cordeiros pelas técnicas do $\delta^{13}C$. *Ciência Animal Brasileira*. Goiânia. 2010, v.11, n.2, p.264-270.
- SILVA, J.J. *et al.* Contribuição do leite de ovelhas Suffolk no desempenho dos cordeiros, em dois sistemas de produção. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002, Recife - PE. *Anais...* Recife - PE: SBZ, 2002.
- SILVA SOBRINHO, A.G. *et al.* Desempenho de cordeiros recebendo sal proteinado com diferentes teores protéicos em comedouros privativos (cocho privativo). Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41. Campo Grande - MS. *Anais...* Campo Grande - MS: SBZ. 2004; p.425-446. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/visualizar.php?idiom=pt&artigo=14363>>. Acesso em: 02 jun. 2015.
- SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do Sexo e do Peso ao Abate sobre a Produção de Carne de Cordeiro. Morfometria da Carcaça, Pesos dos Cortes, Composição Tecidual e Componentes Não Constituintes da Carcaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2001; v.30, n.4, p.1299-1307.
- TONETTO, C.J. *et al.* Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) e confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2004; v.33, n.1, p.225-233.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press. 1994; 476p.
- ZUNDT, M. *et al.* Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. *Ciência Rural*. 2003; v.33, n.3, p.565-571.

**APROVEITAMENTO DE RESÍDUO ANIMAL NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA
VEGETAL DO CAPIM TIFTON 85 (*Cynodon spp.*)¹**

*USE OF ANIMAL WASTE IN THE PRODUCTION OF VEGETABLE BIOMASS OF TIFTON
85 GRASS (*Cynodon spp.*)¹*

Ronan GUALBERTO²; Rodolfo Claudio SPERS²; Ismael ADAME³

¹Projeto aprovado de Iniciação Científica: PIC-UNIMAR-2012-13

²Professores orientadores das disciplinas de Fisiologia Vegetal e Forragicultura e Pastagens da
Universidade de Marília, UNIMAR Marília-SP.

rcspers@terra.com.br

³Acadêmico pesquisador do 4º ano do curso de Engenharia Agrônoma/UNIMAR.

RESUMO

Este artigo descreve os efeitos da aplicação de vários resíduos animais, provenientes dos diversos setores da Fazenda Experimental: Ovinocultura; Cunicultura e Avicultura na produção de Biomassa Vegetal da forrageira “Tifton 85” (*Cynodon spp.*). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições. A pesquisa foi conduzida na Fazenda Experimental “Marcello Mesquita Serva”, onde as mudas, coletadas em campo de feno, foram plantadas em 30 vasos plásticos, e foram periodicamente submetidos a tratamentos, durante 120 dias. Os tratamentos foram: Tratamento 1 – testemunha sem fertilização; Tratamento 2 – adubação química; Tratamento 3 – resíduo de ovinos; tratamento 4 – resíduo de coelhos; tratamento 5 – resíduo de aves. Os resultados médios obtidos de produção de (BV) Biomassa Vegetal foram em ordem decrescente: 179,37 g para a adubação química; 127,76 g para resíduo de aves; 126,26 g para resíduo de coelhos; 37,68 g para resíduo de ovinos e 25,06 g para o sem adubação. Todas estas médias diferiram entre si ($p < 0,05$) pelo teste Tukey.

Palavras-chave: Adubação. Biomassa vegetal. Orgânico. Químico.

