

UNIMAR CIÊNCIAS

UNIMAR CIÊNCIAS - MARÍLIA - SÃO PAULO - BRASIL - VOL. XXII (1-2) - 2013

PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

UNIMAR CIÊNCIAS

UNIMAR CIÊNCIAS – MARÍLIA – SÃO PAULO – BRASIL – VOL. XXII (1-2) – 2013

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 ADMINISTRATIVA

Fernanda Mesquita Serva

CONSELHO EDITORIAL

EDITORES

Rodolfo Claudio Spers

Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva

EDITORES ASSOCIADOS

Rodolfo Claudio Spers

Cledson Augusto Garcia

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

UNIMAR CIÊNCIAS

Consultores *Ad-hoc* do Volume XXII (1-2) - 2013

Alessandre Hataka
Universidade Estadual Paulista – Botucatu/SP
Alexandre de Moura Guimarães
Fatec – Pompéia/SP
Antonio Luís de Oliveira
Faculdade “Dr. Francisco Maeda” – Ituverava/SP
Carlos Sérgio Tiritan
Universidade do Oeste Paulista – Presidente Prudente/SP
Carlo Rossi Del Carratore
Universidade de Marília – Marília/SP
Cláudia Bonini de Abreu Santos
Universidade de Marília – Marília/SP
Elma Pereira dos Santos Polegato
Universidade de Marília – Marília/SP
Eliane Repetti Pachini
Universidade de Marília – Marília/SP
Érico Luiz Krzyzaniak
Universidade de Marília – Marília/SP
Marcio Christian Serpa Domingues
Universidade de Marília – Marília/SP
Paulo Sérgio Scorsato
Universidade de Marília – Marília/SP
Tânia Márcia Costa
Universidade Estadual Paulista – São Vicente/SP
Rodolfo Claudio Spers
Universidade de Marília – Marília/SP
Rodrigo Prevedello Franco
Universidade de Marília – Marília/SP
Ronan Gualberto
Universidade de Marília – Marília/SP

U58 Unimar Ciências. Vol. 1 (1992). Marília: Unimar; Pró-Reitoria de
Pesquisa e Pós-Graduação; CEMA, 1993 – v. : il. ; 29,8cm

Semestral.

Vol. 22, n. 1/2 (2013).

ISSN 1415-1642

I. Universidade de Marília. II. Centro de Experimentação em Modelos Ani-
mais.

CDD - 570
- 610
- 636.08

Diagramação
Rodrigo Silva Rojas
Revisora
Jeane Mari Spera

Editora Arte & Ciência
Av. Paulista, 2.200 – Consolação
São Paulo – SP - CEP 01310-300
Tel.: (011) 3258-3153
www.arteciencia.com.br

Editora UNIMAR
Av. Higino Muzzi Filho, 1001
Campus Universitário - Marília - SP
CEP 17525-902 - Fone (14) 2105-4000
www.unimar.br

SUMÁRIO

FATORES DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NA PRODUÇÃO DO LEITE: ESTUDO DE CASO

FACTORS IN THE SUPPLY CHAIN OF MILK PRODUCTION: A CASE STUDY

Sílvia Terezinha Nonato da SILVEIRA; Luciano Soares de SOUZA

11

EFEITO DA INCORPORAÇÃO DO CAPIM BRAQUIÁRIA NO SOLO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO MILHO COM DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO

EFFECT OF THE INCORPORATION BRAQUIARIA GRASS IN SOIL ON THE DEVELOPMENT OF CORN WITH DIFFERENT SOURCES OF NITROGEN

Luciano Soares de SOUZA; Marcio Christian Serpa DOMINGUES; Giovani Antônio BERTONCINI

17

ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM CÃES: REVISÃO DE LITERATURA

STROKE IN DOGS: LITERATURE: A REVIEW

Amanda Sarita CRUZ; Luiz Fernando PEREIRA; Cláudia Bonini Abreu dos SANTOS

23

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DO TUMOR VENÉREO TRANSMISSÍVEL NO MUNICÍPIO DE MARÍLIA - SP NO PERÍODO DE 2011 A 2012

EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF TRANSMISSIBLE VENEREAL TUMOR IN THE MUNICIPALITY OF MARÍLIA-SP IN THE PERIOD 2011-2012

Camila Pereira Alves de Campos¹, Camila Dias Porto², Fábio Fernando Ribeiro Manhoso², Alessandre Hataka³, Amanda Thaís Palombarini⁴

33

PRINCIPAIS AFECÇÕES DIAGNOSTICADAS EM PACIENTES CANINOS GERIÁTRICOS ATENDIDOS NO MUNICÍPIO DE MARÍLIA/SP NO PERÍODO DE 2008 A 2012

MAJOR DISEASES DIAGNOSED IN CANINE GERIATRIC PATIENTS TREATED IN THE MUNICIPALITY OF MARÍLIA / SP IN THE PERIOD 2008 TO 2012

Tatiana Rosa FERNANDES; Djonatan Fernando Almeida RISSO; Mariana Rocha MARINI; Fábio Fernando Ribeiro MANHOSO

41

HEMATOLOGIA DOS CÃES COM BABESIOSE ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA - UNIMAR

HEMATOLOGY OF DOGS WITH BABESIOSIS ASSISTED AT THE VETERINARY HOSPITAL OF THE UNIVERSITY OF MARÍLIA - UNIMAR

Laís Lucas FERNANDES, Bianca Akemi NAGAYOSHI, Tatiana de Sousa BARBOSA

49

OCORRÊNCIA DE BRUCELOSE CANINA NO BRASIL;;REVISÃO DE LITERATURA

OCCURRENCE OF CANINE BRUCELLOSIS IN BRAZIL;; LITERATURE REVIEW

Renan Médico da SILVA; Fábio Fernando Ribeiro MANHOSO

53

**USO DA MÚSICA NA ABORDAGEM TERAPÊUTICA E CADEIA PRODUTIVA PELA
MEDICINA VETERINÁRIA NO MUNDO: REVISÃO DE LITERATURA**

USE OF MUSIC IN THERAPEUTIC APPROACH ON ANIMAL CHAIN
PRODUCTION BY THE VETERINARY MEDICINE IN THE WORLD: A REVIEW

Silvia Cristina CALAMITA, Leticia Peternelli DA SILVA,
Marisa Domingos DE CARVALHO, Amanda Beatriz de Lima COSTA.

61

**INFECÇÃO PARASITÁRIA DAS RAÇAS TEXTEL E SULFFOK EM DIFERENTES
CATEGORIAS ANIMAIS DURANTE AS ESTAÇÕES DO ANO.1**

PARASITIC INFECTION IN DIFFERENT SEASONS OF TEXEL AND
SUFFOLK BREADS ON DIFFERENT ANIMAL CATEGORIES

Cledson Augusto GARCIA, Rodolfo Claudio SPERS; Camila FALASCA,
Laura Cristina Reis dos SANTOS, Rachel Lozano SPRESSÃO

67

**EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO E CÁLCIO NO
DESENVOLVIMENTO INICIAL DO GUANANDI**

THE EFFECTS OF DIFFERENT LEVELS OF NITROGEN AND
CALCIUM IN THE INITIAL DEVELOPMENT OF GUANANDI

Diego BELAPART; Susi Meire Maximino LEITE; Milena Doratiotto GIROTTO; Leonardo Palu PEDRONE

71

**PRODUÇÃO DE REFRIGERANTE E CACHAÇA DE MEL A PARTIR DA
FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA DO MEL DE APIS MELLÍFERA**

PRODUCTION OF SODA AND CACHAÇA FROM ALCOHOLIC
HONEY FERMENTATION OF APIS MELLIFERA

Beatriz Rodrigues GODOY; Everton de Almeida MUCHAGATA;
Cassia Fernanda Domingues BASSAN.

79

Ponto de vista

A PESQUISA NA MEDICINA VETERINÁRIA; THE VETERINARY MEDICINE RESEARCH: POINT OF VIEW

Prof. Dr. Eduardo Harry BIRGE

87

NORMAS PARA A SUBMISSÃO DE MANUSCRITOS À REVISTA UNIMAR CIÊNCIAS

105

Editorial

A Revista *Unimar Ciências*, em seu volume nº 22 (2013), tem a grata satisfação de cumprir sua missão de divulgação científica. São apresentados neste volume onze trabalhos técnicos e um ponto de vista.

Neste volume, a revista destaca a participação da Faculdade de Tecnologia de Lins – Fatec, Lins-SP, com artigos que apresentam um estudo de caso, intitulado FATORES DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NA PRODUÇÃO DO LEITE, e o artigo EFEITO DA INCORPORAÇÃO DO CAPIM BRAQUIÁRIA NO SOLO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO MILHO COM DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO.

Ainda no âmbito das ciências agrárias, é apresentada uma revisão do USO DA MÚSICA NA ABORDAGEM TERAPÊUTICA E CADEIA PRODUTIVA PELA MEDICINA VETERINÁRIA NO MUNDO, além de um levantamento de dados de 2008 a 2012 das PRINCIPAIS AFECÇÕES DIAGNOSTICADAS EM PACIENTES CANINOS GERIÁTRICOS ATENDIDOS NO MUNICÍPIO DE MARÍLIA. No campo agrônômico, na área de fisiologia vegetal, há um estudo sobre EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO E CÁLCIO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO GUANANDI.

Destacamos também que a revista apresenta neste volume a seção denominada **Ponto de vista** que, nesta edição, traz as considerações do Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel, Presidente da APAMVET – Academia Paulista de Medicina Veterinária – sobre A PESQUISA NA MEDICINA VETERINÁRIA.

Saudações

Rodolfo Claudio Spers
Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva
Editores

FATORES DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NA PRODUÇÃO DO LEITE: ESTUDO DE CASO

FACTORS IN THE SUPPLY CHAIN OF MILK PRODUCTION: A CASE STUDY

Sílvia Terezinha Nonato da SILVEIRA¹; Luciano Soares de SOUZA²

¹ Acadêmica do Curso de Logística da Faculdade de Tecnologia de Lins – Fatec, Lins-SP, Brasil

² Prof. Dr. do Curso de Logística da Faculdade de Tecnologia de Lins – Fatec, Lins-SP, Brasil, luciano@fateclins.edu.br

Resumo

A melhoria da qualidade e produtividade dentro do sistema leiteiro justifica-se, atualmente, pelos avanços da logística da coleta do leite, que permite o aumento da produção, redução de custos, maior agilidade de processos e integração de toda cadeia. O objetivo deste trabalho foi diagnosticar as formas de produção da dieta alimentar dos bovinos, os custos da atividade leiteira integrada com agricultura/pecuária e buscar estratégias de produção, minimização de custos e maximização dos lucros da propriedade rural.

Palavras-chave: Logística. Integração agricultura/pecuária. Leite.

Abstract

The improvement of quality and productivity within the milk system is justified currently by advances in logistics of milk collection, allowing increased production, reduced costs, increased agility and process integration of the entire chain. The objective of this study was to detect the forms of production of the diet of cattle, the costs of milk production integrated with agriculture/livestock and pursue strategies of production, cost minimization and profit maximization of the farm.

Keywords: Logistic. Integrated agriculture/ livestock. Milk.

INTRODUÇÃO

As perspectivas quanto ao agronegócio brasileiro para os próximos anos podem ser vistas com otimismo. A pecuária leiteira do Brasil estará apta a atender a demanda do mundo todo, embora ainda seja necessário criar novos planos para conquistar mercados; para tanto, todos os envolvidos com o agronegócio do leite precisam se conscientizar e trabalhar para a eliminação de alguns problemas que envolvem a produtividade, qualidade, profissionalismo, transporte, industrialização e melhor atenção ao mercado interno (NOGUEIRA, 2011).

O setor leiteiro é considerado um dos mais importantes sistemas agroindustriais brasileiros e, nos últimos anos, a cadeia produtiva do agronegócio do leite passou por grandes transformações na pecuária, para atender o mercado globalizado atual, que passou a exigir a oferta de produtos com maior valor agregado, garantindo a confiabilidade do consumidor final.

A missão principal do produtor de leite é fazer de sua profissão uma atividade econômica e seu objetivo principal deve ser o aumento do lucro e não o aumento individual de seus animais. Isso só é possível com a devida otimização da produção de leite da propriedade, com a utilização de seus próprios recursos, com ênfase no manejo e fertilidade dos solos dedicados à produção de forragem, com menor dependência possível da alimentação comprada e forragens conservadas (MATOS, 2002).

A utilização da logística integrada para uma organização de base econômica familiar implica compreender como se dá a interação entre os diferentes processos e atividades relacionadas ao ramo de negócios, reduzindo o tempo e os recursos envolvidos na cadeia como um todo. Essas estratégias são vitais na medida em que envolvem produtos altamente perecíveis como o leite (DINIZ & FIGUEIREDO, 2010).

O produtor deve utiliza-se de estratégias logísticas para aperfeiçoar formas de armazenagem e transporte de matéria prima, pré-requisito essencial para buscar a qualidade da produção, a fim de oferecer ao cliente um produto de excelência dentro dos padrões estabelecidos, permanecendo, portanto, dentro do mercado competitivo.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi estudo de caso realizado na propriedade rural “Fazenda São Francisco”, localizada no Jardim São Vicente, no Município de Lins. A fazenda possui uma área de 40 alqueires com 200 cabeças de gado da raça Girolando, produzindo 700 litros de leite/dia. Para Yin (2005), o estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. O autor cita que o estudo de caso, comparativamente ao método histórico, possui

a vantagem de poder lidar com uma variedade maior de evidências, além de permitir, no caso da observação participante, a manipulação informal das variáveis utilizadas.

Para a realização do estudo de caso, foram coletados dados por meio de um questionário do tipo fechado, com embasamento na teoria, respondido por dez produtores e demais funcionários envolvidos no sistema leiteiro do Município de Lins. Esses dados serviram de ferramenta capaz de identificar e comparar os possíveis gargalos no processo produtivo, permitindo ampliar o conhecimento do trabalho a ser realizado e buscar as correções necessárias para o sucesso da atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi realizada com questionário específico, que serviu de subsídio para a análise dos pontos positivos e negativos da propriedade estudada. Para tanto, as características da logística interna avaliadas na propriedade “Fazenda São Francisco” foram comparadas com as dez propriedades da mesma atividade (Quadro 1).

Quadro 1. Características da Logística Interna avaliadas na “Fazenda São Francisco”.

Inseminação artificial	Não
Alimentação ofertada	Não produz
Higienização	Possui
Tipo de ordenha	Mecânica
Conta individualizada	Possui
Utilização de Software	Não possui
Controle de custos	Possui
Fornecedores fixos	Possui
Estoque de emergência	Não possui
Contabilidade	Possui
Consultoria externa	Não realiza
Comercializa seus produtos	Na cidade
Produtos de terceiros	Adquire
Sistema de armazenagem	Não possui
Ponto de pedido	Trabalha
Cotação de preços junto ao fornecedor	Não realiza
Nº ordenhas ao dia	Duas

Com a finalidade de consolidar a pesquisa em questão, demonstra-se a importância da logística nas operações do sistema agropecuário como uma ferramenta capaz de facilitar essas operações.

No setor do agronegócio, a eficiência logística é fundamental em razão das características de perecibilidade de produtos e das questões de segurança alimentar e de agregação de valor.



Figura 1. Características avaliadas da logística de 10 produtores rurais.

De acordo com a Figura 1, a propriedade foco deste estudo não realiza inseminação artificial, estando, portanto, incluída no percentual de 40% dos produtores que ainda não fazem uso deste método nas demais propriedades. Esses números refletem o desinteresse em adequar as raças e, como consequência, não há aumento da melhoria das atividades produtivas.

A alimentação ofertada aos animais também não é produzida na propriedade e sim comprada, fator gerador de custos elevados com alimentos e suplementação alimentares. O mesmo cenário caracteriza 70% das propriedades rurais familiares que ainda gerenciam desta forma. Portanto, uma medida importante a ser tomada é verificar a possibilidade de parte dessa alimentação ser produzida na propriedade, minimizando os impactos dos custos.

Observa-se que 100% das propriedades realizam a higienização dos animais antes e depois de cada ordenha, o que, efetivamente, evidencia que esta é uma prática adequada, que garante a qualidade e a conservação do leite a partir da coleta, não havendo descarte dos produtos em razão de grandes contaminações.

Quanto à qualidade e eficiência dos trabalhos realizados com os animais, a pesquisa demonstrou que a propriedade em questão encontra-se dentro do per-

centual de 70% das ordenhas mecanizadas (Figura 1), enquanto 30% ainda se utilizam de ordenhas manuais. Tanto a ordenha quanto a higienização adequadas proporcionam aumento da produção, melhor qualidade do leite e redução dos custos veterinários.

Dentro das características avaliadas (Figura 2), pode-se perceber que a propriedade estudada encontra-se dentro dos 30% das que possuem contas individualizadas; 70% ainda não possuem conta individualizada – procedimento ainda comum nas pequenas propriedades –, visto que o próprio agricultor participa de todo o processo, desde a plantação, a criação dos animais e a comercialização dos produtos, sem a preocupação com a gestão dos custos, o que interfere diretamente no planejamento de todo o processo produtivo.

É incontestável que a análise econômica é fundamental na tomada de decisão. Mas esse processo envolve algumas dificuldades que constituem entraves que impedem melhores resultados, visto que a separação das contas não é uma constante para muitos produtores, conforme foi atestado nos resultados percentuais da pesquisa.

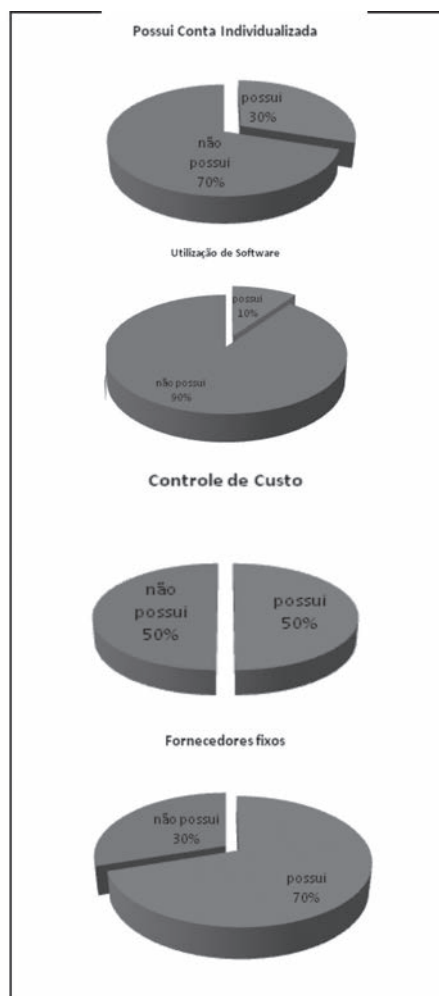


Figura 2. Características avaliadas da logística de 10 produtores rurais.

Diante dos novos tempos da economia brasileira, exige-se que o produtor rural redobre suas atenções na administração de sua propriedade, já que a estabilidade da economia e a maior concorrência empurram para baixo as margens de lucro. Portanto, o conhecimento dos custos de produção é fundamental no gerenciamento da propriedade (GOMES, 1999).

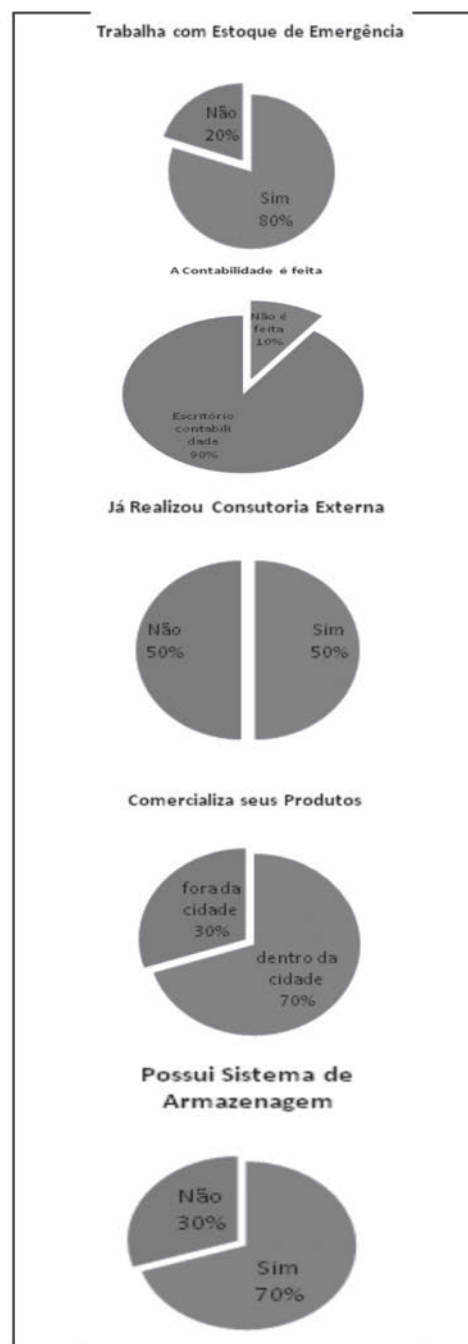
De acordo com os resultados da pesquisa, o produtor rural citado no trabalho ainda não integra o percentual dos 10% que utilizam a ferramenta do software para gestão e planejamento estratégico do sistema agroindustrial, apesar de este recurso ser extremamente importante e apresentar evolução contínua das novas tecnologias de informação que, atreladas a uma gestão logística que otimize o nível dos trabalhos praticados nas propriedades, auxilia no controle de custos, na diminuição de tempo, nos processos adequados de armazenagem, estoque, compras e transportes, que viabilizam a cadeia produtiva. Assim, o investimento em tecnologia e softwares específicos é hoje fundamental para o crescimento da agroindústria, permitindo uma maior flexibilidade na gestão.

Já se observou a importância da análise econômica na tomada de decisão e as dificuldades para a sua implantação na maioria das propriedades. Algumas dificuldades encontradas para o maior crescimento estão ligadas diretamente a esses entraves internos. Uma possível solução para resolver parte desses entraves, considerando os resultados percentuais da pesquisa, é realizar a separação das contas

No que se refere à cadeia de suprimentos, a propriedade em questão se inclui entre os 70% que possuem fornecedores fixos.

O produtor em evidência comercializa seus produtos dentro da cidade e região (Quadro 1) e enquadra-se dentro dos 70% que procedem da mesma forma (Figura 3). Nesse caso, por ser o leite um produto altamente perecível, o transporte deve ser rigorosamente planejado através de meios e rotas mais adequados a cada tipo de produto, diminuindo assim os custos e desperdícios causados por longas distâncias.

Um fator positivo no agronegócio é um sistema de armazenagem adequado, que demonstra uma evolução bastante significativa no sistema, mas ainda há muito que melhorar nas pequenas e médias propriedades rurais, como demonstra o gráfico, juntamente com a profissionalização de mão de obra qualificada no segmento que cresce a cada dia e que gera demanda proporcional ao crescimento da população.



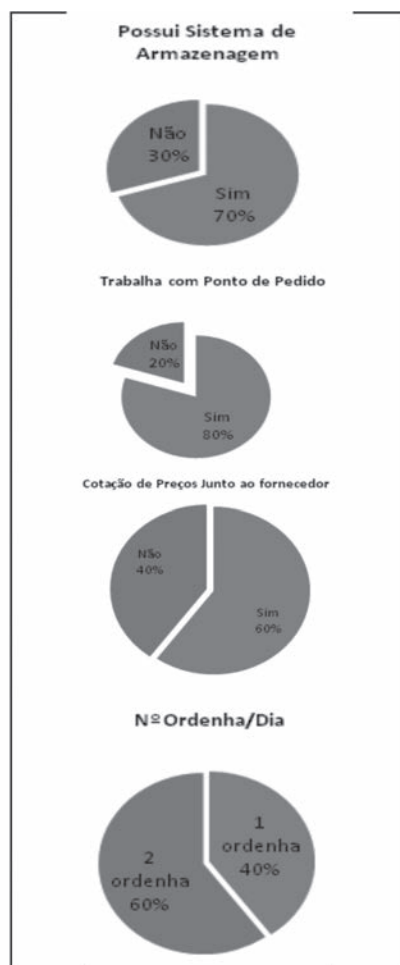


Figura 3. Características da logística da cadeia de suprimentos avaliada de 10 produtores rurais

O armazenamento desta categoria de produtos, por ser perecível, deve ser feito por pessoas treinadas para que o nível e a qualidade permaneçam.

Dentro do sistema agroindustrial, a armazenagem tem papel fundamental no planejamento, organização e controle logístico e poderá ser o diferencial aos olhos dos seus clientes, tanto para a redução de custos, quanto para a agregação de valor, refletindo no aumento da lucratividade. Neste cenário, a propriedade estudada ainda está longe de alcançar tais melhorias, visto que deixa a desejar por estar incluída na estatística dos 30% que não possuem um sistema de armazenagem. Isso influencia diretamente no ponto de pedido que, apesar de a propriedade possuir, fica difícil dimensionar com clareza o momento de repor seu estoque, levando o produtor a adquirir produtos de terceiros, muitas vezes, pagando um preço alto e fazendo parte da grande maioria, ou seja, dos 90% dos produtores que comprem produtos de terceiros.

Um fator positivo no agronegócio é a existência de uma armazenagem adequada, o que demonstra uma evolução bastante significativa no sistema. Mas ainda há muito que melhorar nas pequenas e médias propriedades rurais, como demonstra os resultados

expostos na Figura 3. Dentre as principais demandas, destaca-se a profissionalização de mão de obra qualificada neste segmento que cresce a cada dia e que gera demanda proporcional ao crescimento da população. O armazenamento desta categoria de produtos, por ser perecível, deve ser feito por pessoas treinadas, para que o nível e a qualidade permaneçam.

De fato, dentro do sistema agroindustrial, a armazenagem tem papel fundamental no planejamento, organização e controle logístico e poderá ser o diferencial aos olhos dos seus clientes, tanto para a redução de custos quanto para a agregação de valor, refletindo no aumento da lucratividade.

Neste cenário, a propriedade estudada ainda está longe de alcançar tais melhorias, visto que deixa a desejar por estar incluída na estatística dos 30% que não possuem um sistema de armazenagem.

Quanto à cotação de preços juntos aos fornecedores, a propriedade não executa essa atividade entre os 60% de produtores que a realizam, impossibilitando os proprietários de buscarem melhor negociação no momento da compra de produtos e alimentos. Essa atividade deve ser considerada, levando-se em conta os benefícios econômicos obtidos.

A propriedade foco deste estudo realiza duas ordenhas ao dia, ficando entre os 60% que realizam esta prática, ao contrário dos 40% que realizam apenas uma ordenha ao dia. É por meio do planejamento logístico que se pode otimizar essas atividades e oferecer ao cliente produtos de valor agregado e com redução de custos.

CONCLUSÃO

Diante das características avaliadas da propriedade em análise e comparadas com as outras propriedades da região, sugerimos que a propriedade em questão deva utilizar melhor as ferramentas da logística interna, como: utilizar consultorias de gestão, consultar softwares de custo de produção e controle de estoques, certificar os fornecedores de insumos e separar as contas das diferentes atividades. A utilização dos conceitos logísticos na integração Agricultura/Pecuária é importante na busca pela maior redução dos custos de produção, que em muito oneram os pequenos e médios produtores rurais de Lins e Região.

REFERÊNCIAS

- DINIZ, J. D. A. A.; FIGUEIREDO, A. S. Sistema de Informação para avaliação da integração logística em cadeias de abastecimento com origem na produção familiar. *Rev. Org. Rurais & Agroind.*, v.12, n.2, p.185-205, 2010.
- GOMES, S. T. *Cuidados no cálculo do custo de produção de leite*. Apostila da disciplina de Administração Geral. Universidade Federal de Viçosa. 1999.

MATOS, L. L. Estratégias para redução do custo de produção do leite e garantia de sustentabilidade da atividade leiteira. Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária na região sul do Brasil, 2, Maringá. *Anais...* Maringá: NUPEL, p. 202, 2002.

NOGUEIRA, M. P. *Leite: o que esperar para 2011?* Bigma Consultoria. SP. 2011. Disponível em: <<http://www.bigma.com.br>> Acesso em: 12/07/2012.

YIN, R. K. *Estudo de caso*. Planejamento e métodos. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

EFEITO DA INCORPORAÇÃO DO CAPIM BRAQUIÁRIA NO SOLO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO MILHO COM DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO.