ABSTRACT

*This article describes the effects of the application of various different animal wastes, coming from various sectors of the Experimental University Farm. The wastes were from: Sheep; Poultry and Rabbits on biomass production of fodder "Tifton 85" (*Cynodon spp.*). The experimental design was completely randomized with five treatments and six replications. The survey was conducted on the Experimental Farm "Marcello Mesquita Serva", where the seedlings, collected in Hayfield, were planted in plastic pots, and were periodically each 30 days on subjected to treatments, during 120 days. The treatments were: 1 – treatment without fertilization; 2 – chemical fertilizer treatment; 3 treatment – waste of sheep; treatment 4- waste of rabbits; 5 – waste of poultry treatment. The average results obtained from Plant Biomass (PB) production were in descending order: 179.37 g for chemical fertilizer; 127.76 g for poultry waste; 126.26 g for rabbits waste; g 37.68 for sheep waste and 25.06 g for without fertilization. All these averages differed among themselves ($p < 0.05$) by Tukey test.*

Keywords: Biomass production. Chemical. Fertilization. Organic.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o resíduo animal tem recebido bastante atenção por parte dos governos e das pesquisas. Tal interesse é devido, por um lado ao alto custo dos fertilizantes químicos o que limita seu uso pelos agricultores familiares, e por outro lado, à pressão social por uma agricultura sustentável, onde a reciclagem de nutrientes dentro da propriedade contribua não somente para a redução dos custos, mas também para a redução da poluição ambiental. Um dos principais problemas de produtividade das pastagens tropicais é a deficiência de nitrogênio, o que resulta em queda acentuada na capacidade de suporte e no ganho animal (GARCEZ NETO *et al.*, 2002; MARTUSCELLO *et al.*, 2005; FAGUNDES *et al.*, 2006). A adubação nitrogenada de pastagens tropicais eleva não somente a produção de proteína bruta, mas também o teor deste nutriente na planta (GOMIDE; GOMIDE; PACIULLO, 2006). E o chorume está sendo utilizado cada vez mais em plantas forrageiras como fonte de adubação nitrogenada. No mundo tropical, o gênero *Cynodon* é reconhecido como recurso forrageiro valioso e de grande versatilidade para uma vasta gama de empreendimentos pecuários e nem por isso pode-se dispensar avaliações técnicas criteriosas e regionais. O capim Tifton 85 foi introduzido no Brasil e têm demonstrado elevado potencial para produção de forragem de boa qualidade, e é tido como um dos melhores híbridos do gênero *Cynodon* desenvolvidos até o momento (PEDREIRA e MELLO, 2000). É preciso considerar que a resposta das forrageiras do gênero *Cynodon* à aplicação de N depende do manejo ao qual são submetidos, principalmente quanto ao intervalo e à intensidade dos cortes (PEDREIRA, 2010).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento utilizou resíduos animais dos diferentes setores da Fazenda Experimental “Marcello Mesquita Serva” no desenvolvimento do

capim “Tifton 85” (*Cynodon spp.*). As mudas do híbrido Tifton 85 foram retiradas de um campo de feno pertencente à Fazenda Experimental e transplantados para 30 vasos experimentais com área de 0,21 m² cada. O delineamento experimental será o (DIC) delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 6 repetições totalizando 30 parcelas. Os resíduos foram provenientes dos setores: Ovinocultura; Avicultura e Cunicultura, comparados à testemunha sem adubação e com adubação química. Ficando assim estabelecidos os tratamentos: T1. Tratamento 1 - Testemunha / sem fertilização química e orgânica; T2. Tratamento 2 - Adubação Química (NPK 10/10/10); T3. Tratamento 3 – Adubação orgânica Ovinocultura; T4. Tratamento 4 – Adubação orgânica Avicultura; T5. Tratamento 5 – Adubação orgânica Cunicultura. As quantidades de cada adubação foram calculadas levando em consideração a análise de solo e a análise de cada resíduo. O início das aplicações dos resíduos orgânicos e químico se deram trinta dias após o transplante das mudas, e perduram ao longo de 120 dias. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a (0,05%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios obtidos para a produção de (BV) Biomassa Vegetal foram em ordem decrescente: 179,37g para a adubação química; 127,76g para resíduo de aves; 126,26g para resíduo de coelhos; 37,68g para resíduo de ovinos e 25,06g para o sem adubação. Todas estas médias diferiram entre si (p<0,05) pelo teste Tukey. Conforme demonstrado na Tabela 1. Estes resultados sugerem que tanto o resíduo de aves como os de coelhos são boas alternativas para serem utilizados como adubação orgânica em pastagens de propriedades rurais. Os menores valores obtidos com o resíduo de ovinos podem ser explicados pela dificuldade de degradação e incorporação à terra em função do tipo e formato do resíduo. Na Figura 1 são apresentadas as

distribuições dos vasos no campo experimental; vaso com muda de Tifton 85 em desenvolvimento e vasos em plena produção com os diferentes tratamentos durante 120 dias.