EFFECT OF THE INCORPORATION BRAQUIARIA GRASS IN SOIL ON THE DEVELOPMENT OF CORN WITH DIFFERENT SOURCES OF NITROGEN

Luciano Soares de SOUZA¹; Marcio Christian Serpa DOMINGUES²; Giovani Antônio BERTONCINI³

¹ Prof. Dr. da Faculdade de Tecnologia de Lins – Fatec Lins-SP, Brasil, luciano@fateclins.edu.br

² Prof. Dr. da Faculdade de Tecnologia de Pompeia – Fatec Pompeia-SP, Brasil, sdomingues@hotmail.com

³ Eng. Agrônomo da CATI de Campos Novos Paulista-SP, Brasil, giovaniBERTONCINI@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a resposta de diferentes fontes de nitrogênio (sulfato de amônio, ureia, nitrato de cálcio, nitrato de amônio, Poly S) na interferência alelopática de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de plantas de milho (*Zea mays*). O experimento foi conduzido em cultivo protegido, na Faculdade de Ciências Agrárias – UNIMAR, localizado na Fazenda Experimental Marcelo Mesquita Serva, no município de Marília, São Paulo, Brasil. O substrato utilizado no experimento foi um solo classificado como argissolo vermelho amarelo, coletado no mesmo local. O experimento foi constituído de sete tratamentos com diferentes fontes de nitrogênio, adicionado e misturado com o substrato nos vasos e duas testemunhas (com e sem braquiária e sem fontes de N). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. O experimento constou de planta teste, um híbrido simples de milho Pioneer 30F35. Contando-se a partir do transplante, o experimento foi conduzido por 30 dias. O desenvolvimento das plantas de milho foi reduzido pela incorporação, ao solo, de 3% (p/p) da matéria seca da *B. decumbens* para todas as fontes de nitrogênio testadas, com exceção do sulfato de amônio. Dentre as fontes de nitrogênio testadas, o sulfato de amônio apresentou melhor resposta no desenvolvimento das plantas de milho ao efeito alopático da *B. decumbens*.

Palavras-chave: Alelopatia. Capim-braquiária. Milho. Nitrogênio.

Abstract

This study aimed to evaluate the response of different nitrogen sources (ammonium sulphate, urea, calcium nitrate, ammonium nitrate, Poly S) the interference of allelopathic grass (*Brachiaria decumbens*) in the early development of corn plants (*Zea mays*). The experiment was conducted in a greenhouse at the Faculty of Agricultural Sciences - UNIMAR, located at the Experimental Farm Servant Marcelo Mosque in the city of Marilia, Sao Paulo, Brazil. The substrate used in the experiment was a soil classified as red-yellow podzolic, collected in one place. The experiment consisted of seven treatments with different nitrogen sources added and mixed with the substrate in the vessels and two controls (with and without pasture and without nitrogen sources). The experimental design was completely randomized design with four replications. The experiment consisted of a test plant corn hybrids Pioneer 30F35. Counting after the transplantation, the experiment was conducted for 30 days. The development of corn plants was reduced by the incorporation, soil, 3% (w/w) of dry *B. decumbens* for all nitrogen sources tested, except for ammonium sulfate. Among the nitrogen sources tested, ammonium sulfate showed better response in the development of corn plants to the effects of allopathic *B. decumbens*.

Keywords: Alelopatic. Grass. Corn. Nitrogen.

INTRODUÇÃO

Espécies forrageiras perenes, como *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha*, *Panicum maximum* cv. Tanzânia e *P. maximum* cv. Mombaça, além de fornecerem grande quantidade de massa seca, que é fundamental para sistemas de onde há incorporação de matéria orgânica ou plantio direto, apresentam alta relação carbono/nitrogênio (C/N), retardando a velocidade de decomposição da palha, aumentando a possibilidade de utilização em regiões mais quentes na proteção do solo por mais tempo contra erosão e radiação (TIMOSSI et al., 2007).

As espécies do gênero *Brachiaria*, de maneira geral, vêm sendo consideradas opções proeminentes na formação da palhada para incorporação no solo ou cobertura do solo em sistema de plantio direto, devido à boa produção de massa seca e à alta relação C/N de sua composição (NUNES et al., 2006). No entanto, em sistemas onde é praticada a incorporação no solo da matéria seca de matérias com alta relação C/N como as *Brachiaris*, a aplicação de nitrogênio pode resultar em maior retardamento na disponibilização deste nutriente para as plantas, bem como dos demais nutrientes que se encontram no complexo orgânico do solo. Isso ocorre porque o nitrogênio aplicado é, parcial ou totalmente, sequestrado pelos microrganismos do solo para, após algumas semanas, ser novamente liberado para a solução do solo. Esse fato pode comprometer a nutrição das plantas em tempo hábil (KLUTHCOUSKI et al., 2005).

Este “sequestro” é conhecido também como imobilização, definida como a transformação do N-inorgânico (NH_4^+ , NH_3 , NO_3^- , NO_2^-) em formas orgânicas microbianas. Os microorganismos assimilam os compostos inorgânicos nitrogenados, incorporando-os nos aminoácidos que irão participar da síntese de proteínas de suas células durante a formação de biomassa no solo (CAMARGO et al., 1999). Com a redução gradativa do carbono dos resíduos, inicia-se o processo de predação e morte dos microrganismos por falta de fonte de energia. Nesta etapa, o nitrogênio acumulado na biomassa microbiana começa a ser reciclado, ficando novamente disponível às plantas (BARTZ, 1998).

No caso do milho, o nitrogênio é o nutriente absorvido em maior quantidade, o que mais interfere no desenvolvimento e rendimento de grãos e o de comportamento mais instável no solo (AMADO et al., 2002). Segundo Ernani (2003), a dinâmica do nitrogênio no sistema solo-planta é influenciada pelo sistema de cultivo, tipo de fertilizante, formas de manejo e condições edafoclimáticas.

Rice (1984) relata que as diversas fases do ciclo do nitrogênio são afetadas pela alelopatia, modificando as relações entre o nitrogênio livre, sua fixação e a adição de matéria orgânica no solo.

Os trabalhos de Souza et al. (1997, 2000, 2002 e 2006) demonstraram a interferência alopatia da matéria seca do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) incorporada no solo sobre o crescimento de várias espécies de plantas agrícolas. Os mesmos pesquisadores observaram que a *B. decumbens* reduziu, significativamente, os teores de nitrato no solo, em todos os estudos realizados, quando utilizaram a ureia nos experimentos como fonte de nitrogênio.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a resposta de diferentes fontes de nitrogênio (sulfato de amônio, ureia, nitrato de cálcio, nitrato de amônio, Poly S) na interferência alelopática de capim-braquiária (*B. decumbens*) no desenvolvimento inicial de plantas de milho (*Zea mays*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em cultivo protegido, na Faculdade de Ciências Agrárias - UNIMAR, localizado na Fazenda Experimental Marcelo Mesquita Serva, no município de Marília, São Paulo, Brasil. O substrato utilizado no experimento foi um solo classificado como argissolo vermelho amarelo, coletado no mesmo local.

Foram utilizados vasos plásticos com capacidade para 5 litros, contendo 4 kg do substrato. As plantas de capim braquiária foram coletadas em área de pastagem localizada no município de Marília-SP. A parte aérea das plantas (folhas, colmos e bainhas coletadas antes do florescimento) foi seca em estufa de circulação forçada de ar a 60° C por 72 horas, sendo, a seguir, triturada em moinho (malha de 0,3 mm) e armazenada em câmara seca. A matéria seca do capim braquiária foi adicionada e homogeneizada no substrato numa proporção de 3% (p/p).

O experimento foi constituído de sete tratamentos com diferentes fontes de nitrogênio, adicionado e misturado com o substrato nos vasos (Tabela 1) e duas testemunhas (com e sem braquiária e sem fontes de N).

Tabela 1. Fontes de nitrogênio, porcentagens de N e quantidades adicionadas por vaso.

Fontes de N	% de N	100mg N/Kg de solo	g/Vaso (4 kg)
Ureia	45	45	0,90
Poly S	32	32	1,30
Sulfato de amônio	20	20	2,00
Nitrato de amônio	33	33	1,20
Nitrato de cálcio	14	14	2,90

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. O experimento constou de planta teste, um híbrido simples de milho Pioneer 30F35.

Contando a partir do transplante, o experimento foi conduzido por 30 dias. Ao final do experimento, foi avaliada a área foliar, utilizando medidor automático da marca Hayashi Denkoh, modelo AAM-7.

Os teores de clorofila foram avaliados em todas as folhas da cultura com o uso do equipamento Minolta SPAD 502. Em seguida, o substrato foi lavado com água, para retirada das raízes. As folhas, os caules e as raízes foram secos, separadamente, em estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas.

Os resultados serão submetidos à análise de variância para o teste F. Para comparações entre as médias dos tratamentos, utilizou-se o teste T, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, são apresentados os resultados referentes aos valores médio da altura, área foliar, teores e quantidades de clorofila das plantas de milho, em tratamentos com diferentes fontes de nitrogênio, nos experimentos envolvendo plantas de milho utilizadas como indicadoras. De modo geral, a altura, área foliar e os teores e quantidades de clorofila foram superiores nos tratamentos com sulfato de amônio e ureia em relação à testemunha, com incorporação de *B. decumbens* ao solo. Em relação à testemunha, sem incorporação com *B. decumbens*, os tratamentos com sulfato de amônio e ureia foram iguais ou superiores para todos os parâmetros analisados.

Em contraste, as fontes Poly S, nitrato de amônio e de cálcio sempre foram inferiores, em maior ou menor intensidade, em relação à testemunha sem *B. decumbens*, e foram superiores à testemunha com *B. decumbens*. Segundo Cantarella (2007), este fertilizante tem, como característica, a agregação de tecnologias com a finalidade de reduzir as perdas de nutrientes para o sistema e, consequentemente, aumentar o aproveitamento destes pelas culturas ao longo do seu ciclo de vida, estendendo a sua disponibilidade para as plantas significativamente mais do que os fertilizantes convencionais como a ureia, sulfato de amônio e cloreto de potássio (TRENKEL, 2010). Desta forma, em sistemas de plantio direto, faz-se necessário o aumento dos estudos quanto ao uso de fertilizantes de liberação controlada ou lenta.

Os valores médios das quantidades de clorofila para os tratamentos com sulfato de amônio e ureia, comparando com a testemunha sem *B. decumbens*, indicam que as plantas de milho não estão sendo inibidas pela incorporação da *B. decumbens* no solo.

Em sistemas de cultivo convencional ou plantio direto do milho, as doses de nitrogênio recomendadas na semeadura variam de 20 a 30 kg ha⁻¹ (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004). No entanto, para compensar os efeitos da imobilização temporária deste nutriente, ocasionada pela presença de resíduos com alta relação C/N (neste caso da *B. decumbens*), tem sido comum a utilização de doses superiores a 30 kg ha⁻¹ de N na semeadura, quando o milho é implantado em sucessão a gramínea (LECH, 2001; SILVA et al. 2006).

Neste sentido, a dose de nitrogênio incorporada ao substrato nos tratamentos (50 kg ha⁻¹) e o uso de fontes de nitrogênio como ureia e sulfato de amônio, que apresentam rápida liberação de nitrogênio para o sistema solo planta (MALAVOLTA, 2006), podem ter influenciado de forma significativa o desenvolvimento das plantas de milho nos tratamentos, mesmo com a incorporação de matéria seca da *Brachiaria decumbens* com alta relação C/N.

A quantidade de clorofila tem correlação direta com a produtividade vegetal. Plantas com maior área foliar teoricamente apresentam maior taxa fotossintética pela maior superfície clorofilada exposta à radiação (WOLFF, 2005). Argenta et al. (2001) destacam a importância que pode ser dada ao teor de clorofila quanto ao manejo das culturas, já que, à medida que se encontram correlações entre estes teores de clorofila e a nutrição nitrogenada da cultura, pode-se solucionar problemas de deficiência, ou se confirmar se a adubação utilizada foi suficiente para as necessidades da cultura, na mesma safra, tornando o processo muito mais rápido e causando menos prejuízos ao produtor. Esta associação entre clorofila e N é importante para que se aperfeiçoe inclusive a atividade fotossintética da cultura e, com isso, a produção de fotoassimilados.

Tabela 2. Valores médios da altura, área foliar, teores e quantidades de clorofila das plantas de milho, em tratamentos com diferentes fontes de nitrogênio.

Tratamentos	Altura	Área foliar	Teor de clorofila	Quantidade de clorofila
	cm	dm ²	mg/dm ²	mg/planta
Ureia	38,50 bcd*	10,25 b	2,50 ab	25,75 cd
Poly S	18,50 ab	2,75 a	3,50 b	9,25 ab
Sulfato de amônio	40,00 cd	15,25 c	2,50 ab	38,75 d
Nitrato de amônio	23,00 abc	3,75 a	2,50 ab	8,75 ab
Nitrato de cálcio	27,50 abc	8,50 b	2,50 ab	20,25 bc
Testemunha c/BRADC	12,00 a	1,75 a	1,75 a	3,25 a
Testemunha	51,00 d	16,75 c	1,50 a	25,25 c
CV	45,73	26,41	28,48	47,32

* Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste T, ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 3, são apresentados os resultados referentes aos valores médios das massas secas de folhas, do colmo, de raízes e total das plantas de milho, em tratamento com diferentes fontes de nitrogênio, nos experimentos envolvendo plantas de milho utilizadas como indicadoras. As massas secas das partes das plantas de milho e a total foram superiores nos tratamentos com sulfato de amônio em relação às testemunhas com e sem incorporação de *B. decumbens* ao solo. Todas as médias das massas secas do tratamento com sulfato de amônio foram superiores em valores, mas não foram significativas em relação ao tratamento com ureia. Em contraste, as fontes Poly S, nitrato de amônio e de cálcio sempre foram inferiores, em maior ou menor intensidade, em relação à testemunha sem *B. decumbens* e foram superiores à testemunha com *B. decumbens*.

No estudo realizado por Vargas et al. (2004), em sistema de plantio direto verificou-se uma maior quantidade de nitrogênio na biomassa microbiana em relação ao sistema convencional. Segundo estes autores, os baixos teores de nitrogênio mineral no solo estão associados à imobilização microbiana, decorrente da disponibilidade de resíduos vegetais com alta relação C/N.

Analisando-se conjuntamente as duas tabelas (2 e 3), verificou-se, primeiramente, que a matéria seca de *B. decumbens*, incorporada no solo dos vasos, apresentou reduções no crescimento e das massas secas das plantas de milho para todos os tratamentos em relação a testemunha sem *B. decumbens*. Dentre as sete fontes de nitrogênio testadas, o sulfato de amônio foi a fonte de N que apresentou uma resposta

Tabela 3. Valores médios da massa seca de folhas, do colmo, de raízes e total das plantas de milho, em tratamentos com diferentes fontes de nitrogênio.

Tratamentos	Massa seca de folhas	Massa seca do colmo	Massa seca de raízes	Massa seca total
				g
Ureia	2,25 bcd *	1,50 abc	6,50 ab	10,25 abc
Poly S	0,25 a	0,25 a	4,50 ab	5,00 ab
Sulfato de amônio	2,75 cd	2,75 bc	11,75 b	17,25 bc
Nitrato de amônio	0,50 ab	0,50 a	3,00 ab	4,00 ab
Nitrato de cálcio	1,00 abc	1,00 ab	5,50 ab	7,50 abc
Testemunha c/BRADC	0,11 a	0,21 a	0,25 a	0,57 a
Testemunha	4,00 d	3,00 c	12,75 b	19,75 c
CV	78,69	103,36	109,54	98,82

* Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste T, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados obtidos por Kitur et al., (1984) e Amado et al., (2000), mostram que, embora a incorporação de matéria seca ao solo mais a adição de fertilizantes nitrogenados promovam um aumento nos teores de nitrogênio total, frequentemente se observa uma menor absorção de nitrogênio por culturas neste sistema. Uma das causas apontadas é a maior imobilização microbiana em função da maior mineralização do material quando incorporado (AMADO et al., 2000). Segundo Vargas & Scholles (1998), uma maior imobilização microbiana do nitrogênio em função da elevação abrupta dos teores de matéria orgânica do solo pode ser suficiente para, isoladamente, afetar a absorção de nitrogênio pelas plantas.

Mas, se por um lado a biomassa microbiana imobiliza o nitrogênio, diminuindo a sua disponibilidade para a cultura, por outro lado, pode se constituir em uma fonte de nitrogênio potencialmente mineralizável no futuro. Para Mary (1996), à medida que ocorre a morte dos organismos, estes são rapidamente mineralizados pelos microorganismos remanescentes, liberando o nitrogênio no processo conhecido como remineralização.

mais eficiente no desenvolvimento das plantas para o efeito da matéria seca da *B. decumbens* (Figura 1).

Estes resultados corroboram os trabalhos de Souza et al. (2002 e 2006), que evidenciaram efeitos alelopáticos da matéria seca da *B. decumbens* incorporada no solo sobre a redução do nitrogênio mineralizado. Os autores utilizaram a ureia como fonte de N em todos os experimentos e observaram que os efeitos alelopáticos reduziram a forma de nitrato, com destaque para o fato de que a ureia passa pelo processo de nitrificação.



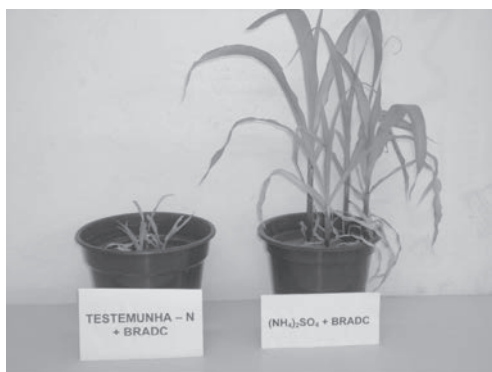


Figura 1. Testemunhas sem nitrogênio sem e com *B. decumbens* comparadas com o tratamento sulfato de amônio incorporado com a matéria seca de *B. decumbens*, nos experimentos envolvendo plantas de milho.

CONCLUSÃO

Nas condições em que foi realizado o presente trabalho, são válidas as seguintes conclusões: O desenvolvimento das plantas de milho foi reduzido pela incorporação, ao solo, de 3% (p/p) da matéria seca da *B. decumbens* para todas as fontes de nitrogênio testadas, com exceção do sulfato de amônio; dentre as fontes de nitrogênio testadas, o sulfato de amônio apresentou melhor resposta no desenvolvimento das plantas de milho para o efeito alopatóico da *B. decumbens*.

REFERÊNCIAS

- AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S. B. V. Leguminosas e adubação mineral como fontes de nitrogênio para o milho em sistemas de preparo do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.24, p.179-189, 2000.
- AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo sob sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, v.28, p.241-246, 2002.
- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; BORTOLINI, C. G. Clorofila na folha como indicador do nível de nitrogênio em cereais. *Ciência Rural*, v.31, n.4, p.715-722, 2001.
- BARTZ, H. R. Dinâmica dos nutrientes e adubação em sistemas de produção sob Plantio Direto. In: FRIES, M. R. (Ed.). *Plantio Direto em solos arenosos: alternativas para a sustentabilidade agropecuária*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Ed. Pallotti, 1998, p. 52-81.
- CAMARGO, F. A. O. et al. Nitrogênio orgânico do solo. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. (Eds.). *Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo: ecossistemas tropicais e subtropicais*. Gênese: Porto Alegre, 1999. p.117-137.
- CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Eds.). *Fertilidade do solo*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Viçosa, 2007. p.375-470.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 10. ed. Porto Alegre, 2004. 400p.
- KITUR, B. K.; SMITH, M. S.; BLEVINS, R. L.; FRYE, W. W. Fate of ^{15}N -depleted ammonium nitrate applied to no-tillage and conventional tillage corn. *Agronomy Journal*, v.2, p.240-242, 1984.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; THUNG, M.; OLIVEIRA, F. R. A.; COBUCCI, T. *Manejo antecipado do nitrogênio nas principais culturas anuais*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 63 p. – (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, 188).
- LECH, V. A. *Perdas de N e resposta do milho à adubação nitrogenada afetadas por sistemas de manejo dos restos culturais de aveia preta*. 85p. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2001.
- MALAVOLTA, E. *Manual de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Ceres. 2006. 638 p.
- MARY, B. Interactions between decomposition of plant residues and nitrogen cycling in soil. *Plant and Soil*, v.181, n.1, p.71-82, 1996.
- NUNES, U. R.; Andrade Júnior, V. C.; Silva, E. B.; Santos, N. F.; Costa, H. A. O.; Ferreira, C. A. Produção de palhada de plantas de cobertura e rendimento do feijão em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.6, p.943-948, 2006.
- RICE, E.L. *Allelopathy*. 2. ed. New York: Academic Press, 1984. 422 p.
- SILVA, P. R. F.; SANGOI, L.; ARGENTA, G.; STRIEDER, M. L. *Arranjo de plantas e sua importância na definição da produtividade em milho*. Evangraph: Porto Alegre, 2006. 64p
- SOUZA, L.S., VELINI, E.D., MARTINS, D., RO-SOLEM, C.A. Possíveis efeitos alelopáticos de *Brachiaria decumbens* Stapf sobre o desenvolvimento inicial de limão cravo (*Citrus limonia* Osbeck). *Planta Daninha*, v.15, n.2, p.122-129, 1997.
- SOUZA, L.S., VELINI, E.D., MARTINS, MAIOMONI-RODELLA, R.C.S. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial do eucalipto (*Eucalyptus grandis*). *Planta Daninha*, v.21, n.3, p. 343-354, 2003.
- SOUZA, L.S.; FAVORETO, A.F.; FERRAZ, R.A., VELINI, E. D. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) sobre três variedades de café (*Coffea arabica*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (CBCPD), 22, 2000, Foz de Iguaçu. *Anais...* Londrina: SBPCPD, 2000. v.22.

SOUZA, L.S.; VELINI, E.D.; MARTINS, D., ROSOLEM, C.A.. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. *Planta daninha*, v.24, n.4, p.657-668, 2006

TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J. C.; LEITE, G. J. Formação de palhada por *Braquiárias* para adoção do sistema plantio direto. *Bragantia*, v.66, n.4, p.617-622, 2007.

TRENKEL, M. E. Slow and controlled-release and stabilized fertilizers: An Option for Enhancing Nutrient Efficiency. In: *Agriculture*. 2.ed, Paris: IFA, 2010.

VARGAS, L. K.; SELBACH, P. A.; SA, E. L. S. de. Alterações microbianas no solo durante o ciclo do milho nos sistemas plantio direto e convencional. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, p. 749-755, 2004.

VARGAS, L. K.; SCHOLE, D. Nitrogênio da biomassa microbiana, em solo sob diferentes sistemas de manejo, estimado por métodos de fumigação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.22, p. 411-417, 1998.

WOLFF, M. W. *Influência dos teores de clorofila e de nitrogênio das folhas no rendimento de grãos de cultivares de aveia-branca (Avena sativa L.)*. 81p. Dissertação de Mestrado, Passo Fundo:Universidade de Passo Fundo, Brasil, 2005.

ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM CÃES: REVISÃO DE LITERATURA

STROKE IN DOGS: LITERATURE: A REVIEW

Amanda Sarita CRUZ¹; Luiz Fernando PEREIRA²; Cláudia Bonini Abreu dos SANTOS³

¹*MV Residente em Clínica Médica de Pequenos Animais da Universidade de Marília-UNIMAR, amanda.cruz21@hotmail.com*

²*Graduando do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília-UNIMAR;*

³*Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília-UNIMAR, claub@terra.com.br*

Resumo

Doenças cerebrovasculares em cães são definidas como anormalidades cerebrais causadas por suprimento sanguíneo insuficiente, resultando em comprometimento funcional neurológico. As causas de AVC são anóxico-isquêmicas e hemorrágicas. Os sinais clínicos mais apresentados nos animais são déficits neurológicos focais, ataxia, paresia ou paralisia, convulsões, andar em círculos e alterações comportamentais. A tomografia computadorizada e a ressonância magnética são métodos de imagem não invasivos e sem sobreposições, e são consideradas os exames de imagem de escolha para o diagnóstico de AVC. Teoricamente há três abordagens para o tratamento do acidente vascular cerebral: monitoração e correção das variáveis fisiológicas básicas, inibição de eventos bioquímicos e metabólicos, restauração e melhora do fluxo sanguíneo cerebral. No entanto, não existe um protocolo definitivo a ser instituído na terapia.

Palavras-chave: AVC. Cães. Isquemia. Hemorragia.

Abstract

Cerebrovascular diseases in dogs are defined as brain abnormalities caused by insufficient blood supply, resulting in neurological functional impairment. The causes of stroke are anoxic-ischemic and hemorrhagic. The clinical signs in animals are presented more neurological deficits, ataxia, paresis or paralysis, convulsions, circling and behavioral changes. Computed tomography and MRI are noninvasive methods of imaging and no overlap, and are considered the imaging test of choice for the diagnosis of stroke. Theoretically there are three approaches for the treatment of stroke: monitoring and correcting the basic physiological variables, inhibition of biochemical and metabolic events, restoration and improvement of cerebral blood flow, however, there is no definitive therapy to be instituted in the protocol.

Keywords: AVC. Dogs. Ischemia. Hemorrhage

INTRODUÇÃO

As enfermidades vasculares que afetam o Sistema Nervoso Central (SNC) são consideradas infrequentes no cão e no gato, quando comparadas à prevalência registrada no homem. Entretanto, os avanços nos meios de diagnóstico por imagem (Tomografia Computadorizada, Ressonância Magnética) estão permitindo a identificação crescente de casos (FERNANDEZ, V.L., BERNARDINI, M., 2010). O fluxo sanguíneo cerebral representa cerca de 15 a 20% do débito cardíaco. O encéfalo necessita de um fluxo constante para suprir suas necessidades especiais de oxigênio e glicose, elementos fundamentais para um correto funcionamento do tecido nervoso, já que seu metabolismo é aeróbico e não conta com reservas significativas de energia. Sendo assim, qualquer enfermidade que prejudique a circulação cerebral afetará o fluxo sanguíneo, podendo gerar grandes consequências funcionais (FERNANDEZ, V.L., BERNARDINI, M., 2010). Doenças cerebrovasculares em cães são definidas como anormalidades cerebrais causadas por suprimento sanguíneo insuficiente. Essas doenças se tornam clinicamente importantes devido ao impacto reconhecido nas áreas cognitivas, neurológicas e bem estar do cão. Previamente consideradas incomum, doenças cerebrovasculares estão sendo reconsideradas com grande frequência na Medicina Veterinária desde então (CARVALHO et al., 2012). O presente trabalho tem como objetivo elucidar os principais aspectos clínicos, métodos diagnósticos e tratamento do acidente vascular cerebral em cães, bem como suas complicações, uma vez que a disfunção cerebral ocorre sem que possa, muitas vezes, ser diagnosticada.

REVISÃO DE LITERATURA

Hipócrates foi o primeiro a reconhecer o AVC (Acidente Vascular Cerebral), há aproximadamente 2400 anos. Naquela época, era chamado de apoplexia, que em grego quer dizer “atingido”, “derrubado violentamente”, devido ao fato de o indivíduo desenvolver subitamente uma paralisia e mudar sua condição de “bem estar”. Os termos acidente, icto e apoplexia geralmente refletem a instalação abrupta de um processo (apoplexia refere-se mais especificamente à paralisia e perda de consciência causadas por hemorragia) (NITRINI, 1999).

O fluxo sanguíneo cerebral (FSC) perfaz um total de 800 mL/minuto, correspondente ao volume de sangue que percorre a vasculatura por unidade de tempo, sendo diretamente proporcional à pressão de perfusão cerebral (PPC- que determina a nutrição e oxigenação cerebral) e inversamente proporcional à pressão intracraniana (PIC). O termo citado anteriormente refere-se à pressão exercida pelos fluidos dentro

do crânio. A pressão de perfusão cerebral (PPC) é um determinante primário do fluxo sanguíneo cerebral (FSC) e, portanto, do suporte de oxigênio e nutrientes para o encéfalo (RABELO, R.C., CROWE JR., 2005). Em contraste com a maioria dos outros tecidos, o cérebro armazena pouca glicose, glicogênio, ou fosfatos de alta energia (ATP), porém, depende de um fluxo sanguíneo contínuo e bem regulado para satisfazer suas necessidades de energia. Na ausência deste fluxo, o cérebro possui reservas de alta energia suficientes para sustentar suas demandas metabólicas por apenas alguns minutos (GOLDMAN et al., 2009).

O termo doença cerebrovascular é definido como uma anormalidade no cérebro ocasionada por um processo patológico que compromete a irrigação sanguínea cerebral. O processo patológico que resulta em doença cerebrovascular pode ser ocasionado por oclusão do lúmen vascular por um trombo ou êmbolo, ruptura de um vaso sanguíneo, lesão ou alteração da permeabilidade vascular, aumento da viscosidade ou mudanças que alteram a qualidade sanguínea (GAROSI et al., 2005). Aproximadamente 85% dos acidentes vasculares cerebrais são causados pelo início súbito de inadequação de fluxo sanguíneo em alguma parte ou em todo o cérebro. Os acidentes vasculares cerebrais restantes são divididos em hemorragia no tecido cerebral (hemorragia parenquimatosa) e hemorragia nos espaços que circundam o cérebro, mais frequentemente o espaço subaracnoideo (GOLDMAN et al., 2009).

O acrônimo AVC, acidente vascular cerebral, é o equivalente do termo genérico inglês *stroke*, que descreve apenas o comprometimento funcional neurológico. As causas e, daí, as formas, de AVC são anóxico-iskêmicas (resultado da falência vasogênica para suprir adequadamente o tecido cerebral de oxigênio e substratos) e hemorrágicas (resultado do extravasamento de sangue para dentro ou ao redor das estruturas do sistema nervoso central). Os subtipos iskêmicos são lacunares, ateroscleróticos e embólicos, e os hemorrágicos são intraparenquimatosos e subaracnoides (CHAVES, 2000).

Acidentes vasculares cerebrais pareciam, previamente, ser incomuns em animais de pequeno porte, mas a verdadeira prevalência é desconhecida. Atualmente, este evento é reconhecido com mais frequência em cães devido ao aumento do uso de imagens de ressonância magnética (KANG et al., 2009). Usualmente, o que sugere um AVC é a apresentação de um quadro agudo, no qual o paciente encontra-se com depressão do estado de consciência e/ou déficits motores (NITRINI, 1999).

Em contraste com a situação nos seres humanos, acidente vascular cerebral iskêmico, em muitos cães, é diagnosticado durante a fase subaguda – 24 horas a seis semanas após o insulto vascular – devido ao lapso de tempo entre o início dos sinais clínicos para o encaminhamento e a falta de padrão de protocolos diagnósticos. Na maioria dos relatos de acidentes

vasculares cerebrais em cães, o intervalo médio entre o início da disfunção neurológica e o desempenho de uma ressonância magnética foi de mais de 2 horas (KANG et al., 2009).

De acordo com Mendes (2012), a isquemia cerebral em cães e gatos é subdividida em duas categorias de infarto, de acordo com suas causas e locais de afecção: infartos territoriais associados à aterosclerose, que envolvem a obstrução de artérias de grande calibre, como as carótidas, e infartos lacunares, que atingem vasos pequenos e terminais, como os ramos das artérias cerebrais. Os infartos cerebrais lacunares geralmente ocorrem por embolia, ocasionados por êmbolos sépticos, êmbolos advindos de metástases neoplásicas, êmbolos gordurosos, provenientes de fraturas ósseas, êmbolos parasitários, principalmente de *Dirofilaria immitis*, e êmbolos cardíacos, advindos de coágulos formados nos ventrículos devido à insuficiência cardíaca. Em felinos, uma causa pouco frequente de infarto cerebral lacunar é o ocasionado pela migração aberrante de uma larva de mosca do gênero *Cuterebra*. Outra causa de isquemia cerebral focal em felinos é o desenvolvimento da síndrome da disfunção cognitiva (SDC), enfermidade que atinge gatos idosos e que vem ganhando a atenção de clínicos veterinários recentemente. Durante a senilidade, o débito cardíaco em felinos diminui naturalmente, o que os predispõe ao desenvolvimento de hipóxia cerebral, principalmente em animais cardiopatas, diabéticos ou com histórico de coagulopatias. A hipóxia inicia um processo de neurotoxicidade e alterações celulares associadas à própria senilidade. Em cães, uma doença similar conhecida como disfunção cognitiva pela idade (DCI) é observada, porém, nesta espécie, a enfermidade não está relacionada diretamente à isquemia cerebral, e sim ao estresse oxidativo cerebral promovido pelo aumento da formação de EROs (espécies reativas de oxigênio) e pela redução das defesas antioxidantes, com o avançar da idade.

Na isquemia grave, os compostos ricos em energia esgotam-se em minutos. À medida que as bombas de membrana dependentes de energia falham, as membranas das células neuronais e gliais se despolarizam e permitem o influxo de íons Ca^{2+} . O Ca^{2+} intracelular elevado e outros segundos mensageiros ativam lipases e proteases, que liberam ácidos graxos livres ligados à membrana que desnaturam as proteínas. A despolarização dos terminais pré-sinápticos libera, de forma anormal, altas concentrações de neurotransmissores excitatórios, como o glutamato, que podem elevar a demanda metabólica em um momento em que os suprimentos de energia são inadequados, exacerbando a lesão. Se o fluxo sanguíneo for restaurado em 5 minutos e não houver outros fatores complicantes, como hiperglicemia, estes eventos são completamente reversíveis (GOLDMAN et al., 2009).

De um ponto de vista patológico, as lesões que afetam os vasos sanguíneos cerebrais são divididas

em duas categorias: isquemia com ou sem infarto, como resultado de obstrução de vasos sanguíneos e hemorragia, causada por ruptura de vasos sanguíneos. Em humanos, 77% dos acidentes vasculares cerebrais são isquêmicos e 23% são hemorrágicos (GAROSI et al., 2005). Os AVCs isquêmicos são diferenciados dos hemorrágicos pela falta de extravasamento de sangue no parênquima cerebral. Há duas classificações principais para os AVCs isquêmicos: trombose e embolia, que são causadas por oclusão arterial por trombo que se forma localmente numa placa aterosclerótica ou coágulo embólico, e representam 65% de todos os AVCs. São produzidas embolias quando um pedaço de um trombo maior se separa de um trombo mural no coração ou numa artéria mais proximal e se aloja distalmente num ponto onde o diâmetro do vaso tenha tamanho diminuído, de modo que o trombo já não consiga atravessar a luz arterial (GOLDMAN et al., 2009).

Define-se como isquemia cerebral a diminuição de fluxo sanguíneo cerebral a uma área do encéfalo, de tal magnitude, que impeça o desenvolvimento de suas funções normais. A principal consequência da ausência de perfusão cerebral dentro dos limites fisiológicos adequados é um insuficiente aporte de glicose e oxigênio (hipóxia). A isquemia, em função dos múltiplos fatores que possam gerá-la, pode ser difusa ou, mais frequentemente, localizada. Se a isquemia é focal, na região de somente um vaso, e persistente, causa necrose do tecido nervoso local, denominando-se infarto (FERNANDEZ, V.L.; BERNARDINI, M., 2010). Quando a perfusão cerebral regional se torna menor que o limite crítico, há uma falha nas bombas dependentes de adenosina trifosfato (ATP), levando a um influxo de íons sódio e cálcio. Em consequência, ocorre um acúmulo de fluido intracelular denominado edema citotóxico. A água extracelular do tecido cerebral normal adjacente também se acumula na região do infarto por meio do gradiente hidrostático (BABICSAK et al., 2011). Com o consequente bloqueio da bomba iônica de membrana, instala-se uma acidose pela glicólise anaeróbica, resultando em formação de radicais livres altamente reativos e tóxicos para o tecido cerebral (FERNANDEZ, V.L.; BERNARDINI, M., 2010).

Para Mendes (2012), a ausência completa ou a redução de 20 a 30% da perfusão sanguínea são suficientes para iniciar a cascata isquêmica no cérebro, sendo o tempo de isquemia o fator determinante para a extensão e gravidade da lesão. A cascata isquêmica cerebral inicia-se com o consumo das poucas reservas energéticas que são rapidamente esgotadas. Em seguida, desenvolve-se um processo anaeróbico de respiração celular para a produção de energia. Porém, esse processo produz uma quantidade insatisfatória de ATP e a formação de grande quantidade de lactato, o qual aumentará o número de íons de hidrogênio (H^+) e, consequentemente, reduzirá o pH da célula

nervosa, iniciando desta forma o processo de lesão. Nos processos isquêmicos, outro evento extremamente relevante para a promoção de lesões cerebrais é a disfunção da barreira hematoencefálica. Durante a isquemia, ocorre a ativação de metaloproteinases, que degradam a membrana basal e a matriz extracelular da barreira. Esse processo ocasiona a quebra da barreira hematoencefálica, fato que a predispõe à infiltração de neutrófilos, exposição do encéfalo a agentes tóxicos e infecciosos, além de ocasionar maior fragilidade aos vasos de pequeno calibre que podem romper e formar focos hemorrágicos, em decorrência da ativação maciça de metaloproteinases, resultando no aumento da neuroinflamação.

A causa mais frequente de infarto é a oclusão de uma artéria por um embolo; no cão e no gato são raros os fenômenos de aterosclerose, geralmente associados ao hipotireoidismo e hiperlipoproteinemia (FERNANDEZ, V.L.; BERNARDINI, M., 2010). Outras doenças associadas a infarto em cães são: coagulopatia, neoplasia e migração parasitária ou embolo parasitário. Além desses, os infartos isquêmicos podem ser causados por hipertensão, diabetes, embolos de tumores celulares metastáticos, doença renal crônica, hiperadrenocorticism, linfoma intravascular, tromboembolismo séptico e embolismo fibrocartilaginoso, sendo as mais comuns hiperadrenocorticism, doença renal crônica, hipotireoidismo e hipertensão sistêmica (BABICSAK et al., 2011). A hipertensão sistêmica, segundo Jaffé (2006), promove o surgimento de estenoses vasculares e perda da elasticidade arterial, o que culmina no bloqueio do fluxo sanguíneo para o cérebro, e que a nefropatia crônica em cães e gatos é a causa primária da hipertensão sistêmica, levando à hiperativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, que aciona mecanismos vasoconstritores, como a produção de endotelina.

No hipotireoidismo ocorre uma redução significativa na eliminação do colesterol devido aos baixos níveis do hormônio T3, responsável pela eliminação do colesterol da circulação. Desta forma, há um aumento de seus níveis no sangue, deposição nas artérias e formação de ateromas. Estes últimos podem reduzir ou até bloquear o fluxo sanguíneo em artérias calibrosas. A aterosclerose também foi descrita em cães da raça Schnauzer miniatura e Beagles, em decorrência da predisposição racial para o desenvolvimento de hiperlipoproteinemia idiopática, que está associada a uma disfunção genética e hereditária do controle da síntese de colesterol e triglicerídeos (MENDES, 2012).

A hemorragia intracraniana é um distúrbio causado pelo extravasamento de sangue para o interior do parênquima encefálico ou suas adjacências, e pode resultar em rápida disfunção cerebral, geralmente por alteração no volume cerebral, denominado efeito de massa. Pode ser classificada como epidural, subdural, subaracnoide, intraparenquimal (primária ou

secundária) ou intraventricular. Em cães, o local mais comum de ocorrência de hemorragia é intraparenquimal. Quando o sangramento é suficientemente severo para formar um volume adicional excessivo dentro do sistema nervoso central, os resultados podem ser fatais. O hematoma, formado em virtude da hemorragia intracraniana, causa uma alteração da relação volume/pressão, podendo levar a um aumento da pressão intracraniana. A presença do hematoma leva a edema e a danos neuronais do parênquima cerebral adjacente. Imediatamente após o evento hemorrágico, há um acúmulo de fluido na região adjacente ao hematoma, resultante da liberação e do acúmulo de proteínas osmoticamente ativas do soro sanguíneo, presentes no coágulo. Além disso, o referido edema pode ser resultante do extravasamento de plasma de capilares sanguíneos presentes dentro da lesão, ou na área adjacente em direção ao espaço extracelular cerebral, ou pode ser decorrente de necrose isquêmica compressiva do tecido nervoso adjacente (BABICSAK et al., 2012).

O traumatismo crânio-encefálico (TCE) geralmente está associado a traumatismos múltiplos, sendo a hemorragia e o edema cerebrais provocados os grandes responsáveis pela evolução de processos autolíticos secundários que levarão o paciente a óbito. A maioria dos pacientes com TCE se apresentam em choque e hipovolêmicos, por isso não se deve focar o atendimento apenas na condição neurológica, mas também no ABC (mantendo a PCO₂ em torno de 30 a 35 mmHg no A e B e corrigindo anemia e hipotensão agudas no C), e lembrar que a inconsciência pode estar associada ao TCE mais choque ((RABELO, R.C., CROWE JR., D.T., 2005).

Hemorragia intracraniana não traumática ocorre por uma causa primária ou secundária. A causa primária é resultado de ruptura espontânea dos vasos por má formação vascular ou coagulopatia. Em humanos, isso é atribuído comumente a hipertensão e coagulopatia amiloide e representa 10% dos eventos intravasculares. Hemorragia secundária por hipertensão ocorre raramente em cães, no entanto, angiopatia amiloide cerebral tem sido documentada em populações de cães idosos. Hemorragia intracraniana não traumática secundária é resultado de uma anormalidade vascular, coagulopatia ou uma versão hemorrágica de um tumor ou acidente vascular cerebral isquêmico (LOWRIE et al., 2012).

Do ponto de vista clínico, as síndromes neurológicas de origem vascular caracterizam-se classicamente por uma apresentação aguda, uma sintomatologia não progressiva, com possível exceção nas primeiras horas, e uma extrema lateralização. Em geral, as manifestações tendem a regressar espontaneamente, embora a remissão completa seja difícil e o grau de melhoria depende da extensão e localização da lesão. Estas características clínicas são aplicáveis às enfermidades capazes de causar isquemia no tecido

nervoso, porém, não em casos de hemorragias de diátese sistêmica (FERNANDEZ, V.L.; BERNARDINI, M., 2010).

Um acidente vascular cerebral deve ser considerado em qualquer cão com disfunção cerebral focal e não progressiva. No acidente vascular isquêmico, um déficit neurológico específico se relaciona com a localização e o lado do infarto (GAROSI et al., 2005). Os animais afetados por isquemia cerebral focal normalmente apresentam sinais clínicos agudos, sendo o déficit neurológico repentino o primeiro achado clínico relevante. Outros sinais que também podem indicar lesões cerebrais isquêmicas são: convulsões, hemiparesia, a reação de ameaça diminuída, andar compulsivo em círculos, ataxia, déficit de propriocepção, reação facial diminuída e miose. Todos esses sinais sempre se localizam no lado contralateral à zona cerebral afetada. Outro sinal clínico que também pode ser observado é a compressão da cabeça contra objetos. No caso de lesão isquêmica cerebral difusa, é comum o aparecimento de sinais clínicos como estupor, anisocoria, nistagmo, opistótono, hiporreflexia e convulsões, além do déficit neurológico agudo. O diagnóstico de isquemia cerebral difusa pode ser difícil quando os animais apresentam-se em estado crítico e anestesiados, pois se apresentam inconscientes nessas situações, gerando o agravamento das lesões e morte na maioria dos casos (MENDES, 2012).

O infarto hemorrágico é caracterizado clinicamente por uma disfunção neurológica focal e assimétrica, apresentando um início agudo ou subagudo. Neste tipo de infarto, pode haver progressão dos sinais neurológicos, por um breve período de 24 a 72 horas, pelo agravamento da hemorragia. Os sinais clínicos podem se resolver em um período de dias a semanas, dependendo da severidade e da localização da lesão. Os sintomas neurológicos decorrentes do infarto hemorrágico dependem da localização do dano vascular (telencéfalo, tálamo, mesencéfalo, tronco encefálico e cerebelo). Geralmente, os sinais clínicos mais apresentados nos animais são déficits neurológicos focais, ataxia, paresia ou paralisia, convulsões, andar em círculos, alterações comportamentais, depressão, perda de consciência e/ou morte. Sinais sistêmicos podem ocorrer dependendo da presença de uma doença de base (BABICSAK et al., 2012).

Kang et al (2009) descreveram as alterações neurológicas encontradas em estudo realizado pelos autores, com a finalidade de elucidar o valor diagnóstico da imagem de ressonância magnética no acidente vascular cerebral. Foram utilizados seis cães da raça Beagle, todos hígidos, para a indução de acidente vascular cerebral isquêmico através da oclusão da artéria cerebral média; três cães da raça referida foram utilizados como grupo controle. A oclusão foi realizada por meio da introdução cirúrgica de um êmbolo sintético na artéria carótida interna seguindo até a artéria cerebral média. Os exames de imagem foram

realizados em série, em três ocasiões para cada modelo isquêmico: anteriormente ao procedimento, três e dez dias após a oclusão arterial. Os animais submetidos ao procedimento cirúrgico de oclusão arterial apresentaram sinais neurológicos compatíveis com lesão telencefálica ou diencefálica, incluindo capacidade de resposta reduzida, giros de cabeça, andar em círculos no sentido ipsilateral à lesão, hemiparesia contralateral. Os resultados obtidos no estudo revelaram que o exame de ressonância magnética convencional foi significativo para a detecção de lesões isquêmicas durante a fase subaguda do acidente vascular cerebral isquêmico, bem como demonstraram uma forte correlação entre o volume da lesão e do estado neurocomportamental.

Segundo Teixeira (2012), a hemorragia subaracnoidea (HSA) representa de 3 a 5% de todos os acidentes vasculares cerebrais em humanos e tem como a principal causa a ruptura de aneurismas intracranianos. A prevalência de má formação arteriovenosa, aneurisma séptico devido à endocardite infecciosa, mixoma cardíaco, distúrbios da coagulação, fistula e dissecação ao nível das artérias vertebrais, constituem outras possíveis causas para a ocorrência de HSA, a qual está associada à prevalência de alguns fatores de risco: fatores genéticos hereditários, idade, sexo, raça, tabagismo, hipertensão arterial (HTA) e alcoolismo severo. O vasoespasmó constitui uma das principais complicações pós hemorragia subaracnoidea. A fisiopatologia do vasoespasmó é complexa. A presença de oxihemoglobina nas cisternas subaracnoideas parece ser o principal determinante do fenômeno que, em último caso, pode originar uma diminuição do lúmen (vasoespasmó) e comprometer a autorregulação arterial. Esta autorregulação é afetada pela liberação de radicais livres e prostaglandinas, pela absorção de óxido nítrico e pela ocorrência de uma reação inflamatória local, estando dependente da quantidade de sangue extravasada para o espaço subaracnoideo. Cerca de 50% das vítimas de HSA que desenvolvem vasoespasmó sofrem um déficit neurológico, que pode ser reversível ou culminar em morte por infarto cerebral. Cerca de 20% destes pacientes sofrem AVC ou morrem, apesar da máxima terapia a que são sujeitos. Existem diversos métodos complementares de diagnóstico que permitem detectar e avaliar alterações associadas à HSA e ao vasoespasmó. A angiografia cerebral constitui o *gold standard*, tanto na detecção de aneurismas como na avaliação do grau de vasoespasmó. De acordo com Goldman et al (2009), em humanos, o sintoma clássico de uma hemorragia subaracnoidea é uma cefaléia grave de desenvolvimento muito rápido e algumas vezes acompanhada por rigidez de nuca. A pressão arterial costuma estar elevada, e a temperatura corporal geralmente aumenta, particularmente durante os primeiros dias depois do sangramento, pois os produtos do sangue subaracnoideo causam meningite química. A hiponatremia é a anormalidade eletrolítica

mais comum depois da hemorragia subaracnoidea. A natriurese tem sido atribuída a níveis inadequados de hormônio antidiurético, mas esta hipótese não foi comprovada. A hiponatremia pode resultar em diminuição do nível de consciência e crises convulsivas, mas muitas vezes é impossível distinguir os efeitos da hiponatremia das outras possíveis causas destas anormalidades neurológicas.

Franco et al (2012) relataram o caso de acidente vascular cerebral secundário à hemoparasitose, confirmada pelo exame de PCR, em um animal da espécie canina, macho, seis anos de idade, SRD, com histórico de epistaxe, emagrecimento progressivo e episódios convulsivos. Ao exame físico, constataram-se sinais neurológicos como nistagmo horizontal, midríase bilateral pouco responsiva a luz, episódios convulsivos, opistótono e movimentos de cabeça rotacionais. O exame de necropsia revelou a presença de um coágulo em tronco encefálico e cerebelo, confirmando a ocorrência de um acidente vascular cerebral hemorrágico (AVCH).

O acidente vascular cerebral em cães é geralmente diagnosticado com base no histórico de alterações agudas do sistema nervoso central, que pode se resolver em um período de dias a semanas, dependendo da gravidade e da localização da lesão. Um hematoma poderá dissecar e comprimir o tecido cerebral e não apenas se distribuir pelo parênquima, criando uma massa hiperdensa, bem definida e homogênea nas imagens tomográficas. Os hematomas são caracteristicamente circundados por edema (secundário à necrose isquêmica compressiva), que se apresenta como uma discreta diminuição da densidade ao redor. Quando um contraste é administrado, não há realce porque não há uma vascularização viável. Os hematomas desse tipo alcançam o seu tamanho máximo em 4 a 5 dias. Na fase subaguda, quatro a cinco dias após a lesão inicial, os leitos capilares lesados ao redor do hematoma começam a se restabelecer, permitindo que o contraste administrado alcance o tecido anteriormente inacessível, o qual se apresenta, agora, como uma discreta faixa hiperdensa observada mediante tomografia computadorizada e denominada *anel de realce* (FARROW, 2006).

A necessidade de tratamento emergencial do AVC exige estudos diagnósticos com precisão, rapidez e de fácil acesso, para orientar o tipo de proposta terapêutica a ser seguida. A Tomografia Computadorizada é o exame emergencial mais utilizado em humanos devido a sua disponibilidade, rapidez, características não invasivas, custo relativamente baixo e confiabilidade para o diagnóstico das hemorragias agudas e outras patologias que possam estar mimetizando o acidente vascular cerebral isquêmico, como tumores, abscessos, traumatismos, coleções subdurais e extradurais. Nas isquemias agudas, podem-se observar achados como a perda da definição córtex/substância branca, borramento nos contornos da cápsula interna, apaga-

mento regional de sulcos corticais, hipoatenuação do parênquima cerebral e realce espontâneo segmentar das artérias cerebrais, que só deverão ser achados quando não houver o mesmo achado no sistema circulatório contralateral e não houver sido administrado contraste radiológico (MANFRIM, 2010). Segundo Nitri (1999), a Tomografia Computadorizada deve ser realizada em todos os pacientes com AVC, na fase aguda; embora nesta fase do processo ela possa não definir a topografia e/ou extensão de uma área de isquemia, ela identifica com muita clareza um sangramento dentro do parênquima encefálico.

As imagens obtidas por Ressonância Magnética (RM) convencional podem detectar áreas de infarto cerebral com maior precocidade do que a tomografia computadorizada (TC). Nas primeiras 24 horas, as imagens de RM mostram-se positivas para isquemias em 80% dos casos contra 60% das TC. As imagens de RM são particularmente superiores na detecção de AVC na fossa posterior, onde a TC é limitada devido à formação de artefatos de imagem pelos ossos da base do crânio. Pequenas isquemias corticais e infartos lacunares também são mais bem visualizados neste método. Os sinais precoces de isquemias na RM são: perda da leitura normal dos fluxos intravasculares, edema da substância cinzenta e aumento da intensidade de sinal nas sequências ponderadas em T2 e de densidade protônica. Assim como o realce espontâneo da artéria cerebral média à TC, a ausência de fluxo em vaso envolvido na isquemia pode ser detectada imediatamente após o ictus na RM (MANFRIM, 2010).

A tomografia computadorizada e a ressonância magnética são métodos de imagem não invasivos e sem sobreposições, que permitem a detecção e avaliação de diversas lesões do sistema nervoso central. Ambas fornecem informações a respeito da localização e da extensão da lesão, além de demonstrar a magnitude dos efeitos secundários, como o edema e o efeito de massa. A ressonância magnética apresenta uma qualidade superior na avaliação cerebral, entretanto, este exame apresenta custo elevado. A tomografia computadorizada apresenta uma especificidade de aproximadamente 100% de identificação de hemorragia intracraniana e é a técnica de imagem inicial para exclusão de hemorragia em humanos (BABICSAK et al., 2012). De acordo com Goldman et al (2009), a tomografia computadorizada atualmente é o único método por imagem útil para decidir se a terapia trombolítica deve ser administrada ou não. A detecção de hemorragia em áreas de infarto é importante porque impossibilita a terapia trombolítica.

Costuma-se obter pouca informação diagnóstica com a análise sanguínea de rotina. O LCR também traz informações pouco específicas (aumento de proteínas, discreta pleocitose), embora, em alguns casos, possam ser evidenciados sinais de hemorragia (FERNANDEZ, V.L.; BERNARDINI, M., 2010). O exame do líquido cefalorraquidiano pode sugerir a presença

de uma hemorragia recente por meio da presença de xantocromia, verificada quando o líquido apresenta-se com uma coloração amarelada decorrente da transformação da hemoglobina em pigmentos hematogênicos (BABICSAK et al., 2012). Para Goldman et al. (2009), é essencial um hemograma completo, incluindo contagem de plaquetas, para pesquisar policitemia, trombocitose, endocardite bacteriana e anemia grave. A glicemia deve ser verificada porque hiperglicemia e hipoglicemia podem produzir déficits neurológicos focais e globais, algumas vezes simulando AVC.

A angiografia é o procedimento de escolha na determinação da etiologia de lesões hemorrágicas em humanos e, segundo Godoy et al. (2010), continua sendo padrão ouro para o diagnóstico de lesões vasculares cerebrais extra e intracranianas, abrangendo os sistemas arterial e venoso. Esse meio de imagem continua sendo o melhor para avaliação da angioarquitetura da malformação arteriovenosa (MAV) e dos fatores de risco que podem determinar o agravamento na sua evolução. Além disso, é o único meio para as análises morfoestrutural e hemodinâmica (GODOY et al., 2010). Entretanto, a angiografia é raramente utilizada na Medicina Veterinária (BABICSAK et al., 2012). Para Nittrini (1999), a angiografia é um método de investigação que apresenta maiores complicações do que a TC e usualmente implica a utilização de anestesia geral. Sua indicação, portanto, deve ser especialmente criteriosa. Três situações merecem destaque: suspeita de aneurismas ou malformações arteriovenosas, suspeita de processo expansivo na impossibilidade de realizar a TC e suspeita de lesão arterial em paciente com AVC isquêmico que possa beneficiar-se com tratamento cirúrgico.

Perl et al (1999) realizaram um estudo utilizando 18 cães com a finalidade de detectar hemorragia, através do método de ressonância magnética, no acidente vascular cerebral agudo. Para tanto, hemorragia parenquimatosa e subaracnoidea foram induzidas através da injeção de sangue autólogo no parênquima cerebral e no espaço subaracnóideo, respectivamente, por meio de uma punção cisternal. A ressonância magnética foi realizada com uma unidade de corpo inteiro de 1.5 Tesla, e os animais foram fotografados nos seguintes intervalos: antes da hemorragia, imediatamente depois de apresentarem ictus, e com 1 hora, 2 horas, 4 horas e 5 horas e meia após ictus; cada estudo de RM foi concluído dentro de uma hora e meia, sendo avaliado por neurorradiologistas. A localização, dimensão e o sinal de todas as anormalidades de imagem e o diagnóstico (presença ou ausência de sangue) foram registrados, tendo como contribuição cada sequência de impulsos de ressonância magnética para a interpretação, levando em consideração as conclusões esperadas segundo estudos retrospectivos. Os resultados desse estudo mostraram que a ressonância magnética pode identificar hemorragia parenquimatosa aguda e hemorragia subaracnóidea, com um alto

grau de sensibilidade, em um modelo *in vivo*, dentro do prazo atualmente considerado eficaz não só para a intervenção no AVC agudo, como também para o auxílio no diagnóstico de informações necessárias para o início do tratamento, contribuindo desta forma para sua maior efetividade.

Manfrim (2010) cita como diagnósticos diferenciais para AVC os seguintes itens: traumatismo craniano e/ou coluna cervical, meningite/encefalite, encefalopatia hipertensiva, isquemia cerebral pós parada cardiocirculatória, massas intracranianas – como tumores, hematomas subdurais e extradurais –, crises epiléticas com sinais neurológicos persistentes, alterações metabólicas, como hipo/hiperglicemia, intoxicações exógenas, entre outras.

Inicialmente, algumas condutas básicas devem ser tomadas, mesmo antes de serem realizados exames que definam o diagnóstico destes pacientes, com o objetivo de prevenir possíveis complicações e evitar a progressão do quadro neurológico inicial, que pode comprometer o prognóstico. Esta avaliação inicial deve acessar o básico ABC (Airway, Breathing and Circulation). Os sinais vitais devem ser avaliados continuamente nas primeiras 48 horas. A monitorização eletrocardiográfica deve ser contínua, principalmente porque uma parte significativa destes pacientes apresentam fibrilação atrial intermitente ou mesmo alterações isquêmicas cardíacas associadas. A observação clínica inicial da mecânica e do padrão respiratório destes pacientes é de fundamental importância, principalmente nos pacientes com diminuição do nível de consciência. O equilíbrio entre a pressão de perfusão cerebral e a resistência cerebrovascular para a manutenção de um fluxo sanguíneo cerebral adequado é estabelecido por meio da autorregulação cerebral. Normalmente, alterações da pressão de perfusão cerebral têm pouco efeito sobre o fluxo sanguíneo cerebral. Na fase aguda do AVC isquêmico, pode haver um importante comprometimento da autorregulação cerebral, tornando-se o fluxo sanguíneo cerebral dependente da pressão de perfusão cerebral e extremamente sensível a alterações da pressão arterial (MACHADO, 2011).

Teoricamente há três abordagens para o tratamento do acidente vascular cerebral hemorrágico: monitoração e correção das variáveis fisiológicas básicas (nível de oxigênio, balanço eletrolítico, pressão sanguínea, temperatura corporal); inibição de eventos bioquímicos e metabólicos após a isquemia para prevenir a degradação neuronal (para conceber neuroproteção), restauração e melhora do fluxo sanguíneo cerebral em casos de trombo (LOWRIE et al., 2012).