Tabela 1 – Produção Média em gramas de Biomassa Vegetal por tratamento durante 120 dias

| Tratamentos | Média Amostral (g) | Resultados do Teste |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| Químico | 179,37 | A |
| Resíduo de Aves | 127,76 | BC |
| Resíduo de Coelhos | 126,26 | CB |
| Resíduo de Ovinos | 37,68 | D |
| Sem adubação | 25,06 | E |

Obs: Médias seguidas de letras diferentes A, B, C... diferente entre si ($p>0.05$) pelo teste de Tukey.

Figura 1 – Distribuição dos vasos no campo experimental; vaso com muda de Tifton 85 em desenvolvimento e vasos em plena produção com os diferentes tratamentos durante 120 dias.



Os resultados sugerem que a utilização de diferentes resíduos animais como adubação orgânica é uma saída viável para aumentar a produtividade da biomassa vegetal da planta forrageira.

REFERÊNCIAS

FAGUNDES, J.L. *et al.* Características morfológicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.1, p.21-29, 2006.

GARCEZ NETO, A.F. *et al.* Respostas morfológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.5, p.1890-1900, 2002.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Morfogênese como ferramenta de manejo da pastagem. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43, 2006, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: SBZ, 2006. p.554-579.

MARTUSCELLO, J.A. *et al.* Características morfológicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.

PEDREIRA, C.G.S. Gênero *Cynodon*. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds.) *Plantas forrageiras*. Viçosa, MG: UFV, 2010. p.78-130.

PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L. *Cynodon* spp. In: Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, 17, 2000, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2000. p.109-133.

HUMANIZAR-SE PARA HUMANIZAR: A PRÁTICA DAS COMPETÊNCIAS HUMANÍSTICAS NO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

HUMANIZING OURSELVES TO HUMANIZE OTHERS: THE PRACTICE OF HUMANISTIC SKILLS IN THE COURSE OF VETERINARY MEDICINE FROM UNIVERSITY OF MARILIA

Prof^ª. Dr^ª. Myrian Lucia Ruiz Castilho.

Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – Marília/SP
prof.myrian@ig.com.br

Esse artigo relata uma experiência multidisciplinar com a segunda fase da aplicação das Competências Humanísticas por grupo de professores do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – UNIMAR. Após uma contextualização inicial das Competências Humanísticas, acompanhada de reflexões sobre seus objetivos e sentido pedagógico, relataremos a experiência de intervenção, abordando os resultados alcançados e buscando mostrar, a partir desse relato, as contribuições deste curso nas estratégias de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento das Competências Humanísticas propostas para a formação de Médicos Veterinários para um mundo melhor.

Segundo o documento do CFMV – Conselho Federal de Medicina Veterinária, sobre o desenvolvimento das Competências Humanísticas, ao exercer a profissão de professor universitário esses profissionais aceitam disseminar conhecimentos técnicos e humanos considerando que não é apenas uma recomendação e uma necessidade para a vida dos alunos, mas sim uma determinação legal. Sendo assim, deve ser assumido o compromisso de desenvolver as competências técnicas e ao mesmo tempo humanas, considerando primeiramente os novos paradigmas na formação. Dessa forma, atribui-se à educação no ensino superior a responsabilidade de formar indivíduos adaptáveis a um mundo altamente complexo e dinâmico, em permanente mudança, como também inserir o aluno como sujeito do processo de aprendizagem o que oportuniza formar cidadãos capazes de mudar a realidade atual e contribuir fortemente para a melhoria da qualidade de vida para todos.