De acordo com Nittrini (1999), diante de um paciente com possível AVC, a rotina de atendimento é análoga à adotada para um doente com depressão do estado de consciência: se não há parada cardíaca, a ventilação do doente deve ser mantida adequadamente; punciona-se uma veia periférica para colheita de

exames e administra-se glicose 50%; por fim, inicia-se tratamento para crise hipertensiva ou choque. Essa rotina de conduta visa tratar dois tipos básicos de diagnósticos diferenciais com o AVC: a hipoglicemia e as depressões de estado de consciência devidas a depressores do sistema nervoso central.

Vários autores advogam o uso de heparina na fase aguda do AVC isquêmico; considera-se válido este recurso terapêutico quando a instalação do AVC ocorreu há menos de 24 horas e não houver contraindicação importante para o uso da droga (NITRINI, 1999).

Segundo Nitrini (1999), o tratamento clínico da hemorragia meníngea requer repouso a fim de evitar novos sangramentos. O uso de analgésicos potentes (usualmente por via parenteral) tem a finalidade não só de aliviar dores intensas, mas também de diminuir o “stress” e, em consequência, o risco de intensificação da hemorragia. Os corticoides, em especial a dexametasona, têm sido empregados com a finalidade de prevenir os fenômenos inflamatórios meníngeos. O tratamento efetivo da hemorragia meníngea é a cirurgia, com o uso de clips no colo do aneurisma ou de exérese de uma malformação arteriovenosa. Para Goldman et al (2009), em humanos, a única forma de terapia clínica que tem sido útil no tratamento de hemorragia subaracnoidea é a nimodipina, um antagonista dos canais de cálcio regulados pela voltagem. Os antifibrinolíticos, incluindo o ácido tranexâmico e o ácido ϵ -aminocaproico, podem reduzir o novo sangramento, mas qualquer benefício é sobrepujado pela incidência aumentada de infarto.

No acidente vascular cerebral, a administração de corticosteroides não tem um efeito positivo, podendo alterar o tamanho do infarto ou hemorragia, mas provavelmente não reduzindo a pressão intracraniana, sendo o benefício da utilização nessa afecção questionável.

O tratamento para distúrbios cerebrovasculares deve ser ajustado para tratar a doença subjacente, se houver uma, como por exemplo, em animais que apresentam migração parasitária utiliza-se prednisona 0,25-0,5 mg/kg, VO, a cada 12 horas, por 3 a 5 dias, com redução subsequente. Atualmente tem sido demonstrado que o uso de corticosteróides na presença de isquemia é perigoso, sendo relatado o fato de que com os corticosteróides os animais são mais vulneráveis a isquemia-hipóxia cerebral (NEVES, 2010).

Segundo Freitas et al (2005), o sulfato de magnésio mostrou-se eficaz em estudos animais de AVC isquêmico. Supõe-se que seu modo de ação deve-se à diminuição da liberação do glutamato, bloqueio de receptores ionotrópicos extracelulares excitatórios, como NMDA (N-metil-D-aspartato) ou bloqueio da entrada do cálcio na célula. O uso da aspirina nas 48 horas após o AVC isquêmico esteve relacionado à diminuição da letalidade (diminuição de um evento fatal ou recorrência de evento vascular de 9 em cada

1000 pacientes humanos tratados). Não se sabe se esses resultados decorrem de efeito neuroprotetor ou de prevenção de novos eventos vasculares. Para Neves (2010), as vitaminas B, C e E são frequentemente utilizadas no tratamento de algumas doenças neurológicas, sendo que, vitamina C e E, são essenciais e agem como antioxidantes varredores de radicais livres e nutrientes para as células, protegendo a membrana e os componentes citoplasmáticos das alterações produzidas pelos mesmos.

A aspirina é o AINE mais antigo e amplamente estudado, porém é considerado separadamente dos demais, por seu uso predominante no tratamento das doenças cardiovasculares e cérebro-vasculares em doses baixas. A partir da década de 1960, muitos AINEs não seletivos foram introduzidos na prática clínica. Esses AINEs, tradicionais ou convencionais, apresentam efeitos inibitórios variados em relação à COX-1 e COX-2, bem como aos efeitos colaterais no tubo digestivo. A aspirina é aproximadamente 166 vezes mais potente como inibidor da COX-1 em relação à COX-2 e tem a capacidade de acetilar e inibir irreversivelmente a isoenzima COX-1, o que leva à inibição plaquetária completa, pelo tempo de vida das plaquetas. Outros AINEs não seletivos, como naproxeno, ibuprofeno e piroxicam, causam inibição variável da COX-1 e COX-2 e provocam inibição plaquetária reversível (BLAUTONI, 2010).

A realização de terapia agressiva de curta duração para diminuir a pressão intracraniana (administração de manitol a 20%: 1g/kg, por via intravenosa, durante 15 minutos; furosemida: 1 mg/kg, administrada por via intravenosa), pode ser indicada. Doenças subjacentes, como a hipertensão e a coagulopatia, devem ser tratadas. A maioria dos animais discreta ou moderadamente acometidos apresenta melhora nos primeiros 3 a 10 dias após o aparecimento dos sinais, embora alguns indivíduos nunca retornem ao estado funcional normais (NELSON, R.W., COUTO, C.G. 2010).

A furosemida, um diurético de alça, faz um sinergismo com o manitol e produz uma diminuição muito intensa da PIC dentro de 10 minutos e durante 3 a 5 horas, devendo ser infundida um pouco antes dele; previne o aumento inicial da PIC pós manitol (por aumento de volume) e também o rebote de PIC quando a concentração de manitol cair após 2 a 5 horas da administração. Além disso, alguns efeitos indesejáveis associados à utilização do manitol, como a elevação transitória leve na PIC no início da terapia, bem como os recuos da PIC que podem ocorrer quando os níveis de manitol sérico diminuem, podem ser evitados administrando a furosemida na dose de 2 a 5 mg/kg intravenosamente, poucos minutos antes da infusão do manitol. Deve-se considerar, também, os efeitos deletérios potenciais no equilíbrio hídrico e eletrolítico antes de se implementar a combinação

da terapia diurética (RABELO, R.C., CROWE JR., D.T, 2005).

O manitol é um diurético osmótico que demonstrou eficácia na redução do edema encefálico e na PIC em casos de lesão encefálica grave. Trata-se de uma solução cristalóide hipertônica de peso molecular relativamente baixo, excretado por via renal, sem praticamente qualquer tipo de metabolização. Algumas ações importantes relacionadas ao controle da hipertensão craniana justificam sua utilização. A primeira delas está relacionada ao efeito osmótico produzido pelo aumento da osmolaridade sérica. Tal efeito retira a água livre do espaço intersticial cerebral diminuindo o edema e, consequentemente, a PIC. O líquido retirado passa a circular nos vasos sanguíneos aumentando a pressão arterial média. Como consequência, há um desejado aumento da perfusão cerebral. A vasoconstrição reflexa parece ser o mecanismo primariamente responsável pela maioria dos efeitos imediatos e profundos do manitol na diminuição da PIC. Essa resposta dos vasos encefálicos à viscosidade sanguínea diminuída, causada por um bolus de manitol intravenoso, está ligada ao mecanismo de autorregulação da pressão encefálica. A vasoconstrição reflexa permite melhorar a pressão de perfusão cerebral (PPC) apesar do menor volume sanguíneo encefálico (PPC diminuída). O efeito da vasoconstrição reflexa na PIC ocorre dentro de poucos minutos, ao passo que a ação osmótica tem um efeito dentro de 15 a 30 minutos. O efeito do manitol na diminuição do edema encefálico é perdido entre 2 e 5 horas. O manitol é administrado intravenosamente durante 10 a 20 minutos em uma dose de 0,5 a 1mg/kg (RABELO, R.C., CROWE JR., D.T, 2005).

Já no caso de convulsões, ocorre intensa utilização de ATP e desenvolvimento de hipertermia e aumento do metabolismo cerebral. A hipertermia deve ser controlada pelo resfriamento do animal para promover a redução do metabolismo, impedir o avanço da isquemia cerebral e do estresse oxidativo. Animais com TCE que apresentam convulsões devem ser tratados com anticonvulsivantes e analgésicos. Estes reduzem a excitabilidade e o metabolismo cerebral, além de manter o fluxo sanguíneo e a PIC sem alterações. O diazepam é um anticonvulsivante de efeito rápido e pode ser utilizado por via intravenosa na dose de 0,5 mg/kg. Porém, é uma medicação que ocasiona resistência em cães, e não apresenta efeito prolongado, o que promove o insucesso do clínico diante de convulsões persistentes. Os fármacos mais adequados nos quadros persistentes são: o propofol e os barbitúricos como o fenobarbital e tiopental. O propofol é um anestésico intravenoso de ação e duração rápida que pode ser utilizado para o tratamento de convulsões na dose de 5 a 10 mg/kg por via intravenosa. Este fármaco apresentou ação neuroprotetora por reduzir o metabolismo cerebral e, apresentar efeitos antioxidantes ao inibir a peroxidação lipídica e a neurocitotoxicidade

durante a Isquemia/Reperusão cerebral. Além disso, o propofol mostrou-se capaz de reduzir danos às mitocôndrias em estudo com ratos neonatos submetidos à isquemia intrauterina (MENDES, 2012).

O tiopental é um anestésico que pode ser utilizado como anticonvulsivante, por apresentar ação rápida, sendo administrado por via intravenosa em induções anestésica na dose de 10mg/kg a 2,5%. Também demonstrou efeito neuroprotetor em ratos neonatos submetidos à isquemia intrauterina, pela inibição da peroxidação lipídica por meio da redução da liberação de EROs por neutrófilos. O fenobarbital é um sedativo e antiepiléptico de ação prolongada, porém mais lenta que o diazepam. Seu período de latência é de 15 a 20 minutos na dose de ataque de 12 a 24 mg/kg, por via intravenosa, podendo promover a estabilização do paciente por até 12 horas. O fenobarbital, assim como a maioria dos anticonvulsivantes, é associado à neuroproteção por apresentar efeitos antiapoptóticos e não promover alterações no fluxo sanguíneo cerebral (MENDES, 2012).

A hipotermia é um agente neuroprotetor físico que pode ser utilizado antes ou imediatamente após o restabelecimento do fluxo sanguíneo cerebral, porém deve ser realizada com cautela e de forma moderada, mantendo a temperatura do animal constante entre 32 a 33°C. Pode-se optar pelo resfriamento completo do corpo ou apenas o resfriamento da cabeça. Para isso, utilizam-se bolsas de gelo, que devem ser posicionadas sobre o peito ou abdômen do paciente em caso de resfriamento completo, e nas laterais do pescoço e sob a cabeça para o resfriamento da cabeça. A temperatura deve ser rigorosamente monitorada com termômetro retal. A hipotermia minimiza os danos cerebrais advindos da isquemia cerebral por reduzir o metabolismo cerebral e as necessidades de oxigênio e glicose, e promover vasoconstrição, o que reduz a PIC, além da inibição da neuroinflamação pela minimização da produção de espécies reativas e da inativação da microglia. Também diminui a síntese, liberação e recuperação de neurotransmissores, principalmente o glutamato. Portanto, minimiza o quadro de neurotoxicidade, além de reduzir a permeabilidade da barreira hematoencefálica, impedindo migração de neutrófilos e passagem de substâncias incompatíveis ao ambiente cerebral. Associado a esses fatores ocorre inibição da ativação das proteínas quinases, responsáveis por apoptose tardia (MENDES, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acidente Vascular Cerebral em animais de companhia ainda é uma enfermidade pouco diagnosticada, no entanto a limitação diagnóstica é inversamente proporcional à sua ocorrência na clínica de pequenos animais. Os avanços tecnológicos nos métodos de imagem, como ressonância magnética e tomografia computadorizada adicionada à introdução das mesmas

na medicina veterinária vem permitindo aos médicos veterinários sucesso no diagnóstico e possibilidade de instituição de tratamento precoce e adequado para a enfermidade, fato que possibilita redução da progressão da lesão neurológica e/ou maior qualidade de vida aos animais.

REFERÊNCIAS

- BABICSAK, V.R.; et. al. *Aspectos de infartos hemorrágicos em cães na tomografia computadorizada e ressonância magnética*. Botucatu, 2011. Revisão de Literatura (Programa de pós graduação em Medicina Veterinária) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP.
- BABICSAK, V.R.; et al. *Aspectos de infartos isquêmicos em cães na tomografia computadorizada e ressonância magnética*. Botucatu, 2012. Revisão de Literatura (Programa de pós graduação em Medicina Veterinária) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP.
- BLAUTONI, M. *Antiinflamatórios não esteróides: efeitos cardiovasculares, cérebro-vasculares e renais*. São Paulo, 2010. Artigo de Revisão.
- CHAVES, M.L.F. *Acidente Vascular encefálico: conceituação e fatores de risco*. Porto Alegre, 2000. Revisão de Literatura.
- CARVALHO, C.F.; et al. *Acidente vascular cerebral em cães de raças pequenas: achados sonográficos e doenças concomitantes*. São Paulo, 2012. Revisão de literatura.
- FARROW, C.S. *Diagnóstico por imagem do cão e gato*. 1. ed. São Paulo: Roca, 2006, p.230-231.
- FERNANDEZ, V.L.; BERNARDINI, M. *Neurologia em cães e gatos*. São Paulo: MedVet, 2010, p. 163-166.
- FRANCO, R.P.; et. al. *Acidente Vascular Cerebral associado à hemoparasitose em cão: Relato de Caso*. Curitiba: Archives of Veterinary Science, vol. 17, 2012.
- FREITAS, G.R.; et. al. *Neuroproteção no acidente vascular cerebral*. São Paulo, 2005. Artigo de revisão.
- GAROSI, L.S.; et.al. *Ischaemic stroke in dogs and humans: a comparative review*. Animal Health Trust, Centre for Small Animal Studies, Lanwades Park, Kentford, Newmarket, 2005.
- GODOY, C.L.B.; et. al. *Angiografia cerebral em cães*. Santa Maria, 2010. Estudo experimental (Programa de pós graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Santa Maria-UFMS.
- GOLDMAN, L.; et. al. *Cecil Medicina*. 2. Vol. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.p.3123-3152.
- JAFFÉ, E. *Hipertensão em cães e gatos*. Rio de Janeiro, 2006. (Programa de Pós-Graduação em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais). Universidade Castelo Branco.
- KANG, B. T.; et. al. *MRI Features in a canine model of ischemic stroke: correlation between lesion volume and neurobehavioral status during the subacute stage*. Estudo experimental. Comp Med, outubro, 2009. Coréia do Sul. LOWRIE, M.; et.al. *Concurrent medical conditions and long-term outcome in dogs with nontraumatic intracranial hemorrhage*. April, 2012. Davies Veterinary Specialists and L. De Risio and R. Dennis of the Animal Health Trust. Acesso em: 10/03/2013.
- MACHADO, F.S. *Diagnóstico e tratamento do paciente com acidente vascular cerebral isquêmico agudo*. São Paulo, 2011. Protocolo Institucional.
- MANFRIM, A. J. V. *Neuroimagem e cirurgia no acidente vascular encefálico agudo*. Rio de Janeiro, 2010. Estudo Retrospectivo.
- MENDES, F.F. *Isquemia Cerebral em cães e gatos*. Goiânia, 2012. (Programa de pós-graduação em ciência animal). Universidade Federal de Goiás.
- NELSON, R.W.; COUTO, C.G. *Medicina Interna de Pequenos Animais*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, p. 1336-1338.
- NEVES, I.V.; et.al. *Fármacos utilizados no tratamento das afecções neurológicas em cães e gatos*. Revisão de Literatura. Universidade Estadual de Londrina.
- NITRINI, L. A. *A Neurologia que todo médico deve saber*. 1.ed. São Paulo: Santos, 1999.
- PERL, J.; et. al. *Hemorrhage detected using MR imaging in the setting of acute stroke: na in vivo model*. Estudo retrospectivo. AJNR Am J Neuroradiol. Cleveland, OH, novembro/dezembro, 1999.
- RABELO, R.C., CROWE JR., D.T. *Fundamentos de Terapia Intensiva Veterinária em Pequenos Animais*. 1.ed. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária Ltda, 2005, p. 330-349.
- TEIXEIRA, T. *Vasoespasma cerebral pós hemorragia sub-aracnoidea: a propósito de um caso clínico*. Relato de caso. Revista Cardiopulmonar. Março, 2012. Coimbra, Portugal.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DO TUMOR VENÉREO TRANSMISSÍVEL NO MUNICÍPIO DE MARÍLIA - SP NO PERÍODO DE 2011 A 2012.

EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF TRANSMISSIBLE VENEREAL TUMOR IN THE MUNICIPALITY OF MARÍLIA-SP IN THE PERIOD 2011-2012.

Camila Pereira Alves de CAMPOS¹, Camila Dias PORTO²,
Fábio Fernando Ribeiro MANHOSO³, Alessandre HATAKA³, Amanda Thaís PALOMBARINI⁴

¹ MV Residente (R1) de Patologia Animal da Universidade de Marília-UNIMAR

² Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília-UNIMAR

³ Docente do Curso de Medicina Veterinária da FMVZ- campus Botucatu

⁴ Graduanda do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília-UNIMAR

Resumo

O tumor venéreo transmissível (TVT) é um dos tumores que mais acometem a espécie canina, acometendo principalmente animais jovens, errantes e sexualmente ativos. A transmissão ocorre mediante a implantação de células neoplásicas oriundas de outro animal, sendo os cães mestiços os mais afetados. O diagnóstico se baseia na história e exame clínico do animal e é confirmado por exame citológico realizado por citologia aspirativa por agulha fina (CAAF), escovado ou impressão e, ainda, por meio do exame histopatológico. O presente trabalho fez o levantamento de dados a partir do arquivo da secretaria do Hospital Veterinário. Foram obtidos os prontuários e estes foram analisados quanto à idade, raça, sexo, localização da neoplasia, diagnóstico e tratamento, constatando 19 casos diagnosticados de TVT. As lâminas foram recuperadas e classificadas em tumor venéreo transmissível de celularidade plasmocitoide, linfocitoide e mista. Após, foi relacionado o tipo citomorfológico do tumor venéreo transmissível com o tratamento, quando foi observado que o TVT plasmocitoide necessitou de um maior número de sessões quimioterápicas que os demais.

Palavras-chave: TVT. Neoplasia. Canino.

Abstract

Transmissible venereal tumor (TVT) is one of the tumors that most affects the canine species, affecting mainly young, sexually active and wandering animals. Transmission occurs through the deployment of neoplastic cells derived from another animal, being crossbred dogs are the most affected. The diagnosis is based on history and clinical examination of the animal and confirmed by cytological examination by fine needle aspiration cytology, brushed or printing and even using histopathology. This work made the survey data from the Bureau of Veterinary Hospital file. Medical records were obtained and these were analyzed for age, race, sex, location of tumor, diagnosis and treatment, noting 19 diagnosed cases of TVT blades. Were retrieved and classified as transmissible venereal Tumor plasma-cell-like, lymphocyte-like and mixed. After Cytomorphological was related to type of transmissible venereal tumor with treatment, where it was observed that the TVT plasma-cell-like required a greater number of chemotherapy sessions than others

Keywords: TVT. Neoplasia. Canine.

INTRODUÇÃO

A primeira descrição do tumor venéreo transmissível (TVT) em animal da espécie canina encontrada na literatura é atribuída a um pesquisador chamado Huzard, na data de 1820. Contudo, somente por um importante relato feito por Sticker, entre 1905-1906, é que essa neoplasia tornou-se consagrada, sendo, então, por muitos anos, chamada de Tumor de Sticker (MOYA et al., 2005). Sticker constatou que essa neoplasia é transmissível por células transplantáveis, com localização predominantemente venérea, afetando o pênis e a vagina de cães, mas também podendo ser encontrado em regiões extragenitais (SILVA et al., 2007). Trabalhos recentes sugerem que o TVT tenha surgido entre 2000 e 2500 anos atrás, em um lobo ou em um cão de raça oriental antiga. Seria, por conseguinte, a linhagem de células neoplásicas mais antigas conhecida, que se mantém relativamente estável após incontáveis mitoses e passagens entre cães (SANTOS & ALESSI, 2010).

Atualmente, está incluído no grupo dos chamados “Tumores de células redondas”, juntamente com os mastocitomas, carcinomas de células basais, linfomas e histiocitomas (DALECK et al., 2008). Por expressar vimentina, é caracterizado como tumor mesenquimal (HORTA et al., 2007).

Linfoma venéreo, plasmocitoma venéreo, *histiocitoma infeccioso*, condiloma canino, granuloma venéreo, sarcoma infeccioso, linfossarcoma venéreo, sarcoma de Sticker, tumor venéreo transmissível canino são algumas das sinônimas dadas ao tumor ao longo dos anos (AMARAL et al., 2004; MOYA et al., 2005).

OTVT ocorre com maior incidência em cidades de países subdesenvolvidos, com grande densidade de habitantes, onde existe grande população de cães errantes, com políticas de controle de natalidade e posse responsável pouco eficientes, como acontece no Brasil (LEFEBVRE et al., 2007; NARDA et al., 2010). Possui prevalência em zonas urbanas tropicais e subtropicais, como o sul dos Estados Unidos, Sudeste de Europa, centro e sul de América, Japão e partes da África (CRUZ et al., 2010). Essa neoplasia é uma das que mais acometem a espécie canina, apresentando predominância em animais jovens, errantes e sexualmente ativos (HORTA et al., 2012). De acordo com Horta et al. (2012) e Silva et al. (2007), ocorre com maior incidência em fêmeas, devido ao período do cio, quando aceitam vários machos, além do efeito hormonal que leva a um maior aporte sanguíneo, com consequente intumescência vulvar, o que favorece o transplante de células, fatores sugeridos por FELICIANO et al., 2008. Esse dado é controverso, já que outros pesquisadores observaram maior incidência da neoplasia em machos (Amaral et al., 2004).

A transmissão ocorre por contato direto de um cão sadio com outro doente pelo coito, lambedura,

farejo, mordedura, arranhões, e no mesmo animal por transferência para outras mucosas. O tumor é transmitido por transplante halogênico, ou seja, células tumorais viáveis são transferidas de um animal para outro suscetível, que desenvolve a neoplasia. Assim, o desenvolvimento do TVT não é resultante de transformação de células do hospedeiro, mas da implantação de células neoplásicas oriundas de outro animal. As características do coito em cães permitem a formação de escoriações na mucosa genital, tornando a cópula um eficiente modo de transmissão (MOYA et al., 2005; SANTOS & ALESSI, 2010).

A neoplasia ocorre comumente durante o período de máxima atividade sexual dos cães e os animais estão particularmente correndo maior risco quando há fêmeas no estro. Cães de qualquer raça, sexo e idade são susceptíveis (MOYA et al., 2005). Narda et al. (2010) descrevem que as raças nas quais essa neoplasia foi observada com maior frequência foram Boxer, Cocker Spaniel, Collie, Doberman, Dogo Argentino, Labrador, Pastor Alemão, Pequinês, Teckel e Samoieda.

A história clínica indica a ocorrência de cobertura recente ou de alguns meses e pode, ainda, ocorrer desenvolvimento do TVT vários meses após o parto (SANTOS et al., 2008).

Os sinais mais comuns são secreção vaginal hemorrágica, lambedura frequente do local afetado, ou mesmo protrusão do tumor para a vulva ou prepúcio (MOYA et al., 2005). Nos casos localizados na cavidade nasal, cavidade oral ou mucosa ocular, os sinais incluem espirros, dispneia, epistaxe, halitose, queda de dentes, epífora e deformação oral ou facial (MOSTACHIO et al., 2007). Na pele pode apresentar-se como nodulações isoladas ou múltiplas, algumas ulceradas, de vários tamanhos, de coloração esbranquiçada, cinza ou rosada, e ao centro, muitas vezes associadas a exsudato purulento e presença de miíases (MOYA et al., 2005).

Os aspectos morfológicos do TVT são peculiares. Esta neoplasia pode ter a forma de couve-flor pedunculada, nodular, papilar ou multilobulada, variando de um pequeno nódulo com apenas alguns milímetros a uma grande massa, podendo apresentar mais de 10 centímetros, de consistência firme ou friável; a parte superficial é comumente ulcerada e inflamada e pode estar hemorrágica e infectada (LEFEBVRE et al., 2007). Quanto à localização, nas fêmeas a lesão tumoral desenvolve-se principalmente na junção vestibulovaginal, local anatômico da abertura da uretra, podendo causar sua obstrução e consequente disúria. A lesão é proliferativa e sua superfície é irregular, com sangramentos frequentes. Forma massa solitária sobre a parede vaginal ou múltiplas massas, que se expandem para o vestibulo, vulva, lábios vulvares, cérvix e útero. Nos machos é mais comum na mucosa peniana ou prepucial, localizando-se frequentemente na porção caudal do

pênis, principalmente na área posterior ao bulbo. Quando se aloja no prepúcio são descritas fimose, disúria e parafimose (MOYA et al., 2005).

A malignidade da neoplasia tem sido demonstrada a partir da identificação de lesões metastáticas de pele, na mucosa conjuntival, oral e nasal, e também nos linfonodos regionais, sistema nervoso central, ossos, fígado, baço, rins, pleura, mesentério, mucosa anal, ovário, útero e região perianal. A invasão tecidual é rara, e a taxa de metástase é muito baixa, ocorrendo em apenas 5% dos casos, geralmente em cães imunossuprimidos, nos quais a doença pode persistir por mais de seis meses, sendo improvável a regressão espontânea. (HORTA et al., 2012; MOSTACHIO et al., 2007).

O diagnóstico dessa enfermidade se baseia na história e exame clínico do animal e é confirmado por exame citológico realizado por citologia aspirativa por agulha fina (CAAF), escovado ou impressão, e também pelo exame histopatológico. O exame radiográfico do tórax e abdome e a ultrassonografia abdominal podem ser úteis no estadiamento clínico do tumor (SANTOS et al, 2008).

A citopatologia é a ferramenta de diagnóstico mais útil nos casos em que se suspeita de TVT. O tumor venéreo transmissível, assim como outras neoplasias de células redondas, como linfoma, plasmocitoma, mastocitoma, melanoma e os tumores histiocíticos, apresenta características morfológicas que facilitam a determinação de um diagnóstico definitivo por essa técnica. A biópsia e a análise histológica são úteis no diagnóstico em sítios metastáticos, mas algumas vezes pode ser necessária a utilização de marcadores imuno-histoquímicos (HORTA et al., 2012).

Microscopicamente, as células neoplásicas são grandes, redondas ou ovais e de tamanho uniforme, mas, ocasionalmente, núcleos grandes e bizarros são observados. O citoplasma é discretamente corado, podendo ser amplo ou mais escasso, e apresenta vacúolos periféricos. Considerando a morfologia das células, uma classificação para o TVT foi proposta. Assim, as neoplasias foram denominadas de plasmocitoides, linfocitoides ou mistas. As diferentes classes de TVT foram comparadas com a resposta ao tratamento (AMARAL, 2005; GASPAR, 2005; MCGAVIN & ZACHARY, 2007).

Inicialmente, o tratamento de cães portadores de TVT era realizado por exérese da massa tumoral. A exérese foi facilitada e passou a ser mais rápida com emprego do bisturi elétrico ou termocautério, porém esse método foi gradativamente abandonado devido às constantes recidivas nos casos em que não se conseguia a excisão completa (MOYA et al., 2005).

Para o tratamento do TVT, vários métodos foram descritos, como quimioterapia, radioterapia, crioterapia e cirurgia (RAMOS et al., 2006). A quimioterapia é a terapia de escolha pelo sucesso na resposta na grande maioria dos animais portadores de TVT.

Entretanto, uma parcela significativa de animais exibe graves efeitos colaterais, tais como sinais de toxicidade e resistência à vincristina, droga mais empregada no protocolo terapêutico. Na tentativa de reduzir os efeitos colaterais dos quimioterápicos, a utilização de produtos naturais com atividade antitumoral e imunomoduladora tem sido aventada. Como alternativa, a própolis contém vários componentes químicos que apresentam um amplo espectro de atividade biológica, incluindo atividade antitumoral, antioxidantes, antibacteriana, antiviral, antifúngica, anti-inflamatória e imunomodulatória (SILVA, 2005).

Observa-se que, em relação à resposta ao tratamento, o comportamento biológico dos tumores venéreos transmissíveis é variável. Assim, este trabalho teve com objetivo realizar um estudo retrospectivo dos casos de tumor venéreo transmissível canino, atendidos no Hospital Veterinário da Universidade de Marília, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2012, dando ênfase aos aspectos epidemiológicos da enfermidade, à classificação do tumor em plasmocitoide, linfocitoide e misto, bem como relacionar os diferentes tipos de TVT com a resposta quimioterápica.

MATERIAL E MÉTODO

Foram analisados os prontuários dos casos de tumor venéreo transmissível atendidos no Hospital Veterinário da Unimar diagnosticados pelo setor de Patologia Veterinária no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2012. O levantamento de dados com relação à casuística obteve como base o arquivo da secretaria do Hospital Veterinário, no qual foram encontradas as fichas dos pacientes e verificadas quanto à idade, raça, sexo, localização da neoplasia, diagnóstico e tratamento.

O diagnóstico foi realizado por meio da citologia aspirativa por agulha fina, escovado ou impressão. Para realização dessa classificação, foram utilizados os trabalhos de Amaral (2005) e Gaspar (2005). O TVT foi classificado como plasmocitoide, linfocitoide ou misto, conforme Tabela 1. A Figura 1 ilustra a morfologia das células tumorais e a Figura 2 a morfologia das células no exame citológico.

Tabela 1. Classificação e características citológicas.

Classificação	Características
Linfocitoide	Predomínio de 60% ou mais de células de TVT típicas, ou seja, com morfologia arredondada, citoplasma escasso e finamente granular, com presença de vacúolos que acompanham a periferia da célula, núcleo redondo com cromatina grosseira e presença de um ou dois nucléolos salientes.
Plasmocitoide	Predomínio de 60% ou mais de células de TVT com morfologia ovoide, citoplasma mais abundante (menor relação núcleo-citoplasma), com núcleo localizado excentricamente.
Misto	Celularidade mista entre os tipos celulares linfocitoide e plasmocitoide, em que nenhum ultrapassou 59% do total.
A	B

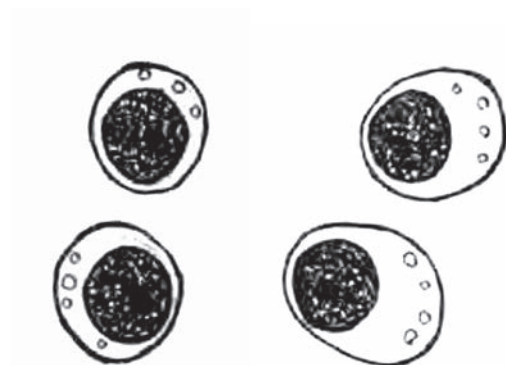


Figura 1. Morfologia das células tumorais.

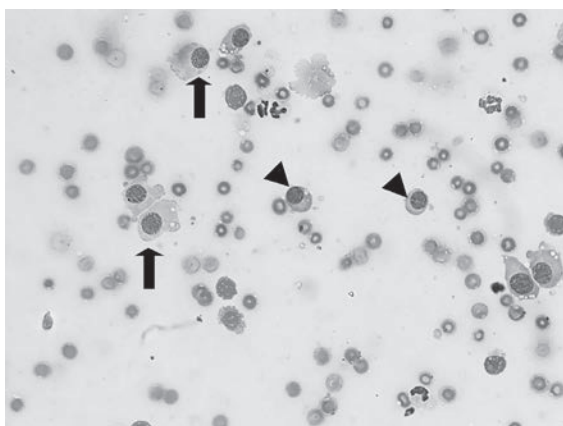


Figura 2. Morfologia das células tumorais no exame citológico.

Os dados obtidos no prontuário em relação ao tratamento tiveram como objetivo relacionar o número de casos de TVT plasmocitoide, linfocitoide e misto com a quantidade de sessões quimioterápicas utilizadas para cada tipo (Tabela 2).

RESULTADOS

Após o levantamento das informações obtidas, constataram-se 19 casos diagnosticados de TVT, sendo recuperadas as lâminas, observadas e classificadas, em tumor venéreo transmissível plasmocitoide, linfocitoide e misto, de acordo com a classificação citada por Amaral (2005) (Tabela 1). Durante a análise dos prontuários dos pacientes, observou-se que algumas fichas continham informações incompletas. Nesses casos, obteve-se acesso às informações por contato telefônico com o proprietário. Os dados obtidos foram incluídos na Tabela 5.

De acordo com os dados obtidos no presente trabalho, em relação ao sexo notou-se que os machos foram mais acometidos pelo tumor venéreo transmissível, ocorrendo em 12 cães machos (63,16%) e em sete fêmeas (36,84%), demonstrado na Figura 3.

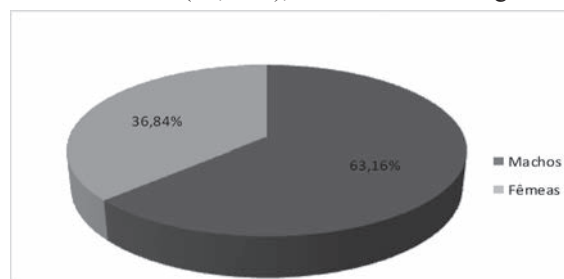


Figura 3. Percentagem do tumor venéreo em função do sexo.

Quanto à raça, foram constatados 11 cães SRD (57,89%), seguidos por três poodles (15,79%), dois pinscher (10,53%), dois teckel (10,53%) e um pastor alemão (5,26%). Os dados estão demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização racial dos cães estudados.

Raças	Número de casos	Porcentagem
SRD ¹	11	57,89
Poodle	03	15,79
Pinscher	02	10,53
Teckel	02	10,53
Pastor Alemão	01	5,26
Total	19	100

¹Sem raça definida.

Em relação às localizações das lesões em fêmea, foram observados quatro casos em vagina (57,14%), dois na vulva (28,57%) e um na narina (28,57%); e, em machos, seis casos no pênis (50%), quatro em narina (33,33%) e dois no prepúcio (16,67%). Os dados estão demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3. Localização das lesões em função do sexo (%).

Sexo	Vagina		Vulva		Narina		Pênis		Prepúcio	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Macho	-	-	-	-	04	33,33	06	50	02	16,67
Fêmea	04	57,14	02	28,57	01	28,57	-	-	-	-

Segundo as informações fornecidas nos prontuários, nove (47,37%) dos animais tinham acesso à rua: dois (10,53%) tinham acesso pelo portão, dois (10,53%) eram animais de fazenda, e sobre cinco (26,31%) não havia informações. Apenas um (5,26%) não tinha acesso à rua.

Relacionando a classificação citomorfológica e a localização da lesão, foi observado que a região genital foi a que apresentou maior número de casos. Nessa região, o tipo citomorfológico mais observado foi o plasmocitoide (36,84%), seguido pelo misto (21,05%) e linfocitoide (15,79%), conforme dados presentes na Tabela 4.

Tabela 4. Tipo morfológico observado na região genital e extragenital (%).

	Genital		Extra genital	
	Nº	%	Nº	%
Plasmocitoide	07	36,84	02	10,53
Linfocitoide	03	15,79	02	10,53
Misto	04	21,05	01	5,26

Quanto ao diagnóstico, nove animais foram classificados como TVT plasmocitoide (47,4%), cinco mistos (26,3%) e cinco linfocitoide (26,3 %). O tratamento utilizado foi de aplicação semanal de Vincristina (0,75 mg/m²) intravenosa, ocorrendo no máximo sete sessões. Relacionando à classificação citomorfológica da neoplasia e a quantidade de sessões quimioterápicas realizadas, notou-se que TVT plasmocitoide apresentou dois casos com o maior número de sessões, o misto um caso e o linfocitoide nenhum caso, dados demonstrados na Tabela 5.

Tabela 5. Número de casos e quantidade de sessões quimioterápicas realizadas.

	Número de casos	Quantidade de sessões
Plasmocitoide	01	01
	02 ¹	02
	01 ²	03
	02	07
	01	0
	01 ³	04
Linfocitoide	01	05
	01	01
	033	04
	01	02
Misto	01	04
	01	02
	02	05
	01	07

¹Um dos animais foi submetido a duas sessões de quimioterapia; após, suspeitou-se de gestação, confirmada com ultrassom, e interrompido o tratamento. O outro animal foi submetido a duas sessões. Animal veio a óbito. ²Animal veio a óbito após a quarta sessão de quimioterapia. ³Animal foi submetido a quatro sessões de quimioterapia, obteve melhora no quadro clínico, porém ainda apresenta secreção nasal.

DISCUSSÃO

Os dados obtidos demonstraram uma maior incidência de TVT em machos, discordando com Horta et al. (2012), Silva et al. (2007) e Lefebvre et al. (2007), que citam em seus trabalhos a maior incidência em fêmeas. A idade variou de oito meses a 10 anos, com média de 4,8 anos, concordando com Daleck et al. (2008) e Moya et al. (2005).

Os cães mestiços são os mais afetados, fato observado também por Silva et al. (2007), Moya et al. (2005) e Lefebvre et al. (2007). Silva et al. (2007) citam que a maior incidência do TVT em animais mestiços pode estar relacionada ao fato de famílias de baixas condições socioeconômicas que não podem adquirir animais com raças definidas de alto valor econômico, além de permitirem o acesso de seus animais às ruas e, conseqüentemente, à promiscuidade.

A localização mais frequente concordou com Daleck et al. (2008) e Moya et al. (2005), ocorrendo no pênis em machos e vulva e vagina nas fêmeas.

Relacionando a classificação citomorfológica e a localização da lesão em cães portadores de tumor venéreo transmissível, foi observado que tanto o padrão plasmocitoide quanto o linfocitoide acometeram com maior frequência a localização genital, porém o plasmocitoide apresentou 36,84% dos casos, enquanto o linfocitoide 15,79%. Esse resultado discorda do resultado do trabalho realizado por Amaral (2005), que observou maior ocorrência do linfocitoide na localização genital em relação ao grupo plasmocitoide.

A maioria dos animais (47,37%) tinha acesso à rua. Estes constituem um grupo de maior risco de desenvolvimento do TVT, fato também observado por LEFEBVRE et al. (2007), HORTA et al. (2012), MOSTACHIO et al. (2007), pelo fato de terem maior possibilidade de contato com outros cães portadores da neoplasia.

Os casos de TVT foram classificados em plasmocitoide, misto e linfocitoide. Poucos trabalhos citam a classificação dessa neoplasia, e a sua relação com o prognóstico e o tratamento. Apesar da casuística obtida no presente trabalho ser baixa, nota-se predominância do TVT com celularidade do tipo plasmocitoide em relação ao linfocitoide e misto. Ainda, notou-se que as neoplasias classificadas como plasmocitoide receberam maior número de sessões quimioterápicas quando comparadas com os demais padrões citomorfológicos. Segundo o trabalho realizado por Amaral (2005), as células plasmocitoides têm maior habilidade de causar metástase. Essas células possuem uma maior capacidade metabólica pela presença de maior número de organelas, além da maior imunopositividade para o anticorpo antian-tígeno mieloide/histiocitário, confirmando a suspeita de linhagem celular mais agressiva.

O trabalho realizado por Gaspar (2005), analisando as respostas clínicas à quimioterapia entre

os grupos, descreveu que o grupo plasmocitoide foi menos sensível à quimioterapia em relação aos grupos misto e linfocitoide, mostrando diferença significativa. Este autor relatou relação direta da resposta parcial à quimioterapia com uma forte imunexpressão de glicoproteína-p no grupo plasmocitoide. A partir deste resultado, pode-se inferir que casos clínicos de TVT do tipo plasmocitoide tendem a apresentar resposta clínica parcial à quimioterapia, possivelmente pela forte expressão de glicoproteína-p, uma proteína relacionada à resistência a múltiplas drogas, capazes de exportarem os quimioterápicos para fora da célula ou outros compartimentos. De forma semelhante, no presente trabalho notou-se uma tendência de maior número de aplicações quimioterápicas para o TVT plasmocitoide, e o TVT misto teve um comportamento semelhante ao padrão plasmocitoide.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os dados obtidos nesse trabalho, conclui-se que a história clínica do animal e o aspecto macroscópico da lesão contribuem para o diagnóstico, demonstrando a importância do trabalho conjunto do oncologista e patologista. A citologia é uma técnica rápida, barata, pouco invasiva, eficaz e conclusiva para o diagnóstico de tumor venéreo transmissível, permitindo sua classificação, auxiliando o clínico a avaliar o prognóstico e a estabelecer a melhor conduta terapêutica para cada tipo de tumor. A maioria dos cães acometidos tinha acesso à rua, demonstrando a importância da conscientização dos proprietários em relação à posse responsável.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A.S.; GASPAR, L.F.J.; SILVA, S.B.; ROCHAS, N.S. Diagnóstico citológico do tumor venéreo transmissível na região de Botucatu, Brasil (estudo retrospectivo: 1994-2003). *Revista portuguesa de ciências veterinária*, 167-171, 2004.
- AMARAL, A.S. *Tumor venéreo transmissível canino: critérios citológicos de malignidade e caracterização citomorfológica correlacionada a imunocitoquímica e lesão de DNA*. ...f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 2005.
- CRUZ, J.P.; NUNEZ, C.R.; MARTINEZ, G.D.M.; CONTRERAS, C.A.G.; PEREZ, F.P.; JIMENEZ, A.M.; DURAN, N.R. [Título do trabalho??] *Revista Científica da Universidade de Del Zulia*. v.20, n.4, p.362-366, 2010.
- DALECK, C.R.; SILVA, M.C.V.; DENARDI, A.B.; FERNANDES, S.C.; CASTRO, J.H.T. Utilização da doxorubicina e ciclofosfamida no tratamento do tumor venéreo transmissível canino intranasal: relato de caso. *A Hora Veterinária*, n.164, p.58-60, 2008.
- FELICIANO, M.A.R.; LEITE, C.A.L.; SILVEIRA, T.; TORRES, B.B.J.T.; ALVES, E.G.L.; NEPOMUCENO, A.C. Detecção ultra-sonográfica de metástases de Tumor Venéreo Transmissível em cães: relatos de dois casos. *Nosso Clínico*. n. 66, p.56-60, 2008.
- GASPAR, L.F.J. *Caracterização citomorfológica do tumor venéreo transmissível canino correlacionada com os danos citogenéticos, taxa de proliferação e resposta clínica à quimioterapia*. ...f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 2005.
- HORTA, R.S.; VIANA, A.A.S.; QUEIROZ, A.T.; LAVALLE, G.E.; ARAUJO, M.R.; ARAUJO, R.B. Diagnóstico diferencial entre sarcoma histiocítico e tumor venéreo transmissível com disseminação extragenital-relato de caso. *Clínica veterinária*. n.98, p.96-102, 2012.
- LEFEBVRE, G.N.F.; BONAMIN, L.V.; OLIVEIRA, C.M. Tratamento de tumor venéreo transmissível (TVT) canino utilizando *Viscum album* em associação à quimioterapia. *Clínica Veterinária*. n. 70, p.78-86, 2007.
- MCGAVIN, M.D; ZACHARY, J.F. *Pathologic basis of veterinary disease*. 4.ed., 2.ex., St. Louis- Missouri: Mosby Elsevier, 2007, p.306-1307.
- MOSTACHIO, G. Q.; PIRES-BUTTLER, E. A.; APPARÍCIO, M.; CARDILLI, D. J.; VICENTE, W. R. R.; TONIOLLO, G. H. Tumor venéreo transmissível (TVT) canino no útero: relato de caso. *ARS Veterinária*. v. 23, n. 2, p.71-74, 2007.
- MOYA, C.F.; LOPES, M.D.; PRESTES, N.C.; ARAUJO, G.H.M.; RODRIGUES, M.M.P. Tumor venéreo transmissível canino: revisão de literatura e descrição de caso clínico. *Medvop: Revista Científica de Medicina Veterinária. Pequenos Animais e Animais de Estimação*. v.3, p.138-144, 2005.
- NARDA, V.M.; AFONSO, C.C.; NESTOR, P.F.; ROSA, C.P. Frecuencia del tumor venéreo transmissible em caninos: casuística del laboratorio de patologia veterinária de la universidad nacional mayor de San Marcos (período 1998-2004). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. v.21, n.1, p.42-47, 2010.
- RAMOS, J.K.M.; CARVALHO, C.M.E.; BABO-TERRA, V.J. Tumor venéreo transmissível canino extragenital tratado com ciclofosfamida. *Nosso Clínico*. n.52 p.38-42, 2006.
- SANTOS, J.P.; BARBOSA, M.A.G.; TENORIO, A.P.M.; COELHO, M.C.O.C.; ROLIM, M.B.Q.; TUDURY, E.A. Tumor venéreo transmissível em um canino com acometimento de pele. *Medicina Veterinária*. v.2, n. 2, p.39-43, 2008.
- SANTOS, R.L.; ALESSI, A.C. *Patologia Veterinária*. 1.ed. 5.ex. São Paulo: Roca, 2010, p. 473, 842, 874-875, 879-880.
- SILVA, M.C.V.; BARBOSA, R.R.; SANTOS, R.C.; CHAGAS, R.S.N.; COSTA, W.P. Avaliação epidemiológica, diagnóstica e terapêutica do tumor venéreo

transmissível (TVT) na população canina atendida no hospital veterinário UFERSA. *Acta Veterinária Brasília*. v.1, n.1, p. 28-32, 2007.

SILVA, S.B. *Efeito da própolis sobre a agressividade do tumor venéreo transmissível canino: ensaios in vitro*. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista. 2005.

**PRINCIPAIS AFECÇÕES DIAGNOSTICADAS EM PACIENTES
CANINOS GERIÁTRICOS ATENDIDOS NO MUNICÍPIO DE
MARÍLIA/SP NO PERÍODO DE 2008 A 2012.**

*MAJOR DISEASES DIAGNOSED IN CANINE GERIATRIC PATIENTS TREATED
IN THE MUNICIPALITY OF MARÍLIA / SP IN THE PERIOD 2008 TO 2012.*

Tatiana Rosa FERNANDES¹; Djonatan Fernando Almeida RISSO²;
Mariana Rocha MARINI²; Fábio Fernando Ribeiro MANHOSO³

¹*Médica Veterinária Residente (R2) em Clínica Médica de Pequenos Animais da Universidade de Marília (UNIMAR)*

²*Acadêmicos do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília*

³*Orientador e Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília, fernandes.tatianarosa@gmail.com*

Resumo

Com o passar dos anos, a relação homem e animal tornou-se cada vez mais próxima, resultando em um aumento na expectativa de vida dos animais. Nesse sentido, buscou-se caracterizar as principais afecções em cães geriátricos no município de Marília/SP. Os dados obtidos foram referentes ao período de 2008 a 2012, com os cães divididos em três grupos por idade, sendo o Grupo A composto de animais de 8 a 10 anos, o B, de 11 a 13 anos, e o C, acima de 13 anos de idade, subdivididos em machos Subgrupo 1 e fêmeas Subgrupo 2. Durante o período analisado, o número total de pacientes caninos geriátricos correspondeu a 1.201, ou seja, 11,4% do total de cães atendidos, sendo 59,6% pertencentes ao Grupo A, 22,7% ao B e 17,7% ao C. Portanto, pode-se concluir que o principal grupo de pacientes caninos geriátricos corresponde aos classificados na faixa etária de 8 a 10 anos, majoritariamente fêmeas, tendo como principal afecção a Neoplasia Mamária.

Palavras-chave: Cães. Geriatria. Marília.

Abstract

Over the years the relationship between man and animals has become increasingly close, observing an increase in life expectancy of the animals. Accordingly, we sought to characterize the main diseases in geriatric dogs in the city of Marília / SP. The data were related to the period 2008 to 2012, the dogs were divided by age into three groups as follows: Group A, animals 8-10 years, the B 11 to 13 C and above 13 years of age, divided into males and females Subgroup 1 Subgroup 2. During the reporting period the total number of geriatric canine patients accounted for 1.201, or 11.4% of treated dogs, with 59.6% in Group A, 22.7% B and 17.7% to the C. Therefore, one can conclude that the main group of geriatric canine patients corresponds to the sorted aged 8 to 10 years, mostly females, the main condition for Breast Neoplasia.

Keywords: Dogs. Geriatrics. Marília.

INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, a relação entre homem e cão tem se tornado cada vez mais próxima, transformando este último em não mais um simples animal de estimação e sim um membro da família. Esta nova relação trouxe consigo um grande avanço no desenvolvimento do manejo para esta espécie, representado por vacinas, medicamentos e alimentação adequada para estes animais. Em consequência, observou-se, como vem ocorrendo com a espécie humana, um aumento na expectativa de vida dos animais de companhia, tornando a população canina cada vez mais composta por indivíduos idosos. Sendo assim, o conhecimento das principais alterações fisiológicas que os cães sofrem devido à senilidade tornou-se um aspecto importante para o bom manejo e melhor abordagem desse paciente (MARTINS, 2012).

A Geriatria é o ramo da Medicina Veterinária que trata dos problemas peculiares ao envelhecimento, um processo biológico complexo que resulta na redução progressiva do animal em manter a homeostase fisiológica normal, influenciada por fatores genéticos, ambientais e nutricionais, os quais podem alterar a velocidade do processo de envelhecimento (GOLDSTON & HOSKINS, 1999). Mosier (1989) relata que a idade pode ser definida como uma redução progressiva na capacidade de um organismo em atingir as demandas ambientais. Geralmente, a senilidade resulta ou ocorre simultaneamente com a perda da reserva orgânica, do poder regenerativo e da adaptação dos órgãos funcionais (GOLDSTON & HOSKINS, 1999).

As alterações gerais senis são progressivas e irreversíveis, resultando em várias alterações orgânicas como: aumento da fragilidade tecidual, perda da flexibilidade osteomuscular, deterioração das células nervosas, diminuição da capacidade para enfrentar o estresse, espessamento do cristalino e enrugamento da pele (FIGUEIREDO, 2005). A velocidade da evolução pode ser afetada significativamente, pelo efeito de mudanças patológicas na fisiologia das células dos diferentes sistemas corporais ou do organismo como um todo (MOSIER, 1989). Embora ocorram muitas variações individuais, cães de raças grandes e gigantes são considerados geriátricos aos cinco anos de idade, ao passo que os considerados de raças pequenas ou médias são estimados como idosos a partir de sete anos (MARKHAM & HODGKIN, 1989).

Tentativas para melhorar a qualidade de vida do animal geriátrico, geralmente, enfocam a perda funcional de um ou mais órgãos. Logo, a identificação correta da provável alteração patológica poderá oferecer bases para prevenção dessas perdas (MOSIER, 1989). Em estudo realizado por Davies (2012), utilizando-se de 45 cães geriátricos em idade superior a nove anos, podem-se elencar as principais alterações ou distúrbios relacionados à senilidade relatados por

seus proprietários por meio de questionários, sendo a principal alteração observada o aumento no sono e o cansaço fácil, como já relatado em humanos por Vitello (2006).

As alterações fisiológicas com patologias, associadas ou não, são descritas nos diversos sistemas orgânicos referentes aos pacientes caninos por vários autores. No sistema respiratório, ocorre decréscimo da reserva funcional, perda do vigor dos músculos relacionados à respiração, redução da parede torácica e de sua elasticidade, sendo as principais afecções encontradas a doença obstrutiva pulmonar, bronquite crônica, hiperplasia nodular, enfisemas e alta suscetibilidade às demais infecções (CARRIJO & SOUZA, 2009). Já no sistema cardiovascular, as alterações do envelhecimento acometem coração e vasos sanguíneos e são decorrentes da diminuição das reservas cardiovasculares pela menor atividade de barorreceptores, que afetam diretamente o sistema de condução do músculo cardíaco, bem como redução do volume sanguíneo e pressão arterial sistêmica (GOLDSTON & HOSKINS, 1999). Dentre as principais doenças que acometem este sistema, destacam-se as doenças degenerativas valvares, doenças miocárdicas, hipertensão, síncope, desenvolvimento de insuficiência cardíaca congestiva, fraqueza muscular e distúrbios respiratórios associados à má oxigenação sanguínea (PADLLEFORD, 1989). Destaca-se o fato de as cardiopatias serem a causa mais comum de morbidade e mortalidade de cães idosos, quando cerca de 30% desta classe de animais desenvolvem doenças degenerativas de válvulas cardíacas (TAYLOR et. al, 1995). Para a maioria dos cães, com exceção para a raça Cavalier King Charles Spaniel, a regurgitação de válvula mitral aumenta quase que linearmente com a idade, começando a partir dos cinco ou seis anos (HAMLIN, 2005).

O sistema urinário de pacientes geriátricos apresenta alterações decorrentes de várias alterações na morfofisiologia renal, dentre elas a alteração do fluxo sanguíneo para o órgão que reduz a habilidade em concentrar urina pelos rins, e os torna suscetíveis à falência devido ao decréscimo progressivo de sua perfusão (KRAWIEC, 1989). Figueiredo (2005) resalta que a atrofia de alguns túbulos e a hipertrofia de outros, o espessamento das paredes capilares, esclerose intracapilar progressiva, acúmulo de proteínas plasmáticas na superfície interna e infiltração de linfócitos e plasmócitos no interstício do córtex, podem levar a possível ocorrência de doença renal crônica, devido à pouca porcentagem de néfrons funcionais.

Outro sistema a ser relatado diz respeito ao reprodutivo, tendo como principal enfermidade diagnosticada nessa fase a piometra, em fêmeas caninas acima de cinco anos, caracterizada por ser uma desordem de ocorrência na fase de diestro, mediada por alterações hormonais e uma resposta exagerada ao estímulo da progesterona que resulta em anormalida-

des do endométrio e consequente invasão bacteriana local (WEISS et al., 2004).

As enfermidades associadas ao sistema nervoso podem ocorrer de forma primária ou relacionadas à fase senil dos cães. Para um diagnóstico correto, deve-se considerar a idade do animal, a duração e a evolução do processo patológico no momento da identificação dos sinais clínicos (BAGLEY, 1997). Nesse sentido, a capacidade cognitiva dos cães é reduzida com o avanço da idade e, geralmente, ocorrem alterações comportamentais sem que haja uma causa física ou patológica associada (LANDSBERG & RUEHL, 1997). Os sinais clínicos da disfunção cognitiva em cães normalmente passam despercebidos por proprietários e médicos veterinários, ressaltando que esta condição passou a receber maior atenção nos últimos quinze anos, devido justamente ao aumento da longevidade dos animais (BENETT, 2012). As alterações fisiológicas em pacientes geriátricos desenvolvem-se decorrentes da degeneração neural individual, redução da perfusão cerebral, aporte de oxigênio, quantidade de neurotransmissores para resposta vasoconstritora, além de alteração na função central termorreguladora, sendo este último fator importante para a suscetibilidade à hipotermia durante procedimentos anestésicos (PADLLEFORD, 1989). Os principais distúrbios neurológicos citados dão conta de neuromiopia paraneoplásica, síndrome neuropática, síndrome cervical, cervico-torácica, tóraco-lombar, vestibulococlear e cerebral (SORJONEN, 1989).

Com relação ao sistema endócrino, é descrita uma redução das secreções hormonais da tireoide, dos testículos e dos ovários, a falência gonadal, assim como a hipofunção da glândula adrenal. A tolerância à glicose diminui, sendo resultado da diminuição dos receptores para insulina, caracterizando o *Diabetes mellitus* como uma das principais afecções endócrinas encontradas na senilidade canina (PADLLEFORD, 1989). Distúrbios tireoidianos representam outra importante causa de morbidade em cães geriátricos, e seus diagnósticos são dificultados devido à ocorrência de doenças concomitantes, ou dosagem hormonal ineficiente, mascarada pela administração de fármacos (SCOTT-MONCRIEFF, 2012). Em um estudo realizado por Aguilera-Tejado et al. (1998), comparando-se um grupo de animais com idade acima de nove anos e outro grupo controle de dois a cinco anos, observou-se um aumento dos valores do Paratormônio (PTH), sem alterações significantes nas dosagens de cálcio, fósforo e calcitriol em animais geriátricos, quando comparados com caninos jovens.

Ao apresentarmos a caracterização do sistema hematopoético, as alterações encontradas referem-se à fisiologia do avanço da idade, tais como: a medula óssea torna-se gordurosa e pálida, o baço apresenta diminuição de tamanho, considerada hiperplasia nodular, hemossiderose e hematomas, constituindo condições que contribuem para diminuição da série

vermelha. Proteínas do plasma sofrem alterações, incluindo redução da albumina, aumento de globulinas e fibrinogênio (MARTINS, 2012).

No sistema digestório, ressalta-se a alta prevalência de cálculos dentários, hiperplasia gengival e periodontites, tumores na cavidade oral, principalmente a partir dos dez anos de idade, com destaque ao melanoma e fibrossarcoma (MOSIER, 1989; CARRIJO & SOUZA, 2009). As informações relativas à função hepática são pouco descritas, quando comparada aos outros órgãos. Entretanto, Evans (1981) destaca que a função hepática não se deteriora. Chamam-nos a atenção os relatos de Willard (2012) para as principais neoplasias gástricas, como linfomas, carcinomas, leiomiomas e tumores de estroma. Aliadas a essas alterações, outras, encontradas ao longo do intestino delgado, podem ser a síndrome da má absorção e a enterite linfocítica-plasmocitária, entre outros (GOLDSTON & HOSKINS, 1999).