Ainda não tão assimilada nos meios educacionais e profissionais, as competências humanísticas contribuem em especial para que os médicos veterinários possam exercer suas funções com ética, excelência e legalidade.

O programa de aplicação das Estratégias das Competências Humanísticas sugere aos professores novas formas de trabalhar e avaliar as competências não prevendo mudança de conteúdo, mas a aplicação de novas estratégias de ensino-aprendizagem que favoreçam a aquisição do conteúdo.

Os professores realizaram avaliações com os seus alunos como também os alunos realizam avaliações de suas turmas e das aprendizagens desenvolvidas e, sobretudo os discentes, aprenderam a comunicar-se melhor e demonstrar espírito coletivo, virtudes fundamentais para o mercado de trabalho da atualidade que é cada dia mais exigente.

A possibilidade de uma concepção democrática e participativa de gestão em sala de aula demonstra que o professor como profissional que detém o conhecimento e as capacidades que influem na formação do aluno outorga-lhe responsabilidade de dirigir o processo educativo e lhe confere autoridade pedagógica.

As atividades não se apresentam para os alunos como necessidade em si mesmas, o que de fato é inovador é a forma como essas atividades estão sendo implementadas, harmonizando o conhecimento técnico com o humanístico. Nesse sentido, o programa vai na direção de formar melhores médicos veterinários como também pessoas melhores.

Nesse caminho, comenta o educador Paulo Freire: “a primeira condição para que um indivíduo assuma um ato comprometido está em ser capaz de agir e refletir, ou seja, é preciso que seja capaz de estando no mundo, saber-se nele” (FREIRE, 1981, p. 7).

O Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília desenvolveu a primeira e segunda etapas de implementação dessas estratégias com sucesso, fato confirmado nas visitas técnicas realizados pelos representantes do CFMV.

A formação dos médicos veterinários foi vista como necessária pelo Conselho e como uma forma de contribuição para que os médicos veterinários possam exercer a profissão com ética, legalidade e excelência nas habilidades e competências, considerando que

essas remetem a conhecimentos na sua área específica de atuação, porém, com um grande diferencial que são as competências humanísticas que diferem das demais porque buscam contribuir para a segurança, em saúde, meio ambiente e sobretudo a valorização do ser humano e dos animais.

A sociedade contemporânea do conhecimento exige capacidade de realizar a combinação das competências, das habilidades e atitudes que vão muito além de atuar com diagnósticos e tratamentos, mas também uma educação em valores para bem atuar no contexto social de forma ética e humanizada.

A proposta de aderir ao projeto foi muito bem recebida por todos os professores do Curso de Medicina Veterinária, que prontamente colocaram em prática as novas estratégias para o ensino e aprendizagem dos alunos. Fizeram parte dessas estratégias o estudo de texto, estudos de casos e estudo dirigido, portfólios, mapa conceitual, solução de problemas, dramatizações, seminários, fórum de debates, painéis e infográficos.

As estratégias diferenciadas desenvolvidas durante o ano de aplicação desse novo paradigma adotado pelo curso de medicina veterinária, vem buscando inserir os alunos como sujeitos do processo de aprendizagem e conseqüentemente habilitar, no futuro, a formação de cidadãos capazes de mudar a realidade onde estão inseridos e contribuir para uma melhoria expressiva da qualidade de vida dos indivíduos que participam do seu desenvolvimento profissional.

A implementação dessas estratégias, na concepção dos professores, favoreceu um dinamismo natural às aulas, despertando um maior interesse dos alunos porque os envolve em situações ativas de aprendizagem, aperfeiçoando o aprendizado das competências técnicas de cada um dos componentes curriculares.

O conteúdo básico do curso não foi mudado, mas sim as novas formas de apresentá-los aos alunos e, ao mesmo tempo, as competências humanísticas ganharam destaque no processo de formação superior.