Outro sistema importante, diretamente ligado à locomoção e sustentação do paciente, é o músculo-esquelético, no qual as principais afecções encontradas caracterizam-se pelas doenças crônicas de disco, discospondilose e doenças articulares regenerativas. Alguns distúrbios neurológicos podem-se manifestar de forma secundária aos músculos-esqueléticos (HOSKINS & KERWIN, 1997). Destaca-se, nessa configuração esquelética, a osteoartrite, uma causa comum de disfunção locomotora e dor em cães, cujos sinais clínicos podem variar individualmente para cada animal (BEALE, 2005).

Por fim, podem-se ainda citar algumas doenças oftálmicas que são únicas em pacientes geriátricos, como a atrofia de íris, esclerose nuclear lenticular, neoplasia orbital, tumor palpebral, distrofia endotelial, degeneração de estroma corneal, ceratoconjuntivite seca, catarata, luxação das lentes e desordens de retina (GLAZE, 1997) e, de forma geral, os sinais prévios de câncer em pacientes geriátricos, que podem ser sutis e mascarados por obesidade, artrite pré-existente e doenças periodontais, alterações fisiológicas da idade como perda de massa muscular, letargia, diminuição do apetite, ressaltando que a neoplasia mais comum consiste no câncer de mama; estima-se que uma em cada quatro fêmeas acima de quatro anos de idade desenvolverá esse tipo de afecção oncológica (FREITAS et al., 2006; VILLALOBOS & KAPLAN, 2007; DALECK et al., 2008).

Visando caracterizar as principais afecções geriátricas em cães no município de Marília/SP, buscou-se estabelecer uma ordem para essas ocorrências, buscando-se atingir o perfil desse paciente especial.

MATERIAL E MÉTODO

Buscando-se caracterizar as principais afecções de pacientes caninos senis atendidos no município de Marília/SP, realizou-se um estudo retrospectivo junto

aos prontuários desses pacientes no Hospital Veterinário da Universidade de Marília, durante o período de 2008 a 2012, dividindo-os em três grupos e seus respectivos subgrupos, sendo o Grupo A caracterizado por animais na faixa etária de 8 a 10 anos, o Grupo B de 11 a 13 anos e o Grupo C, acima de 13 anos de idade. Todos esses Grupos foram subdivididos em grupos por gênero, de modo que A1, B1 e C1 compreenderam os machos, e A2, B2 e C2, as fêmeas. Ressalta-se que esse projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade de Marília.

RESULTADOS

Os resultados nos mostram que, no período avaliado, o referido Hospital Veterinário realizou um total de 13.753 atendimentos caninos; desses, 1.201 foram classificados como senis, representando assim 11,4% do total do atendimento, conforme se pode verificar no Gráfico 1. Quanto ao gênero, observou-se uma maior casuística de pacientes fêmeas, correspondendo a 59,7% (717), enquanto os machos eram 40,3% (484), elucidados no Gráfico 2.

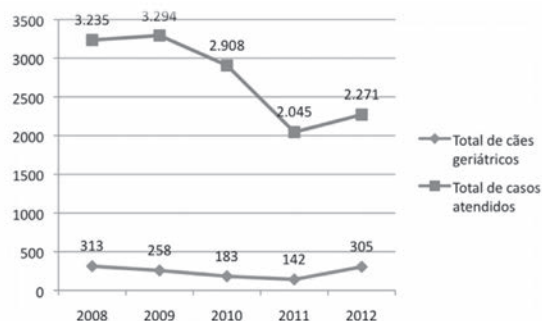


Gráfico 1. Evolução do total de cães atendidos durante o período de 2008 a 2012, em Hospital Veterinário de Marília/SP, correlacionando com o total de casos geriátricos.

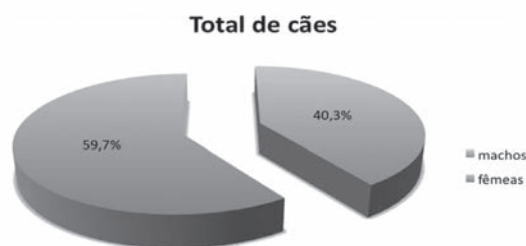


Gráfico 2. Total de pacientes caninos geriátricos atendidos em Hospital Veterinário de Marília/SP, no período de 2008 a 2012, de acordo com o gênero.

A classificação cronológica por idade também foi uma das variáveis verificadas, sendo estabelecida em grupos, em que se obteve 59,6% dos animais correspondendo ao Grupo A, 22,7% ao Grupo B e 17,7% ao Grupo C, sendo a quantidade de animais por

subgrupo que reflete o gênero, demonstrada na Tabela 1. De acordo com essa tabela, podemos observar que o Grupo A compreendeu a maioria dos pacientes avaliados, sendo as fêmeas com idade entre 8 a 10 anos a categoria mais numerosa.

Tabela 1. Caracterização dos cães senis atendidos em Hospital Veterinário de Marília/SP em grupos de acordo com a idade e subgrupos de acordo com o gênero, atendidos no período de 2008 a 2012.

Grupo A		
Classificação	Nº de animais	Percentual (%)
Subgrupo A1	299	41,8
Subgrupo A2	416	58,2
Total	715	100
Grupo B		
Subgrupo B1	98	36,0
Subgrupo B2	174	64,0
Total	272	100
Grupo C		
Subgrupo C1	87	40,6
Subgrupo C2	127	60,4
Total	214	100

As principais afecções estabelecidas por meio dos prontuários dos pacientes enquadrados nos grupos em questão encontram-se elucidados por ordem de maior ocorrência na Tabela 2. Pode-se observar que as principais afecções encontradas no subgrupo A1 correspondem à Hemoparasitose (7,69%) e Doença Renal Crônica (7,02%). Já no subgrupo A2 observam-se as Neoplasias Mamárias (20,19%) e a Piometra (9,85%). No subgrupo B1 destacam-se novamente a Hemoparasitose (8,16%) e a Doença Renal Crônica (7,14%), bem como no B2 repetem-se as Neoplasias Mamárias (25,28%) e a Piometra (6,32%). O subgrupo C1 apontou para a Doença Periodontal (6,89%) e Mastocitoma (5,74%), e no C2 caracterizaram-se a Neoplasia Mamária (35,43%) e Hemoparasitose (4,72%) como principais afecções encontradas.

Tabela 2. Principais afecções diagnosticadas em pacientes caninos geriátricos durante o período de 2008 a 2012, em Hospital Veterinário de Marília/SP, classificados por subgrupos de acordo com a idade e sexo.

AFEÇÃO	A1	A2	B1	B2	C1	C2	Total	%
Neoplasia mamária	0	84	0	44	0	45	173	14,40
Hemoparasitose	23	23	8	9	4	6	73	6,08
Insuficiência renal	21	18	7	4	3	4	57	4,75
Piometra	0	41	0	11	0	4	56	4,66
Mastocitoma	15	11	6	2	5	0	39	3,25
Músculo-esquelético	15	8	5	6	2	3	39	3,25
Cinomose	10	12	4	5	1	5	37	3,08
Discopatia	9	8	2	6	5	3	33	2,74
Doença periodontal	4	7	6	3	6	5	31	2,58
Lesão Tegumentar	8	13	0	2	1	5	29	2,41
Cardiopatia	9	5	5	4	2	2	27	2,25
Carcinoma	7	8	2	2	3	3	25	2,08
Endocardiose	3	4	6	4	5	3	25	2,08
Otite	8	8	2	4	2	0	24	2,00
Colapso de traquéia	4	9	2	4	2	2	23	1,91
Dermatofitose	7	9	3	0	1	3	23	1,91
TVT	8	3	3	5	0	2	21	1,75
Dermatite	5	7	2	3	1	1	19	1,58
Gastroenterite	6	4	0	3	5	1	19	1,58
Outros	137	134	35	53	39	30	428	35,63
Total	299	416	98	174	87	127	1.201	100

Os animais foram classificados também de acordo com o sistema orgânico acometido ou origem da afecção, tendo-se o registro na Tabela 3.

Tabela 3. Cães geriátricos atendidos em Hospital Veterinário de Marília/SP, no período de 2008 a 2012, classificados de acordo com o sistema ou origem da afecção diagnosticada.

Sistema Acometido	Nº de animais	Porcentagem (%)
Afecções Neoplásicas	334	27,8
Afecções Oftálmicas	39	3,2
Cardiovascular	57	4,7
Doenças Infecciosas	45	3,7
Doenças Parasitárias	73	6,1
Endócrino	15	1,2
Gastrointestinal	113	9,4
Músculo-esquelético	123	10,2
Neurológico	4	0,3
Reprodutivo	82	6,8
Respiratório	36	3
Tegumentar	185	15,4
Urinário	83	6,9
Hematopoiético	12	1,0
Total	1.201	100

Verifica-se uma maior casuística de afecções neoplásicas (27,8%) do total, sendo o subgrupo A2 o de maior ocorrência, destacando-se a Neoplasia Mamária, que compreendeu 84 animais. A segunda maior

ocorrência por sistema acometido foi o tegumentar, com 185 pacientes citados (15,4%), enquanto o músculo-esquelético aparece como terceiro, contemplando 123 dos animais (10,2%), tendo como principal diagnóstico o trauma, o qual inclui mordedura, acidente por atropelamento, entre outros.

DISCUSSÃO

Por meio dos dados obtidos, pode-se observar uma predominância de pacientes geriátricos fêmeas e com idade média entre 8 e 10 anos, seguindo o que apresentaram Freitas et al. (2006), ao desenvolverem estudo relacionado aos distúrbios comportamentais de cães idosos e observarem também maior número de fêmeas com idade entre 9 e 10 anos. Davies (2012), igualmente, destaca esse aspecto em animais com uma média de idade de 10 anos.

No que se refere ao grupo de acometimento da afecção, observou-se com destaque as afecções neoplásicas (27,8%), seguidas pelas do sistema tegumentar (15,4%) e músculo-esquelético (10,2%). A ocorrência de neoplasias em animais idosos é relatada como uma das principais causas de óbito neste grupo de animais. Daleck et al. (2008) relatam que cerca de 45% dos óbitos em cães com mais de 10 anos estão relacionados a algum tipo de câncer. Da mesma forma, Davies (2012) relata em seu estudo que 18% dos cães idosos apresentaram algum tipo de massa compatível com neoplasia. Freitas et al.

(2006) observaram, assim como em nosso estudo, a maior ocorrência de neoplasias (19,05%) seguidas por doenças relacionadas à pele e anexos (11,11%). Os mastocitomas aqui diagnosticados em todos os grupos de pacientes machos são relatados também por Daleck et al. (2008), correspondentes a 25% dos tumores malignos cutâneos, em pacientes com idade média de nove anos. As neoplasias mamárias foram o principal diagnóstico encontrado nessa avaliação, perfazendo 334 animais acometidos (27,8%). Villalobos & Kaplan (2007) relatam que uma em cada quatro fêmeas com idade superior a quatro anos desenvolverá a doença; já Daleck et al. (2008) afirmam que 46,07% de todos os tumores diagnosticados correspondem às neoplasias mamárias.

Por fim, outra afecção diagnosticada de ocorrência considerável foi a hemoparasitose e, nesse sentido, Carrijo & Souza (2009) relatam a ocorrência de ectoparasitas e doenças sistêmicas associadas em cães idosos, nos municípios de Bauru/SP e Campo Grande/MS, e apontam o deficiente controle em relação ao fato.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os dados obtidos, pode-se observar que a principal categoria referente a pacientes caninos geriátricos no Município de Marília/SP, corresponde às fêmeas com idade entre 8 e 10 anos, tendo como principal diagnóstico a Neoplasia Mamária.

REFERÊNCIAS

- AGUILERA-TEJERO, E.; LOPEZ, I.; ESTEPA, J. C.; MAYOR-VALOR, R.; ALMADÉN, Y.; CONCEPCIÓN, M. T.; FELSENFELD, A. J.; RODRÍGUEZ, M. Mineral metabolism in health geriatric dogs. *Research in Veterinary Science*. v. 64, p.191- 94, 1998.
- BAGLEY, S. R. Common neurologic diseases of older animals. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v. 27, n. 6, p. 1451-86, 1997.
- BEALE, B. S. Orthopedic problems in geriatric dogs and cats. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v. 35, p. 655-74. 2005.
- BENETT, S. Cognitive dysfunction in dogs: pathologic neurodegeneration or just growing older? *The Veterinary Journal*. v. 194, p. 141-42, 2012.
- CARRIJO, J. R.; SOUZA, A. I. Estudo comparativo da qualidade de vida de cães geriátricos de Bauru e São Bernardo do Campo/SP e Campo Grande/MS. *Medvep-Revista Científica de Medicina Veterinária de Pequenos Animais e Animais de Estimação*. v.7, n. 22, p. 295-301, 2009.
- DALECK, C. A.; DE NARDI, A. B.; RODASKI, S. *Oncologia em Cães e Gatos*. Roca: São Paulo, 2008, p. 2-21.
- DAVIES, M. Geriatric screening in first opinion practice-results from 45 dogs. *Journal of Small Animal Practice*. v. 53, p. 507-13, 2012.
- EVANS, T. Anesthesia for the geriatric patient. *The veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v. 11, n. 4, p. 653-67, 1981.
- FREITAS, E.P.; RAHAL, S. C.; CIANI, R.B. Distúrbios físicos e comportamentais em cães e gatos idosos. *Archives of Veterinary Science*. v.11, n.13, p. 26-30, 2006.
- FIGUEIREDO, C. *Geriatría Clínica dos Caninos e Felinos*. Guanabara Koogan: São Paulo, 2005. p.112.
- GLAZE, B.M. Ophthalmic disease and its management. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v. 27, n. 6, p. 1505-22, 1997.
- GOLDSTON, R.; HOSKINS, J. *Geriatría e Gerontologia do Cão e do Gato*. Roca: São Paulo, 1999. p. 125-59; 185-226.
- HAMLIN, R. L. Geriatric heart diseases in dogs. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v. 35, p. 597-615, 2005.
- HOSKINS, D. J.; KERWIN, C. S. Musculoskeletal system-joint and vertebral column diseases. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v. 27, n.6, p. 1433-49, 1997.
- KRAWIEC, R. D. Urologic disorders of the geriatric dog. *The Veterinary Clinic of North America, Small Animal Practice*. v. 19, n. 7, p. 75-84, 1989.
- LANDSBERG, G.; RUEHL, W. Geriatric behavioral problems. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v. 27, n. 6, p. 1537-59, 1997.
- MARKHAM, R. W.; HODGKINS, E. M. Geriatric Nutrition. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v.35, n.3, p. 165-85, 1989.
- MARTINS, R. C. *Perfil Hematológico e Bioquímico de Cães (Canis familiaris) Obesos e Idosos*. Dissertação (Mestrado em ciências veterinárias). Universidade Federal de Uberlândia – PPG em Ciências Veterinárias, 2012.
- MOSIER, E. J. Effect of aging on body systems of the dog. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v.19, n.1, p.1-11, 1989.
- PADDLEFORD, R. R. Anesthetic considerations for the geriatric patient. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v.19, n.1, p. 13-31, 1989.
- SCOTT-MONCRIEFF, J. C. Thyroid disorders in the geriatric veterinary patient. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v. 42, p. 707-725, 2012.
- SORJONEN, D. C. Neurologic and otologic disorders of geriatric patients. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v. 19, n. 1, p. 125-35, 1989.
- TAYLOR, E. J.; ADAMS, C.; NEVILLE, R. Some nutritional aspects of ageing in dogs and cats. *Proceedings of Nutrition Society*. n. 54, p. 645-56, 1995.

VILLALOBOS, A.; KAPLAN, L. *Canine and Feline Geriatric Oncology: Honoring the Human-Animal Bond*. Blackwell Publishing: Iowa, USA. 2007. p. 89-137.

VITELLO, M. V. Sleeping normal aging. *Sleep Medicine Clinics*. v.1, p. 171-76, 2006.

WEISS, R. R.; CALOMENO, M. A.; SOUZA, R. S.; BRIESDORF, S. M.; CALOMENO, R. A.; MURADÁS, P. Avaliação histopatológica, hormonal e bacteriológica da piometra na cadela. *Archives of Veterinary Science*. v.9, n. 2, p. 81-87, 2004.

WILLARD. M.D. Alimentary neoplasia in geriatric dogs and cats. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. v.42, p. 693- 706, 2012.

HEMATOLOGIA DOS CÃES COM BABESIOSE ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA - UNIMAR

HEMATOLOGY OF DOGS WITH BABESIOSIS ASSISTED AT THE VETERINARY HOSPITAL OF THE UNIVERSITY OF MARÍLIA - UNIMAR

Laís Lucas FERNANDES¹, Bianca Akemi NAGAYOSHI², Tatiana de Sousa BARBOSA³.

¹*MV Residente em Patologia Clínica;*

²*Graduanda do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília-UNIMAR, bianca_nagayoshi@hotmail.com*

³*Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília-UNIMAR, tatianasbarbosa@gmail.com*

Resumo

A babesiose canina é uma doença parasitária grave que causa anemia em virtude da infecção dos eritrócitos por hematozoários do gênero *Babesia spp.* Pelos sinais clínicos inespecíficos apresentados pelo animal, o diagnóstico da doença pode ser feito pela visualização de organismos no interior dos eritrócitos ou livres no plasma durante a análise do esfregaço sanguíneo. Este trabalho teve como objetivo determinar o perfil hematológico de animais positivos para babesiose, na região de Marília - SP. Para tal foi avaliado o hemograma de 47 cães positivos para a doença, dentre os quais 79% apresentaram trombocitopenia, 74 % apresentaram anemia e 74 %, alterações leucocitárias, sendo 80% leucopenia e 20% leucocitose.

Palavras-chave: Cães. Esfregaço sanguíneo. Hemoparasitas. Diagnóstico.

Abstract

Canine babesiosis is a parasitic disease that causes severe anemia due to infection of erythrocytes by hematozoa the genus *Babesia spp.* Unspecific signs displayed by the animal, the diagnosis can be done by visualization of organisms within the plasma free red cells or through the blood smear. Changes typically found in hematology are anemia and thrombocytopenia. This study aimed to determine the haematological profile of positive animals for babesiosis from Marília – SP. For this we evaluated the blood count of 47 positive dogs for the disease which were show 79% thrombocytopenia, 74% anemia, 74% with leukocyte changes, 80% leucopenia and 20% leukocytosis.

Keywords: Dogs. Blood smear. Hemoparasites. Diagnosis.

INTRODUÇÃO

A babesiose canina é uma doença parasitária grave que causa anemia em virtude da infecção dos eritrócitos por hematozoários do gênero *Babesia* spp.; é uma enfermidade consideravelmente comum em cães, mas não exclusiva desta espécie. A *Babesia* spp. foi reconhecida pela primeira vez em bovinos por Babés, na Romênia, em 1888. Em cães, foi descrita pela primeira vez na Itália, por Piana e Galli-Valerio, em 1895, em animais que apresentavam febre e icterícia (ALMOSNY, 2002). A parasitemia inicial no hospedeiro vertebrado ocorre um a dois dias após a inoculação do protozoário e tem uma duração de dez a quatorze dias. Após a penetração na circulação do hospedeiro vertebrado, os parasitas aderem-se à membrana dos eritrócitos, penetrando por meio de endocitose. Já no interior dos eritrócitos, o organismo divide-se assexuadamente por fissão binária, formando dois ou quatro indivíduos. Então, a célula hospedeira rompe-se e os organismos nela contidos são liberados, penetrando em novos eritrócitos (BRANDÃO; HAGIWARA, 2002).

Nos caninos, a babesiose está mais comumente associada à *Babesia canis* e *Babesia gibsoni*. A *Babesia canis* é um hematozoário relativamente grande – mede em torno de 2,4 µm x 5,0 µm – e geralmente aparece aos pares no interior dos eritrócitos. Apresenta-se sob as formas arredondadas, irregulares e em pera e possui distribuição mundial. Formas arredondadas e ameboides podem ser encontradas extracelulares no plasma sanguíneo (ANTONIO, 2009; DUARTE et al., 2008). Existem três subespécies que foram separadamente propostas como espécies e que apresentam uma similaridade morfológica. A *Babesia canis rossi* é a mais patogênica, transmitida por *Haemaphysalis leachi*; a *Babesia canis canis* é transmitida pelo *Dermacentor reticulatus* e considerada moderadamente patogênica, enquanto a *Babesia canis vogeli* é a menos patogênica e é transmitida pelo *Rhipicephalus sanguineus* (LAPPIN, 2010). A *Babesia gibsoni* é um parasita pequeno, com tamanho de 1,0 µm x 3,2 µm, normalmente vista em formas isoladas no interior dos eritrócitos; causa caracteristicamente doença crônica, apresentando como principal sinal uma anemia progressiva (LEATCH, 2001). Tem sido encontrada na Ásia, América do Norte, norte e leste da África (KJENTRUP et al., 2000), Europa (CASAPULLA et al., 1998) e no Brasil (TRAPP et al., 2006).

A doença tem distribuição cosmopolita e, no Brasil, a babesiose canina é altamente endêmica e está presente em diversas regiões, como Belo Horizonte - MG (RIBEIRO et al., 1990), São Paulo - SP (DELL-PORTO et al., 1990), Ilhéus e Itabuna - BA (CARLOS et al., 2006), Rio de Janeiro e Campos dos Goytacazes - RJ (MASSARD et al., 2006 e MIRANDA et al., 2008). Em Londrina - PR, segundo Trapp (2001), 37,7% dos cães testados sorologicamente

foram positivos. Furuta (2004) avaliou 260 amostras de cães em Jaboticabal - SP por testes sorológicos, demonstrando uma prevalência de 94,61% e 67,7%, em ensaio imunoenzimático indireto e em reação de imunofluorescência indireta, respectivamente. Rodrigues et al. (2002), em Juiz de Fora - MG, Massard et al. (2006) no Rio de Janeiro - RJ e Carlos et al. (2006) em Itabuna - BA, encontraram respectivamente 26,92%, 46% e 9% de animais contaminado pelo hemoparasita.

A diversidade de sinais clínicos observados nas manifestações da babesiose canina deve-se, provavelmente, a infecções mistas, por *Babesia* spp. e *Ehrlichia canis* (PINTO, 2009). Reações imunomediadas contra o parasito ou autoantígenos alterados pioram o quadro de anemia hemolítica, desencadeando grave hipóxia devido à grande lise de eritrócitos, e em alguns caninos pode ocorrer coagulação intravascular disseminada durante a infecção aguda (LAPPIN, 2010).

Quando a *Babesia* spp. é inoculada por um vetor mecânico ou um artrópode, os protozoários imediatamente penetram nos eritrócitos, onde se multiplicam (BRANDÃO; HAGIWARA, 2002). De acordo com Taboada e Merchant (1997), Almosny (2002) e Miranda et al. (2008), as principais anormalidades hematológicas observadas em animais são anemia do tipo regenerativa e trombocitopenia. Lappin (2010) descreve leucocitose.

Os métodos de investigação utilizados para identificação da *Babesia* spp. possuem diferentes sensibilidade e relevância, sendo os mais utilizados o exame clínico, o esfregaço sanguíneo e sorologia (BOURDOISEAU, 2006). O exame microscópico direto do esfregaço sanguíneo é um método convencionalmente empregado para o diagnóstico definitivo da *Babesia* spp após a sua visualização. Também tendo como base as características morfométricas de referência para cada espécie, é possível fazer o diferencial entre *Babesia canis* e *Babesia gibsoni* (KJENTRUP et al., 2000). Essa técnica não permite a diferenciação entre subespécies; para isso é necessária técnica em biologia molecular, como a reação em cadeia de polimerase (DUARTE et al., 2008).

Tendo em vista a grande ocorrência da doença na região e à falta de dados do perfil hematológico de animais positivos para babesiose canina, este trabalho teve como objetivo determinar as principais alterações hematológicas dos casos confirmados pelo exame de esfregaço sanguíneo no Hospital Veterinário da Universidade de Marília.

MATERIAL E MÉTODO

Avaliaram-se os exames hematológicos de 47 cães de diferentes raças, sexo e idade, naturalmente infectados por *Babesia* spp, atendidos no Hospital Veterinário da Universidade de Marília, entre os anos de 2006 a 2013. Foram incluídos no estudo apenas

os cães que obtiveram diagnóstico da doença, após visualização da mórula de *Babesia* spp em esfregaço sanguíneo durante a contagem diferencial ou análise morfológica das células em exames de rotina. Os valores hematológicos (hematócrito, concentração de hemoglobina, contagem de eritrócitos, contagem total de leucócitos e determinação de plaquetas por campo) foram obtidos a partir de sangue coletado com anticoagulante ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) (1,8 mg mL⁻¹ de sangue) e analisado em contador hematológico CELM CC550 (CELM, São Paulo, Brasil). A análise morfológica das células sanguíneas foi realizada pelo método manual de avaliação microscópica de esfregaços sanguíneos tingidos com corante panótico rápido comercial (LABORCLIN, Paraná, Brasil). O hemograma foi interpretado de acordo com os parâmetros descritos por Thrall et al. (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de 2006 a 2013, foram visualizadas mórulas de *Babesia* spp. em esfregaços sanguíneos de 47 cães. Dentre eles, 79% apresentaram baixa estimativa de plaquetas e 74% apresentaram anemia – sendo 54% anemia normocítica normocrômica, 37% anemia normocítica hipocrômica, 6% anemia macrocítica normocrômica e 3% anemia macrocítica hipocrômica. Do total de animais positivos, 74% apresentaram alteração leucocitária: 80% leucopenia e 20% leucocitose.

A trombocitopenia ainda não tem uma causa completamente esclarecida, mas acredita-se que a destruição mediada por anticorpos e o consumo acelerado, em decorrência de uma reticulite endotelial ou do sequestro esplênico, sejam os mecanismos mais prováveis (BRANDÃO; HAGIWARA, 2002). De acordo com Boozer e Macintire (2003), a trombocitopenia é frequentemente encontrada em infecções por *Babesia* spp. concordando que o mecanismo de redução plaquetária é pouco entendido.

Gopegui (2006), Solano – Gallego (2008) e Vilela et al. (2013) verificaram trombocitopenia em mais de 80% dos animais positivos, fato semelhante a este estudo, em que foi o achado mais comumente constatado, enquanto Medeiros (2011) verificou a trombocitopenia em somente 23, 8 % dos animais.

O principal tipo de anemia verificado foi normocítica normocrômica, semelhante ao observado por Gopegui (2006), Medeiros (2011), Solano – Gallego (2008) e Vilela et al. (2013), em que caracteriza o período inicial da doença (MEDEIROS, 2011). A anemia normocítica normocrômica é considerada não regenerativa e normalmente ocorre devido a uma hemorragia ou hemólise aguda, em que a medula óssea ainda não teve tempo de liberar eritrócitos mais jovens (TVEDTEN; WEISS, 2004). Em seguida, predominou a anemia normocítica hipocrômica, porém Medeiros (2011) e Lappin (2010) relatam ter observado anemia

macrocítica normocrômica como segunda alteração eritrocitária. Bourdoiseau (2006) verificou resultados contraditórios, segundo os quais os animais positivos podem ser desde anêmicos graves a não anêmicos. Assim, a doença em um grupo severamente anêmico foi atribuída primariamente à anemia hemolítica imunomediata, enquanto a capacidade de regeneração é proporcional ao nível de anemia (BOOEZER e MACINTIRE, 2003).

Anormalidades leucocitárias são achados inconsistentes, podendo ser verificados leucocitose, neutrofilia, neutropenia, linfocitose e eosinofilia (TABOADA; MERCHANT, 1997). As causas mais prováveis de leucopenia é o consumo excessivo de neutrófilos durante uma inflamação grave e uma interrupção na produção medular; normalmente indica um mau prognóstico (LATIMER et al, 2004). A gravidade inflamatória pode ser tão alta que a medula óssea pode não ter tempo de responder, levando assim ao quadro de leucopenia (BOOEZER e MACINTIRE, 2003). A leucocitose pode ocorrer por diversos fatores, desde uma inflamação, resposta a glicocorticoide de estresse ou exógeno, resposta a adrenalina e até uma leucemia (LATIMER et al, 2004). Esta diferença pode ser justificada pela heterogeneidade das populações em estudo e pelos tempos variáveis de amostragem (BOURDOISEAU, 2006).

Verificou-se, no presente trabalho, que 74% dos animais apresentaram alteração leucocitária, sendo 80% leucopenia e 20% leucocitose. Medeiros (2011), em seu estudo, observou que a principal alteração leucocitária foi leucocitose, que geralmente está associada com anemias regenerativas imunomediadas (BOOEZER e MACINTIRE, 2003). Boozer e Macintire (2003), Bourdoiseau (2006) e Gopegui (2006) verificaram que as alterações no leucograma são contraditórias e inconsistentes, oscilando entre leucocitose e leucopenia. Vilela et al. (2013), por sua vez, não evidenciaram alterações significativas nos animais avaliados em sua pesquisa. De acordo com Bourdoiseau (2006), esta diferença pode acontecer pela diferença entre as populações avaliadas, além de ser também influenciada pela espécie de *Babesia* spp. envolvida na infecção e pelas diferentes formas de desenvolvimento da doença (BOOEZER e MACINTIRE, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, verificou-se que o principal achado hematológico característico de cães naturalmente infectados por *Babesia* spp., atendidos no Hospital Veterinário da Universidade de Marília e que apresentavam mórula em seu esfregaço sanguíneo, foi a trombocitopenia seguida pela anemia normocítica normocrômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMOSNY, N. R. P. *Hemoparasitoses em pequenos animais domésticos e como zoonoses*. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária Ltda, p. 58-63, 2002.
- ANTONIO, N.S.; OLIVEIRA, A.C.; ZAPPA, V. *Babesia canis*: Relato de caso. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*. Ano VII. n.12, 2009.
- BRANDÃO, L.P.; HAGIWARA, M.K. Babesiose Canina. *Clinica Veterinária*. n.41, p. 50-59, 2002.
- BOOZER, A.L.; MACINTIRE, D.K. Canine Babesiosis. *The Veterinary Clinics*. Small Animal Practice, n.33. Ausburn. p. 885-904. 2003.
- BOURDOISEAU, G. Canine babesiosis in France. *Veterinary Parasitology*, n.138. France. p. 118 - 125, 2006.
- CARLOS, R.S.A. et al. Prevalência de *Babesia canis* em cães nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA. *Anais...*Ribeirão Preto. p. 335, 2006.
- CASAPULLA, R.L. et al. Canine piroplasmosis due to *Babesia gibsoni*: clinical and morphological aspects. *Veterinary Record* 142, p.168 -169, 1998.
- DELL-PORTO, A. et al. *Babesia canis* em cães de rua da cidade de São Paulo. I. Estudo comparativo de métodos de diagnóstico. *Brazilian Journal of veterinary research and animal science*, v.27, n.1, p. 41-45, 1990.
- DUARTE, S.C. et al. Diagnóstico Parasitológico e Molecular da Babesiose Canina na Cidade de Goiânia – GO. *Revista de Patologia Tropical*. V.37. Goiânia, p.229-236. 2008.
- FURUTA, P.R. *Avaliação comparativa entre o ensaio imunoenzimático indireto (ELISA) e a reação de imunofluorescência indireta (RIFI), na detecção de anticorpos da classe IgG em cães naturalmente infectados com Babesia canis*. 48f. Dissertação de Mestrado – UNESP (Departamento de Patologia Animal), Jaboticabal, 2004.
- GOPEGUI, R.R. et al. Clínico – pathological findings and coagulation disorders in 45 cases of canine babesiosis in Spain. *The Veterinary Journal* 174: Science Direct. Santiago de Compostela. p. 129 – 132. 2007.
- KJEMTRUP, A.M. et al. There are at least three genetically distinct small piroplasms from dogs. *International Journal Parasitology* 30: p. 1501-1505, 2000.
- LAPPIN, M. R. Infecções Polissistêmicas por Protozoários. In: NELSON, R. W.; COUTO, C.G. *Medicina Interna de Pequenos Animais*. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, p. 1361 – 1362, 2010.
- LATIMER, K.S. et al. Leucocyte Disorders. In: TVEDTEN, H.; WILLARD, M.D. *Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods*. 4. ed. Philadelphia: Elsevier, p. 64 – 73, 2004.
- LEATCH, G. B. V. Parasitas sanguíneos. In: *Manual Merck de Veterinária*. 8. ed. São Paulo: Editora Roca, p. 20-23, 2001.
- MASSARD, F.V. et al. Estudo retrospectivo da babesiose em cães domiciliados na zona oeste do município do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA. Ribeirão Preto, SP. p. 355, 2006.
- MIRANDA, F.J.B. et al. Frequência de cães infectados por *Babesia* spp. em campos dos Goytacazes, RJ. *Ciência Animal Brasileira*, v. 9, n. 1, p. 238-241, jan./mar. 2008.
- PINTO, R.L. Babesiose Canina – relato de caso. Monografia (Especialização em Clínica Médica de Pequenos Animais) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 25f, 2009.
- RIBEIRO, M. F. B. et al. Frequência de anticorpos fluorescentes anti-*Babesia canis* em cães de Belo Horizonte, Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Veterinária Zootecnia*, v. 42, p. 511 – 517, 1990.
- RODRIGUES, A.F.S.F. et al. *Babesia canis* (Piana & Galli Valério, 1895) (Apicomplexa: babesiidae) em cães de rua do município de Juiz de Fora, MG. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 24, n. 1, p. 17-21, 2002.
- SOLANO – GALLEGU, L. et al. *Babesia canis canis* and *Babesia canis vogeli* clinicopathological findings and DNA detection by means of PCR-RFLP in blood from Italian dogs suspected of tick – borne disease. *Veterinary Parasitology* 157. France. p. 211 – 221. 2008.
- TABOADA, J. & MERCHANT, S.R. Infecções por protozoários e por outras causas. In: ETTINGER, S.J. & FELDMAN, E.C. *Tratado de Medicina Interna Veterinária*. São Paulo: Manole, p. 563-565, 1997.
- THRALL, M.A. et al. *Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária*. 1.ed. São Paulo: Roca, 2007.
- TRAPP, S.M. *Soroepidemiologia da babesiose canina em uma população hospitalar*. 61f. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal) – UEL, Londrina, 2001.
- TRAPP, S.M. et al. *Babesia gibsoni* genotype Ásia in dogs from Brazil. *Veterinary Parasitology*. p.177-180, 2006.
- TVEDTEN, H.; WEISS, D. Erythrocyte Disorders. In: TVEDTEN, H.; WILLARD, M.D. *Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods*. 4 ed. Philadelphia: Elsevier, p. 46 – 47, 2004.
- VILELA, J.A.R. et al. Alterações clínico-hematológicas da infecção por *Babesia canis vogeli* em cães do município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária* 35. Sero-pédica. p. 63 – 68. 2013.

OCORRÊNCIA DE BRUCELOSE CANINA NO BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA

OCCURRENCE OF CANINE BRUCELLOSIS IN BRAZIL: LITERATURE REVIEW

Renan Médico da SILVA¹; Fábio Fernando Ribeiro MANHOSO²

¹ Médico Veterinário Residente (R1) de Clínica Médica de Pequenos Animais da Universidade de Marília. Marília – SP.

² Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília. Marília – SP, fabioanhoso@unimar.br

Resumo

A brucelose canina é uma doença infecciosa de caráter zoonótico, amplamente distribuída pelo mundo, que acomete principalmente o sistema reprodutivo. Apesar de sua baixa mortalidade, apresenta um aspecto econômico, visto atingir os canis, pois uma das orientações no controle é a retirada do animal infectado da reprodução. Sendo assim, buscou-se compilar dados no sentido de fornecer subsídios ao profissional da medicina veterinária quanto à ocorrência da afecção. Nesse sentido, podem-se verificar dados que representam uma particularidade, por vários fatores, como espaciais e temporais, bem como números que se modificam de acordo com as técnicas de diagnóstico, devido à sensibilidade e especificidade dessas técnicas. Enfim, faz-se necessária a implantação de programas de educação sanitária no controle da doença, diminuindo perdas econômicas e limitando seu potencial zoonótico.

Palavras-chave: Brasil. Brucelose canina. Epidemiologia.

Abstract

Canine brucellosis is a zoonotic infectious disease, widely distributed, occurring especially in the reproductive system. Despite its low mortality rate, it presents an economic aspect, since it occurs in kennels, and one of the control orientations is the removal of the infected animal from reproduction. Thus, data was compiled to give subsidies to the veterinary medicine professional whereto the affection's occurrence. This way, data was verified showing peculiarity in some factors such as spatial and temporal, as well as numbers that modify accordingly to the diagnosis techniques, due to its sensibility and specificity. It's necessary to implement sanitary education programs to control the disease, diminishing economic losses and limiting its zoonotic potential.

Keywords: Brazil. Canine brucellosis. Epidemiology.

INTRODUÇÃO

A brucelose canina é uma doença infecciosa crônica, caracterizada principalmente por ocasionar acometimento reprodutivo no animal, bem como por representar um caráter zoonótico, causado sobretudo pela *Brucella canis*, que tem uma importância particular nos dias atuais, visto o estreito relacionamento homem-animal. Todavia, os cães também se apresentam susceptíveis à infecção pela *Brucella abortus*, principalmente em ambientes rurais, quando em contato com espécies potencialmente acometidas como a bovina (FORBES, 1990).

De caráter cosmopolita, a enfermidade foi comprovada em muitos países, como Estados Unidos, Canadá, Nigéria, Índia, Japão, China, países da Europa, América Central e do Sul (ACHA & SZYFRES, 1989; SHIN & CARMICHAEL, 1999). Esse agente tem como portas de entrada as mucosas oronasais, conjuntivais e genitais, podendo a infecção ocorrer por acesso dos cães aos microrganismos presentes em secreções vaginais, materiais placentários, entre outros (MAIA et al., 1999; DUMON, 2005), sendo a transmissão venérea a mais relevante, podendo ocorrer também por meio de transfusão sanguínea ou infecção *in útero* (IOWA STATE UNIVERSITY, 2007).

Apesar da *B. canis* possuir caráter zoonótico, as infecções humanas parecem ser raras e de caráter ocupacional, acometendo médicos veterinários, profissionais de canil e laboratoristas, porém ressalta-se a proximidade dos animais com seus proprietários, fato esse que pode predispor a infecção, ocorrendo geralmente pela contaminação de mucosas e pele lesionada (DOGANAY & AYGEN, 2003).

A brucelose canina é caracterizada principalmente por manifestações reprodutivas que determinam o encerramento da carreira dos animais utilizados para este fim. Os sinais clínicos comumente relatados são orquiepididimite, teratospermia, azoospermia, prostatite, aumento escrotal, atrofia testicular uni ou bilateral, dermatite e úlcera de bolsa escrotal, aborto, natimortalidade e infertilidade. Podem ocorrer também lesões osteoarticulares, linfadenopatia, hiperestesia espinal, paresia ou paralisia, uveíte anterior e meningite. Porém, o que chama a atenção é o fato de que raramente cães adultos manifestam esses sinais clínicos, tornando-se portadores assintomáticos (AZEVEDO et al., 2003; SOUSA et al., 2003). A maioria dos abortos ocorre tardiamente, entre a sétima e nona semana de gestação, sendo geralmente seguidos por uma secreção vaginal serosanguinolenta que persiste por até seis semanas. Mortes fetais e absorção embrionária precoce foram relatadas no período de algumas semanas após o acasalamento, e alguns filhotes podem vir a termo, porém manifestam-se fracos e frequentemente morrem logo após o nascimento. Outros congenitamente infectados podem nascer normais e desenvolver a brucelose posteriormente (CORRÊA

& CORRÊA, 1992). Nesse sentido, estudo realizado na cidade de Alfenas/MG, por Almeida et al. (2004), demonstrou que 86,1% dos animais positivos para Brucelose caracterizaram-se como assintomáticos e apenas 13,9% apresentaram algum sinal clínico como aborto (5,5%), natimorto (3,7%), dermatite (2,7%) e orquite (1,8%), reafirmando o alto comprometimento do aparelho reprodutor durante a infecção por *Brucella* spp. Dumon et al. (2005) alertam para o diagnóstico baseado na trilogia “aborto, natimortalidade e infertilidade”, bem como na presença de orquiepididimites e metrites.

Com relação ao diagnóstico, a suspeita clínica deve ser cogitada quando existe histórico de abortos ou natimortos, principalmente no final da gestação, ou quando machos desenvolvem epididimite e atrofia testicular. Todavia, como citado, alguns cães são assintomáticos ou desenvolvem apenas sinais inespecíficos, como linfadenite (IOWA STATE UNIVERSITY, 2007). Habitualmente, as provas sorológicas utilizadas para o diagnóstico de brucelose canina são a Soroaglutinação Rápida (SAR), Soroaglutinação Lenta (SAL), 2-Mercaptoetanol (2-ME), Imunofluorescência Indireta (IFI) e a Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA) (KEID et al., 2007; PORTO et al., 2008). A utilização de imunodiagnóstico como uma maneira rápida e eficiente para detecção da enfermidade é relatada, destacando-se a IDGA por detectar anticorpos até 36 meses após a bacteremia (ALMEIDA et al., 2001); porém, muitas vezes a realização deste teste é precedido pelo tratamento do soro com 2-Mercaptoetanol, visando minimizar as reações decorrentes da atividade sérica da IgM, principal classe de imunoglobulina responsável por reações falso positivas (KEID, 2001). O diagnóstico sorológico de *B. canis* é possível apenas a partir de oito a doze semanas após a infecção. Por outro lado, quando é crônica, o título de anticorpos diminui, tornando difícil a interpretação dos resultados, uma vez que este pode reduzir a partir de três meses após a fase de bacteremia (DUMON, 2005). A prova de SAR permite confirmar ausência de infecção com base em resultado negativo, mas devido à alta porcentagem de falsos positivos (50-60%), os animais positivos devem ser isolados e submetidos à SAT (SHIN & CARMICHAEL, 1999), que é uma prova sensível após duas a quatro semanas da infecção, suspeitando-se quando o título for superior a 1/200; os cães com resultados inferiores deverão ser examinados após um mês (KEID et al., 2007). Embora os testes sorológicos sejam os métodos mais comumente utilizados para diagnóstico da brucelose, estudo realizado por KEID et al. (2009) apontou uma porcentagem significativa de resultados falso-negativos, destacando-se a importância dos métodos diretos de diagnóstico, como hemocultura e PCR. A cultura bacteriológica caracteriza o método diagnóstico ideal e definitivo, pois a presença de *Brucella* spp. confirma, de maneira indiscutível, a infecção (BRENNAN

et al., 2008). Os materiais habitualmente usados são o sangue e as secreções vaginais, porém é possível cultivar *Brucella* a partir de esperma, além de materiais de aborto (DUMON, 2005). Dispõe-se ainda do método de amplificação do DNA da *Brucella* spp. por meio da PCR (Polimerase Chain Reaction), a partir do sangue e fragmentos de tecidos contaminados (SHIN & CARMICHAEL, 1999; DUMON, 2005). Essa técnica oferece alta sensibilidade, tornando-se uma boa alternativa para superar alguns inconvenientes dos métodos bacteriológicos, como demora na identificação do agente etiológico e risco de infecção dos laboratoristas, uma vez que esses métodos dependem da viabilidade das bactérias. A detecção de DNA de *Brucella* spp. em sangue total por PCR já foi relatado em bovinos, caprinos, bubalinos e seres humanos, no entanto, em cães ainda é pouco conhecido (KEID et al., 2007). Megid et al. (2000), ao analisar cães naturalmente infectados por *B. canis*, investigaram a presença do agente em cultura de sangue, secreções vaginais, prostáticas e urina, observando um resultado negativo em oito períodos avaliados, o que constitui possível indicativo de infecção crônica nos animais adultos. O diagnóstico diferencial da Brucelose inclui *Streptococcus beta-hemolítico*, *Escherichia coli*, *Mycoplasma*, *Ureaplasma*, *Streptomyces*, *Salmonella*, *Campylobacter*, Herpesvirus canino, *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* (IOWA STATE UNIVERSITY, 2007).

Os protocolos terapêuticos mais eficazes incluem Doxiciclina e Gentamicina. Entretanto, são comuns os fracassos terapêuticos no tratamento da brucelose canina independente do protocolo (DUMON, 2005). Em humanos, a Organização Mundial da Saúde recomenda a utilização de antibióticos como a Rifampicina e a Doxiciclina, por no mínimo seis semanas. Outros fármacos utilizados são as tetraciclina, aminoglicosídeos e o Cotrimazol (CORBEL, 1997).

O prognóstico é favorável em relação à vida do animal infectado, uma vez que o risco de mortalidade é praticamente inexistente. Todavia, há de se lembrar que esses animais tornam-se cronicamente infectados e vetores potenciais da Brucelose, mesmo após tratamento específico. É aconselhável castrar os animais, machos e fêmeas, a fim de se reduzirem os riscos de contágio da doença. Algumas publicações americanas recomendam a eutanásia dos animais acometidos devido ao aspecto enzoótico e recidivante da enfermidade (DUMON, 2005; IOWA STATE UNIVERSITY, 2007).

Não se tem dúvida de que o aspecto preventivo é o mais importante e, sendo assim, atenção especial deve se dar aos cães, uma vez que a relação reprodutiva está muito intrínseca nesse contexto. A brucelose canina é introduzida geralmente em um canil por meio de um cão infectado, sendo controlada pelo saneamento, diagnóstico e remoção desses animais (BRENNAN et al., 2008). Daí a importância da

quarentena como medida preventiva na introdução de novos animais em canis, bem como a realização do exame sorológico após no mínimo 21 dias. Os machos reprodutores devem ser avaliados a cada seis meses e qualquer problema reprodutivo deve ser investigado como diferencial para brucelose canina, uma vez que não existe atualmente nenhuma vacina contra a doença (DUMON, 2005). A desinfecção do ambiente também é recomendada, podendo-se utilizar de hipoclorito de sódio 2,5%, soda cáustica 2-3%, etanol 70% e formaldeído 2% (IOWA STATE UNIVERSITY, 2007).

A urbanização e mudanças sociais da população humana nas últimas décadas favoreceram o aumento da população canina nos países em desenvolvimento. Esse aumento, associado com as relações emocionais do homem com o cão, tem implicações em saúde pública, pois o animal pode ser responsável pela transmissão de várias zoonoses, dentre elas a Brucelose (AZEVEDO et al., 2003). O risco zoonótico é relativamente alto em pessoas que trabalham em canis de reprodução e estão expostos a tecidos reprodutivos e fluidos de animais infetados. A transmissão para humanos em outras circunstâncias é considerada rara, com apenas 30 casos reportados no mundo desde o primeiro isolamento, no início de 1960 (LUCERO et al., 2010).

Considerando a brucelose canina como uma enfermidade de potencial econômico em decorrência de sua repercussão na área reprodutiva dos animais infectados, bem como seu caráter zoonótico, podendo afetar a saúde das pessoas, buscou-se apresentar alguns dados referentes à sua ocorrência, a fim de contribuir para o seu controle.

BRUCELOSE CANINA NO BRASIL

Levando-se em conta o aspecto zoonótico da brucelose canina, alguns artigos trazem dados referentes à ocorrência dessa enfermidade em humanos, o que parece ainda não ser totalmente conhecida. Sendo assim, Lopes (1989) relata que, em áreas onde a doença é endêmica, sua incidência varia de <0,01 a >200 para cada 100.000 habitantes. Dados de soroprevalência em humanos chegam a 67,8 em Oklahoma, 13% em pacientes de um hospital no México e 0,3% na Alemanha (IOWA STATE UNIVERSITY, 2007). Estudo realizado na Colômbia por Aricapa et al. (2008) verificou, num grupo de 676 pessoas, que apenas 0,14% manifestaram positividade quando o método de ELISA foi o empregado. Quanto à mortalidade em humanos devido à brucelose, já se verificou que o índice é baixo, com uma estimativa menor que 2%; e, quando ocorre, a causa geralmente é devida à endocardite ou meningite (IOWA STATE UNIVERSITY, 2007).

Quando partimos para estudos envolvendo dados da ocorrência em cães, podem-se verificar vários dados consistentes, em nível nacional e internacional,

como o produzido por Mosallanejad et al (2009) no Irã, que, utilizando-se do método de Imunocromatografia para o diagnóstico de *B. canis* em 102 cães, observaram uma prevalência de 4,9%, sendo 80% dos animais positivos com idade superior a cinco anos, e os sinais clínicos mais comuns, caracterizados por dermatite escrotal, linfadenopatia e infertilidade. Flores-Castro et al. (1977), por meio de cultura bacteriana, avaliaram 59 cães, sendo a prevalência de *B. canis* 11,8%; já quando o método sorológico foi o escolhido, esse índice passou a 25%. Ainda no México, Shin & Carmichael (1999) descreveram que a soroprevalência de brucelose canina pode variar de 20 e 30%, percentual também aplicado a países da América Central e do Sul. Outros estudos mostram dados referentes à ocorrência da enfermidade na Argentina, como o de Boeri et al. (2008) que, durante uma campanha anual de vacinação e castração de animais, observaram uma positividade de 7,3% dos 219 cães avaliados em regiões carentes da capital, Buenos Aires, utilizando-se do método de ELISA. Pelo mesmo método, em outro estudo desenvolvido com 224 cães em Lomas de Zamora (Buenos Aires), foi obtida positividade de 10,7% (LÓPEZ et al., 2009). Da mesma forma, um estudo retrospectivo avaliou 731 cães provenientes de canis, obtendo-se 43,5% de positivos por testes sorológicos e 13,67% positivos pelo isolamento do agente; dos animais sorologicamente positivos, 73% apresentavam sinais clínicos compatíveis com brucelose, incluindo aborto (32%), orquite (25%), epididimite (8%), infertilidade (8%), uveíte (5%), disquespondilite (4%), mortalidade perinatal (4%), prostatite (2%), atrofia testicular (1%), entre outros (WANKE et al., 2008).

No Brasil, estudos sorológicos em cães indicaram uma prevalência que pode variar de três e 22,7%, dependendo da região, técnica de diagnóstico utilizada e grupo alvo de animais estudados (MAGALHÃES NETO et al., 1992; MEGID et al., 1999). Nesse contexto, Guedes et al. (2009) relataram que, de 251 cães avaliados no município de Belém/PA, oriundos de clínicas veterinárias particulares e usando da prova de IDGA-ME para o diagnóstico, apenas 1,1% das amostras foram soropositivas; no mesmo estudo, porém seguindo a técnica de IDGA, 19,9% das amostras foram positivas, e 52% dos animais infectados apresentavam-se na faixa etária de zero e dois anos de idade. Avaliando 118 cães da cidade de Patos (PB) pelo método de 2-ME, evidenciou-se um único cão positivo, porém para *B. abortus*; ressalte-se que o cão era procedente de um Matadouro Público, justificando-se a ocorrência, portanto, pela facilidade de uma infecção pela ingestão de materiais contaminados provenientes de animais infectados do próprio abate (AZEVEDO et al., 2003). Em Maceió/AL, Porto et al. (2008) constataram que, quando a técnica usada foi a IDGA-ME, de 90 amostras colhidas de clínicas veterinárias da cidade, 0,3% foram positivas para *B. canis*; porém, pela prova de AAT, visando identifica-

ção de infecção por *B. abortus*, nenhum animal foi reativo. Já em Rondônia, estudo semelhante com 304 cães revelou, por meio da prova da IDGA, que apenas um único cão (0,3%), proveniente de ambiente urbano, foi positivo para *B. abortus*, enquanto nenhuma amostra foi positiva para *B. canis* pela prova de IDGA-ME (AGUIAR et al., 2005).

Na região sudeste do país, duas pesquisas realizadas no município de Alfenas /MG demonstraram preocupação com a enfermidade em questão. Inicialmente, Almeida et al. (2001), utilizando-se da prova de Imunodifusão em Gel de Ágar, revelou que, de 102 animais estudados, cinco (4,9%) apresentaram-se positivos para *B. canis*, e apenas um animal manifestou sinal clínico de aborto, compatível com a enfermidade. O mesmo experimento não evidenciou infecção por *B. abortus* em nenhuma amostra, usando-se da prova de Soroaglutinação Rápida em Placas. Posteriormente, outro estudo com amostras de soro sanguíneo de 635 cães colhidas durante campanha de vacinação antirrábica, utilizando-se das mesmas técnicas, obteve-se uma positividade de 14,2% para *B. canis* e 2,8% para *B. abortus*, destacando-se que a maior frequência de cães positivos ocorreu em dois postos periféricos do município estudado (ALMEIDA et al., 2004). No Estado do Rio de Janeiro, Maia et al. (1999) identificaram uma prevalência de 25,7% de cães com brucelose nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói. Outro inquérito sorológico, porém realizado apenas no município do Rio de Janeiro, constatou a ocorrência de brucelose canina em 2,2% de 136 amostras avaliadas (FERREIRA et al., 2007). Em ambos os estudos cariocas, o método diagnóstico utilizado foi o IDGA.

Particularizando o Estado de São Paulo, levantamento sorológico realizado num período de dez anos (1977-1987) em vários municípios, concluiu um índice positivo para 3,7% dos 54 cães avaliados pelo método SAR e, num outro grupo, avaliando 33 animais pelo método *Card Test*, esse percentual passa a 0,09% (FEITOSA et al., 1991). Outra pesquisa avaliou 171 cães provenientes de doze canis comerciais, encontrando uma prevalência de 14,03% da enfermidade pelo método de cultura e 33,91% pela prova de IDGA. Dos doze canis examinados, sete apresentavam pelo menos um animal positivo pela hemocultura, e nove apresentavam pelo menos um animal positivo pela Imunodifusão. Observou-se também que 39 (22,8%) dos animais infectados apresentavam ao menos um sinal clínico compatível com brucelose (KEID et al., 2004). Em São João da Boa Vista/SP, Malek dos Reis et al. (2008) revelaram pela prova de IDGA que 0,8% dos 500 cães testados estavam infectados pela *B. canis*, enquanto nenhum animal apresentava anticorpos anti-*Brucella abortus*. Neste estudo, as amostras testadas pertenciam a cães provenientes do centro urbano, dificultando a convivência direta com a pecuária da região. Já em Santana de Parnaíba/SP, a prevalência

encontrada num grupo de 410 cães examinados pelas provas de Fixação de Complemento e IDGA-ME foi de 2,2% para *B. canis*. Neste estudo observou-se que, de acordo com a origem dos animais infectados, 1,5% (4/266) foram de cães domiciliados, 2,4% (3/127) de cães submetidos a um manejo semidomiciliar e 11,8% (2/17) de animais com acesso irrestrito às ruas (AZEVEDO et al., 2008). Ainda no Estado de São Paulo, Moraes et al. (2002) demonstraram, em estudo com 1072 cães da Serra de Botucatu, por meio das provas de SAR com e sem adição de mercaptoetanol, que 1,77% e 0,84% dos animais, respectivamente, foram positivos para *B. canis*. Neste estudo, não se observou diferença significativa de ocorrência de enfermidade com relação às zonas de procedência dos animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme exposto, faz-se importante salientar que a diferença observada nos números apresentados quanto à ocorrência de brucelose canina demonstra a particularidade envolvida por vários fatores como espaciais e temporais, não podendo deixar de citar a possibilidade da ocorrência de reações cruzadas com outros microrganismos. Outro aspecto importante envolve as técnicas utilizadas no diagnóstico, respeitando-se a sensibilidade e especificidade de cada uma, além da possibilidade de haver animais recém infectados, nos quais não se poderiam, ainda, detectar as enfermidades nos testes sorológicos. Cabe-nos ainda ressaltar que, pelos números apresentados em relação à ocorrência da brucelose canina nas diversas regiões do Brasil, há a necessidade de fomentarmos programas de educação sanitária e, consequentemente, atingirmos um maior e efetivo controle da doença, diminuindo assim a ação negativa na saúde animal, com reflexo inclusive econômico, mas, principalmente, limitarmos seu potencial zoonótico.