A introdução das competências humanísticas

ocorreu de forma gradativa a partir do segundo semestre letivo do ano de 2015 e no ano seguinte todos os termos do curso estavam envolvidos, ressaltando que as mesmas estão totalmente de acordo com os objetivos educacionais e as avaliações coerentes com os objetivos e estratégias adotadas.

A adoção das estratégias humanísticas no curso, pretende desenvolver nos alunos, a responsabilidade para melhor adaptar-se ao mundo, em sua complexidade, dinamismo e permanentes mudanças. Sendo assim, as competências assimiladas auxiliarão na formação de sujeitos capazes de transformar a realidade social, econômica e ambiental que certamente contribuirão para a melhoria da qualidade de vida de todas as pessoas.

A execução do projeto das Competências Humanísticas na UNIMAR envolveu visitas técnicas, com representantes do CFMV. No primeiro momento foi agendado a primeira visita técnica com a representante Regina Werneck Affonso que teve por objetivo orientar docentes, coordenador e reitores, além de encontro com os alunos das disciplinas inicialmente envolvidas. Em seguida foi definida a equipe gestora e pedagógica do projeto bem como realizadas reuniões com os docentes e o núcleo de apoio pedagógico.

A segunda visita também com a senhora Regina Werneck buscou mapear os resultados obtidos no 1º semestre e definidas as ações corretivas necessárias.

Na execução do Projeto foram realizadas periodicamente reuniões com os docentes e o núcleo de Apoio pedagógico onde cada docente envolvido relatou as suas experiências de aplicação das competências. Os docentes realizaram a cada semestre os relatórios juntamente com os relatórios dos líderes dos grupos de alunos, que foram remetidos ao Conselho para a apreciação e discussão via Skype com a representante Regina Werneck.

No final do semestre de 2016 recebemos com grande satisfação o presidente do CFMV, Benedito Fortes de Arruda, que teve o propósito de verificar o desempenho obtido nas duas etapas do desenvolvimento do projeto. Segundo Arruda o projeto foi desenvolvido

satisfatoriamente e o saldo das ações foi muito positivo.

Nesta ocasião o presidente participou de reuniões com os docentes e alunos representantes de todos os termos do curso e expressou que o curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília havia caminhado muito bem neste projeto, com passos largos rumo à melhoria da formação dos estudantes desta área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como mudanças positivas nos alunos e na aprendizagem percebeu-se que vivenciaram o compartilhamento dos processos decisórios com tratamento igualitário e condução dos trabalhos com autonomia, condições promotoras do compromisso profissional futuro.

Identificamos duas dimensões da experiência que abrem possibilidades: primeiramente, a imersão no cotidiano da universidade com a vivência das práticas escolares. Em segundo lugar a convivência que humaniza no interior dos grupos de trabalho e das aulas mediadas pelo professor que possui a capacidade de planejamento e de intervenções, considerando a clareza e pertinência de objetivos e estratégias, como também a riqueza de conteúdo.

A adoção das estratégias humanísticas no curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília procurou desenvolver nos alunos o compromisso e a responsabilidade com a sociedade, os animais e a própria formação, para melhor adaptar-se ao panorama profissional hodierno. Sendo assim, as competências assimiladas auxiliaram na formação de sujeitos capazes de transformar a realidade e que certamente contribuirão para a melhoria da sociedade e do seu ambiente de atuação profissional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. CNE. *Resolução CNE/CES 1, de Fevereiro de 2003*. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Medicina Veterinária. Brasília: MEC, 2003.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

CARBONE, P.P *et al.* *Gestão por competências e gestão do conhecimento*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

DELORS, J. (org). *Educação: Um tesouro a descobrir*. 8.ed. São Paulo: UNESCO/Cortez, 2000.

FREIRE, P. Compromisso do profissional com a sociedade. In: FREIRE, P. *Educação e mudança*. 12.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981, p.7-13.