REFERÊNCIAS

- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. 2.ed. Washington: Organización Panamericana de Salud, 1989. p.14-36.
- AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; VASCONCELLOS, S. A.; MEGID, J.; SALGADO, V. R.; CRUZ, T. F.; LABRUNA, M. B.; PINTER, A.; SILVA, J. C. R.; MORAES, Z. M.; CAMARGO, L. M. A.; GENNARI, S. M. Ocorrência de anticorpos anti-*Brucella abortus* e anti-*Brucella canis* em cães rurais e urbanos do município de Monte Negro, Rondônia, Brasil. *Ciência Rural*, v.35, n.5, p.1216-9, 2005.
- ALMEIDA, A. C.; MENESES, A. M.; BERNIS, V. M. O.; SOARES, T. M. P.; LOIOLA, C. F.; MARI-NOVICK, C.; FERREIRA, P. A. S. Soroprevalência de brucelose canina na cidade de Alfenas, MG. Dados Preliminares. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.53, n.3, p.358-60, 2001.
- ALMEIDA, A. C.; SANTORELLI, A.; BRUZADELLI, R. M. Z.; OLIVEIRA, M. M. N. R. Soroprevalência da brucelose canina causada por *Brucella canis* e *Brucella abortus* na cidade de Alfenas, MG. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.56, n.2, p.275-6, 2004.
- ARICAPA, H. J.; JARAMILLO, A.; PÉREZ, J. E.; LONDOÑO, L.; CASTRILLÓN, A.; AMAYA, C.; MURILLO, J. M.; LARGO, J.; ALZATE, E.; BUITRAGO, F.; FERIS, J.; GALLEGU, M.; HURTADO, J. M.; OROZCO, J.; HERNÁNDEZ, J. F.; MARTÍNEZ, A.; SÁNCHEZ, F. Prevalência de brucelose bovina, equina y humana em Caldas-Colombia-Sur América. *Biosalud*, v.7, p.75-87, 2008.
- AZEVEDO, S. S.; BATISTA, C. S. A.; ALVES, C. J.; CLEMENTINO, I. J. Ocorrência de anticorpos contra *Brucella abortus* em cães errantes da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.70, n.4, p.499-500, 2003.
- AZEVEDO, S. S.; VASCONCELLOS, S. A.; ALVES, C. J.; KEID, L. B. GRASSO, L. M. P. S.; MASCOLLI, R.; PINHEIRO, S. R. Inquérito sorológico e fatores de risco para a brucelose por *Brucella canis* em cães do município de Santana de Parnaíba, Estado de São Paulo. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.4, n.23, p.156-60, 2003.
- BOERI, E.; ESCOBAR, G. I.; AYALA, S. M.; SOSA-ESTANI, S.; LUCERO, L. E. Brucelosis canina en perros de la ciudad de Buenos Aires. *Medicina (Buenos Aires)*, v. 68, p.291-7, 2008.
- BRENNAN, S. J.; GELEKA, M.; PHILIBERT, H. M.; FORBES, L. B.; ALLEN, A. L. Canine brucellosis in a Saskatchewan kennel. *Canadian Veterinary Journal*, v.49, p.703-8, 2008.
- CORBEL, M. J. Brucellosis: an overview. In: *1st International Conference on Emerging Zoonosis*, v.3, n.2, p.213-21, 1997.
- CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. *Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. p.195-218.
- DOGANAY, M.; AYGEN, B. Human brucellosis: an Overview. *International Journal of Infectious Diseases*, v.7, n. 3, p.173-82, 2003.
- DUMON, C.; GARCÍA, F.; MARTÍ, S.; COLL, V. *Neonatalogia e Pediatria Canina e Felina*. São Caetano do Sul: Interlivros, 2005. p.256-61.
- FEITOSA, M. H.; BITTAR, C. R.; GOMES, S. P. Brucelose: Levantamento sorológico no estado de São Paulo no período de 1977 a 1987. *Veterinária e Zootecnia*, v.3, p.9-15, 1991.
- FERREIRA, T.; MANDELBAUM, A.; MARQUES, A. P. L.; TORRES, H. M.; FIGUEIREDO, M. J.; SERRA, C. M. B.; AQUINO, M. H. C. Inquérito sorológico da brucelose canina através da utilização de antígeno externo e interno de *Brucella canis* e *Brucella*

- ovis. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v.14, n.3, p.167-8, 2007.
- FLORES-CASTRO, R.; SUAREZ, F.; RAMIREZ-PFEIFFER, C.; CARMICHAEL, L. E. Canine brucellosis: bacteriological and serological investigation of naturally infected dogs in Mexico City. *Journal of Clinical Microbiology*, v.6, n.6, p.591-7, 1977.
- FORBES, L.B. *B. abortus* infection in 14 farm dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.196, n.6, p.911-6, 1990.
- GUEDES, I. B.; LIMA, A. S.; ESPINHEIRO, R. F.; OHASHI, O. M.; MANSSOUR, M. B.; DIAS, H. L. T. Spatial distribution of canine brucellosis in the City of Belém, Pará-Brazil. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 34, São Paulo, 2009. *Proceeding...* São Paulo: Anclivepa, 2009.
- KEID, L.B. *Diagnóstico da brucelose canina por Brucella canis. Correlação entre exames clínicos e laboratoriais: Imunodifusão em Gel de Ágar, Imunodifusão em Gel de Ágar com emprego do 2-mercaptoetanol, cultivo e Reação em Cadeia pela Polimerase*. 96p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2001.
- KEID, L. B.; SOARES, R. M.; MORAIS, Z. M.; RICHTZENHAIN, L. J.; VASCONCELLOS, S. A. *Brucella* spp. Isolation from dogs from commercial breeding kennels in São Paulo State, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 35, p. 161-6, 2004.
- KEID, L. B.; SOARES, R. M.; VIEIRA, N. R.; MEGID, J.; SALGADO, V. R.; VASCONCELLOS, S. A.; COSTA, M.; GREGORI, F.; RICHTZENHAIN, L. J. Diagnosis of canine brucellosis: Comparison between serological and microbiological tests and PCR bases on Primers to 16S-23S Rdna Interspacer. *Veterinary Research Communications*, v.31, p. 951-65, 2007.
- KEID, L. B.; SOARES, R. M.; VASCONCELLOS, S. A.; MEGID, J.; SALGADO, V. R.; RICHTZENHAIN, L. J. Comparison of Agar Gel Immunodiffusion test, rapid slide agglutination test, microbiological culture and PCR for the diagnosis of canine brucellosis. *Research in Veterinary Science*, v.86, p.22-6, 2009.
- LOPES, A. M. Brucellosis in Latin America. In: YOUNG, E. J.; CORBEL, M. H. *Brucellosis: clinical and laboratory aspects*. Boca Raton: CRC Press Inc., 1989. p. 151-63.
- LÓPEZ, G.; AYALA, S. M.; EFRON, A. M.; GÓMEZ, C. F.; LUCERO, N. E. A serological and bacteriological survey of dogs to detect *Brucella* infection in Lomas de Zamora, Buenos Aires province. *Revista Argentina de Microbiología*, v.41, p.97-101, 2009.
- LUCERO, N. E.; CORAZZA, R.; ALMUZARA, M. N.; REYNES, E.; ESCOBAR, G. I.; BOERI, E.; AYALA, S. M. Human *Brucella canis* outbreak linked to infection in dogs. *Epidemiology and Infection*, v.138, p.280-5, 2010.
- MAGALHÃES NETO, A.; DA CRUZ, F.W.; SANTOS, A.F.; GIL-TURNES, C.; ALEIXO, J.A.G.; MARTINS, L.F.S.; BROD, C.S.; GURVITZ, R. Prevalência de humanos e caninos reatores à *Brucella rugosa* no município de Pelotas, RS. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 11, 1992. Gramado. *Anais...* Gramado: Sociedade de Veterinária do Rio Grande do Sul, 1992. p.92.
- MAIA, G. R.; ROSSI, C. R. S.; ABRADIA, F.; VIEIRA, D. K.; MORAES, I. A. Prevalência da brucelose canina nas cidades do Rio de Janeiro e Niterói – RJ. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 23, n.3, p.425-7, 1999.
- MALEK DOS REIS, C. B.; HOFFMANN, R. C.; SANTOS, R. S.; TURRI, R. J. G.; ORIANI, M. R. G. Pesquisa de anticorpos anti-*Brucella canis* e anti-*Brucella abortus* em cães errantes da cidade de São João da Boa Vista, estado de São Paulo, Brasil (2002-2003). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.45, n.1, p.32-4, 2008.
- MEDIG, J.; BRITO, A. F.; MORAES, C. C. G.; FAVA, N.; AGOTTANI, J. Epidemiological assessment of canine brucellosis. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.51, n.5, 1999.
- MEGID, J. MORAES, C. C. G.; MARCOS JUNIOR, G.; AGOTTANI, J. V. B. Perfil sorológico, isolamento bacteriano e valores hematológicos e urinários em cães naturalmente infectados com *Brucella canis*. *Ciência Rural*, v.30, n.3, p.405-9, 2000.
- MORAES, C. C. G.; MEGID, J.; SOUZA, L. C.; CROCCI, A. J. Prevalência da brucelose canina na microrregião da Serra de Botucatu, São Paulo, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.69, n.2, p.7-10, 2002.
- MOSALLANEJAD, B.; GHORBANPOOR NAJAFABADI, M.; AVIZEH, R.; MOHAMMADIAN, N. A serological survey on *Brucella canis* in companion dogs in Ahvaz. *Iranian Journal of Veterinary Research*, v.10, n.4, p.383-6, 2009.
- PORTO, W. J. N.; JUNIOR, J. W. P.; MOTA, R. A. Associação entre distúrbios reprodutivos e anticorpos anti-*Brucella* sp em cães atendidos em clínicas particulares da cidade de Maceió-AL. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v.15, n.1, p.6-9, 2008.
- SHIN, S.; CARMICHAEL, L. E. Canine Brucellosis caused by *Brucella canis*. In: *Recent Advances in Canine Infectious Diseases*. 1999. Disponível em <http://www.ivis.org/advances/Infect_Dis_Carmichael/shin/ivis.pdf>. Acesso em: 18 out. 2010.
- SOUSA, M. G.; CARARETO, R.; TINUCCI-COSTA, M.; APPARICIO, M. S. Brucelose canina – Aspectos clínicos em um cão. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.27, n.3, p.557-8, 2003.
- IOWA STATE UNIVERSITY: Iowa State University, Ames, IA, USA. *Canine brucellosis: Brucella canis*. Disponível em <http://www.ivis.org/advances/Disease_Factsheets/brucellosis_canis.pdf>. Acesso em 18 out 2010.

WANKE, M. M.; BALDI, P. C.; LOZA, M. E.; DEL-
PINO, M. V.; MONACHESI, N. E.; COMERCIO, E.
A. Canine Brucellosis in Argentina: A Retrospective
Study of 731 Suspected Cases. In: 6th INTERNA-
TIONAL SYMPOSIUM ON CANINE AND FELINE
REPRODUCTION & 6TH BIENNIAL EVSSAR
CONGRESS EUROPEAN VETERINARY SOCIE-
TY FOR SMALL ANIMAL REPRODUCTION.
Proceedings... Viena, Áustria, 2008.

USO DA MÚSICA NA ABORDAGEM TERAPÊUTICA E CADEIA PRODUTIVA PELA MEDICINA VETERINÁRIA NO MUNDO: REVISÃO DE LITERATURA

USE OF MUSIC IN THERAPEUTIC APPROACH ON ANIMAL CHAIN PRODUCTION BY THE VETERINARY MEDICINE IN THE WORLD: A REVIEW

Silvia Cristina CALAMITA¹, Leticia Peternelli DA SILVA²,
Marisa Domingos DE CARVALHO³, Amanda Beatriz de Lima COSTA⁴.

¹M.V. Residente da Clínica, Cirurgia e Reprodução de Grandes Animais do Hospital
Veterinário "Vicente Borelli" da Universidade de Marília

²Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Marília

³Graduanda do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília

Resumo

A música tem sido estudada principalmente por promover alterações em seres humanos e animais, tais como controle da dor, aumento na sensação de bem-estar, diminuição da fadiga e da ansiedade, entre outras. Pesquisas realizadas com recém-nascidos, crianças, idosos, entre outros, mostraram que a terapia envolvendo sons é capaz de produzir alterações fisiológicas e comportamentais, como diminuição da frequência cardíaca, redução do cortisol e melhora do humor. Na medicina veterinária, a música tem sido utilizada e estudada como uma ferramenta para promover enriquecimento ambiental, atuar como reforço positivo e diminuir os níveis de estresse dos animais durante o manejo. Este estudo busca promover um maior conhecimento a respeito da musicoterapia e seu uso na abordagem terapêutica e na produção animal.

Palavras-chave: Terapêutica. Música. Bem-estar animal.

Abstract

The music has been studied mainly by promoting changes in both humans and animals such as pain control, increased sense of well-being, decreased fatigue and anxiety among others. Research conducted with newborns, children, seniors and others have shown that therapy involving sounds can produce physiological and behavioral changes such as decreased heart rate, cortisol reduction and improved mood. These positive effects recently began to be studied also in veterinary medicine worldwide. In veterinary medicine music has been used and studied as a tool to promote environmental enrichment, act as positive reinforcement and decrease stress levels of animals during handling. This study seeks to promote a greater knowledge about the music therapy and its use in the therapeutic approach and on animal production.

Keywords: Therapeutic. Music. Animal welfare.

INTRODUÇÃO

A música tem sido tema de diversos estudos que avaliam sua influência na fisiologia e comportamento de humanos e animais. Por meio de trabalhos desenvolvidos com idosos, crianças e com diferentes espécies de animais, comprovou-se que a música é capaz de alterar significativamente a qualidade de vida dos envolvidos, proporcionando sensações agradáveis de relaxamento, conforto e minimização do estresse, comprovadas mediante avaliações de parâmetros fisiológicos como: frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial e mensuração do cortisol. Em humanos, estudos realizados com idosos, recém-nascidos e hipertensos mostraram resultados positivos diminuindo a pressão arterial, os níveis de cortisol e proporcionando momentos de conforto e relaxamento para os envolvidos. Os animais, assim como nós, são seres sencientes e interagem com o ambiente e com os outros seres, sendo dessa forma correto afirmar que sofrem influência e influenciam o local onde permanecem. Estudos demonstraram resultados significativos na produção animal com a utilização da música, diminuindo o estresse de manejo, tempo de ordenha e aumento na produção leiteira, tornando os animais menos reativos a estímulos externos. O objetivo deste trabalho foi buscar um maior conhecimento a respeito da importância da música na terapêutica e produção animal.

REVISÃO DE LITERATURA

Diversos estudos têm sido realizados buscando comprovar a importância da música sobre a vida de humanos e animais. Em trabalho realizado com hipertensos, a musicoterapia foi capaz de afetar de maneira benéfica as pressões sistólicas e diastólicas dos pacientes, com diminuição significativa na pressão arterial média. Em diversas pesquisas englobando a influência da música, têm sido observados efeitos em diferentes situações clínicas, influenciando variações fisiológicas que incluem: pressão arterial, frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), eletroencefalograma, temperatura corporal e respostas galvânicas da pele, parâmetros bioquímicos dos sistemas endócrinos e imunológicos, variações emocionais e sensibilidade à dor (ZANINI et al., 2009). Em outro estudo desenvolvido, em que se avaliava a influência da música clássica na pressão arterial, foi comprovado que os pacientes apresentavam redução na pressão arterial sistólica ao serem expostos ao som de Mozart (SUTOO & AKIYAMA., 2004). Menon e Levitin (2005) avaliaram as respostas fisiológicas e a conexão com o sistema límbico decorrentes da exposição à música clássica e constataram forte relação entre o ato de escutar uma música agradável e a liberação de dopamina. Esse mecanismo explicaria

por que ouvir música agradável está relacionado com a sensação de prazer.

Em experimento realizado com pacientes que sofreram acidente vascular cerebral, foi avaliada a influência da música na recuperação das atividades neurais e do humor. Foram avaliados 60 pacientes divididos em três grupos: um grupo que praticava a fala, um grupo que ouvia música todos os dias, e outro que serviu de grupo controle durante dois meses. O resultado comprovou que houve melhora significativa no tocante à atenção focada e na memória verbal do grupo que ouvia música todos os dias em relação ao grupo controle e ao que praticava a fala. Além disso, o grupo que ouvia música demonstrou menos casos de depressão e menor ocorrência de confusão mental (SARKAMO et al., 2008).

Kim et al. (2008) avaliaram crianças autistas na fase pré-escolar, em estudo em que um grupo era exposto a atividades musicais e o outro tinha acesso a brinquedos na terapia. O resultado da pesquisa demonstrou que o grupo exposto à terapia musical obteve maior índice na ocorrência de comportamentos de interação sociais não verbais como: contato visual mais prolongado com os terapeutas e em relação aos objetos e momentos de atenção durante as atividades.

Em recém-nascidos prematuros mantidos em Unidade de Terapia Intensiva, Schwilling et al. (2011) observaram que, após a exposição a música de harpa, houve uma diminuição significativa dos níveis de cortisol desses pacientes.

Albuquerque et al. (2012) realizaram um estudo com pacientes portadores de Alzheimer cujos resultados evidenciaram os efeitos benéficos da música na vida atual do paciente, possibilitando o resgate de lembranças relacionadas aos familiares, lugares e situações vivenciadas relacionadas à memória musical e recente, na evocação de sentimentos, na expressão de manifestações corporais por meio da fisionomia facial, na influência e controle da dor. A música nesse caso proporcionou aos idosos a sensação de bem-estar, alívio, relaxamento, distração e conforto.

Hatem et al. (2006) avaliaram a influência da música em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e constataram que o grupo exposto à música apresentou valores menores de FC e FR, demonstrando dessa forma que a música também pode ser usada para diminuir o estresse de pacientes no período pós-cirúrgico.

Os animais, assim como nós, são seres sencientes e interagem com o ambiente e com os outros seres que fazem parte dele. Com isso, é correto afirmar que são influenciados e influenciam o local onde permanecem durante suas atividades. Na medicina veterinária, a música tem sido cada vez mais estudada e utilizada para minimizar problemas relacionados à depressão, ansiedade e estresse, como ferramenta para enriquecimento ambiental e incremento da produção.

O tipo de música utilizado na terapia também deve ser selecionado com cuidado, pois pode interferir

nos resultados negativamente. Kogan et al.(2012) realizaram estudo com cães em canil onde os animais eram expostos a diferentes tipos de música. Um grupo foi exposto à música clássica, enquanto o outro foi submetido a terapia com música do tipo heavy metal. A música clássica resultou em efeitos benéficos sobre o comportamento animal, diminuindo comportamentos estereotipados como vocalização, lambedura psicogênica e tremores, aumentando o seu tempo de sono e tranquilidade, enquanto a música do tipo heavy metal provocou uma maior ocorrência de tremores, um sinal característico de nervosismo e ansiedade.

Houpt et al. (2000) avaliaram a influência da música com equinos isolados de outros de seu rebanho. Os equinos foram expostos a quatro tipos de música; rock, country, clássica e jazz. Durante a exposição à música country, os animais gastaram mais tempo com a alimentação e houve menor ocorrência de relinchos durante o período em que não havia música. Também em equinos, Wilson et al. (2011) comprovaram que o grupo exposto à música permanecia a maior parte do tempo comendo e em estação, e apresentava frequências cardíacas mais baixas que o grupo sem música.

Wells et al. (2006) avaliaram o comportamento de gorilas mantidos em cativeiro e expostos a diferentes sons. Os animais foram divididos em três grupos: um grupo foi exposto a sons característicos de seu habitat, outro ao som de música clássica e um terceiro grupo não era exposto a nenhum tipo de música ou ruído. Os animais que foram expostos à música e aos ruídos inerentes ao seu habitat apresentaram comportamentos compatíveis com situação de relaxamento em maior número que os que não eram expostos a estímulos auditivos. Esse resultado sugere, portanto, que a música pode ser utilizada como enriquecimento ambiental, afetando de maneira positiva a qualidade de vida dos animais mantidos em cativeiro.

Em pesquisa realizada com camundongos, os animais foram submetidos a duas condições: um grupo foi exposto a música clássica por 24 horas, enquanto o outro permaneceu sem estímulos auditivos. Os resultados demonstraram que houve significativa diminuição na imobilidade no nado forçado, aumento na entrada nos braços fechados do labirinto em cruz elevado e diminuição na imobilidade no campo aberto. Esses resultados sugerem que a música é capaz de provocar mudanças na atividade motora dos animais, podendo ser utilizada como uma ferramenta de baixo custo para promover enriquecimento ambiental e bem estar para animais em cativeiro (CRUZ, et al., 2010). Nunes et al.(2002) avaliaram os efeitos de ruídos desagradáveis e música nos roedores transplantados com células cancerígenas. O resultado sugeriu que os animais expostos à música apresentaram melhor resposta antitumor, confirmando que a música é capaz de apresentar efeitos supressivos do estresse sobre a resposta imunológica dos animal.

De Jonge et al. (2008) observaram em sua pesquisa com leitões que a musicoterapia foi capaz de influenciar o comportamento dos animais no pós desmame, diminuindo significativamente a incidência de injúrias entre os leitões. Outros dois estudos expuseram suínos a diversos tipos de sons específicos, como sons gerados artificialmente, sons de fazenda, sons de abate, sons de transporte, e ruído branco (uma combinação de diversos sons de diferentes frequências reproduzidos ao mesmo tempo). O resultado mostrou que houve aumento da frequência cardíaca durante os primeiros 15 minutos da exposição aos ruídos, quando comparado com o controle, sugerindo em ambos os estudos que o som poderia ativar mecanismos de defesa nos animais (TALLING et al., 1995).

Os bovinos são animais gregários, ou seja, vivem em grupos, e isso tem se mostrado tão importante que os indivíduos isolados do rebanho tornam-se estressados. Há uma série de recursos e estímulos necessários aos bovinos e, dependendo das circunstâncias, a ausência ou a baixa disponibilidade de recursos pode ter efeitos diretos sobre o bem-estar e produtividade desses animais (PARANHOS DA COSTA et al., 2000). Além disso, os sentimentos subjetivos de um animal constituem uma parte extremamente importante de seu bem-estar (BROOM., 1991).

Em experimento realizado com vacas leiteiras, a música country foi utilizada como forma de estímulo e associação para que as vacas se encaminhassem voluntariamente para o setor de ordenha automática. Nesse estudo, 19 vacas leiteiras associaram o início da ordenha ao som de música country, dirigindo-se ao local da ordenha de modo mais eficiente. O autor ainda relata que a associação da ordenha com estímulos auditivos apresentou resultados mais satisfatórios do que quando era oferecido o concentrado, como método de associação e reforço positivo (UETAKE et al., 1997). McCowan (2002), em seu estudo, avaliou a influência dos sons de vocalizações de bezerras nas vacas durante a ordenha e obteve como resultado um incremento de 60% na produtividade leiteira, mostrando que estímulos sonoros podem ser utilizados para potencializar ou não a produção animal. Em experimento realizado na Universidade de Leicester, UK, os pesquisadores Adrian North e Liam MacKenzie (2001) obtiveram aumento de 3% na produção leiteiras ao expor os animais à música clássica durante a ordenha. Observou-se ainda que, quanto mais rápida a música, menor era a produção de leite. Em outro experimento realizado com novilhas leiteiras, foi possível comprovar que determinados ruídos inerentes à ordenha, como gritos humanos e portões retinindo, são capazes de provocar reações de medo e aversão que resultam em aumento da velocidade de fuga e da frequência cardíaca dos animais, afetando dessa maneira seu comportamento e suas respostas fisiológicas (ARNOLD et al., 2007).

Conclui-se que os diversos tipos de sons podem funcionar como estímulos desencadeantes para as mais

diversas alterações fisiológicas e comportamentais nas diferentes espécies animais, inclusive nos humanos. Constata-se que a musicoterapia pode ser uma ferramenta bem vinda a ser utilizada de maneira positiva para obtenção de efeitos benéficos na recuperação da saúde dos humanos e animais, assim como na melhoria da gestão e produção no campo da veterinária. É preciso salientar que os estudos em que são avaliados os efeitos da musicoterapia em animais ainda são escassos, sendo necessário um maior número de pesquisas que fundamentem ainda mais essas informações.

REFERÊNCIAS

- AIBUQUERQUE, M.C.D.S.; NASCIMENTO, L.O.D.; LYRA, S.T.; TREZZA, M.C.S.F.; BREDÁ, M.Z. Os efeitos da música em idosos com doença de Alzheimer de uma instituição de longa permanência. *Ver. Eletr. Enf.* 2012; 14(2):404-13. Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista/v14/n2/pdf/v14n2a21.pdf>>. Acesso em 29 nov. 2013.
- ARNOLD, N.A.; N.G.K.T.; JONGMAN, E.C.; HENSWORTH, P.H. The Behavioral and physiological responses of dairy heifers to tape-recorded milking facility noise with and without a pre-treatment adaptation phase. *Applied Animal Behaviour Science*, 106:13-25, 2007.
- BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Animal Welfare: concept and related issues review. *Archives of Veterinary Science*, 9(2):1-11, 2004.
- CAMPO, J.L.; GIL, M.G.; DÁVILA, S.G. Effects of specific noise and music stimuli on stress and fear level of laying hens of several breeds. *Applied Animal Behaviour Science*, 91:75-84, 2005.
- CRUZ, J.G.P.; DAL MAGRO, D.D.; CRUZ, J.N. Efeitos da música clássica como elemento de enriquecimento ambiental em *Mus musculus* em cativeiro (Rodentia: Muridae). *Biotemas*, 23 (2):191-197, 2010.
- HATEM, T.P.; LIRA, P.I.C.; MATTOS, S.S. Efeito terapêutico da música em crianças em pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Jornal de Pediatria*. (Rio J.). v.82, n.3, Porto Alegre, May/June, 2006.
- HOUP, K.; MARROW, M.; SEELIGER, M. A preliminary study of the effect of music on equine behavior. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 20, n.11, 2000.
- IWANAGA, M.; KOBAYASHI, A.; KAWASAKI, C. Heart rate variability with repetitive exposure to music. *Biological Psychology*, 70: 61-66, 2005.
- JONGE, F.H.D.; BOLEIJ, H.; BAARS, A.M.; DUDINK, S.; SPRUIJT, B.M. Music during play-time: Using context conditioning as a tool to improve welfare in piglets. *Applied Animal Behaviour Science*, 115:138-148, 2008.
- KIM, J.; WIGRAM, T.; GOLD, C. The effects of improvisational music therapy on joint attention behaviors in autistic children: A randomized controlled study. *Journal Autism Dev Disord*, 38: 1758-1766, 2008.
- KOGAN, R.L.; SCHOENFELD-TACHER, R.; SIMON, A.A. Behavioral effects of auditory stimulation on kennel dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 7: 268-275, 2012.
- MCCOWAN, B.; DILORENZO, A.M.; ABICHANDANI, S.; BORELLI, C.; CULLOR, J. S. Bioacoustic tools for enhancing animal management and productivity: effects of recorded calf vocalizations on milk production in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 77:13-20, 2002.
- MENON, V.; LEVITIN, D.J. The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *NeuroImage*, 28:175-184, 2005.
- NORTH, A.; MACKENZIE, L. Moosic study reveals way of increasing milk yields: psychology, agriculture, industry. In Press: 2001. Disponível em: <<http://www.le.ac.uk/press/press/moosicstudy.html>>. Acesso em 29 nov. 2013.
- NÚÑEZ, M.J.; MANÁ, P.; LINARES, D.; RIVERO, M.P.; BALBOA, J.; QUINTANILLA, J.S.; MARACHI, M.; MENDEZ, M.R.; LÓPEZ, J.M.; GARABAL, M.F. Music, immunity and cancer. *Life Sciences*, 71: 1047-1057, 2002.
- OTSUKA, Y.; YANAGI, J.; WATANABE, S. Discriminative and reinforcing stimulus properties of music for rats. *Behavioural Processes*, 80: 121-127, 2009.
- PAPOUSTOGLOU, S.E.; KARAKATSOULI, N.; LOUZOS, E.; CHADIO, S.; KALOGIANNIS, D.; DALLA, C.; POLISSIDIS, A.; PAPADOPOULOU-DAIFOTI, Z. Effect of Mozart's music (Romanze-Andante of "Eine Kleine Nachtmusik", sol major, K525) stimulus on common carp (*Cyprinus carpio* L.) physiology under different light conditions. *Aquacultural Engineering*, 36: 61-72, 2007.
- PARANHOS DA COSTA M.J.R. Ambiência na Produção de Bovinos de Corte a Pasto. v.18, p. 26-42, 2000.
- PARANHOS DA COSTA M.J.R.; COSTA E SILVA, E.V. Aspectos básicos do comportamento social de bovinos. *Revista Brasileira Reprodução Animal*, 31(2): 172-176, 2007.
- POLSTON, J.E.; RUBBINACCIO, MORRA, J.T.; SELL E.M.; GLICK, S.D. Music and metamphetamine: Conditioned cue-induced increases in locomotor activity and dopamine release in rats. *Pharmacology, Biochemistry and Behaviour*, 98: 54-61, 2011.
- SARKAMO, T.; TERVANIEMI, M.; LAITINEN, S.; FORSBLOM, A.; SOINILA, S.; MIKKONEN, M.; AUTTI, T.; SILVENNOINEN, H.M.; ERKKILÄ, J.; LAINE, M.; PERETZ, I.; HIETANEN, M. Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. *Brain*, 131: 866-876, 2008.
- SCHWILLING, D.; VOGESER, M.; KIRCHHOFF, F.; SCHWAIBLMAIR, F.; SCHULZE, A.; FLEMMER,

- A.W. Endogenous Stress Pentatonic Music. In: Very Low Birthweight Infants. *Pediatric Research*, 70, 724–724, 2011.doi:10.1038/pr.2011.949. Disponível em: <<http://www.nature.com/pr/journal/v70/n5s/abs/pr2011949a.html>>. Acesso em: 10 Dez. 2013.
- SUTOO, D.; AKIYAMA, K. Music improves dopaminergic neurotransmission: demonstration based on the effect of music on blood pressure regulation. *Brain Research*, 1016: 255-262, 2004.
- TALLING, J.C.; WARAN, N.K.; WATHES, C.M.; LINES, J.A. Behavioural and physiological responses of pigs to sound. *Applied Animal Behaviour Science*, 48:187-202, 1996.
- WELLS, D.L.; COLEMAN, D.; CHALLIS, M.G. A note on the effect of auditory stimulation on the behaviour and welfare of zoo-housed gorillas. *Applied Animal Behaviour Science*, 100:327-333, 2006.
- WELLS, D.L. A review of environmental enrichment for kennelled dogs, *Canis familiaris*. *Applied Animal Behaviour Science*, 85: 307-317, 2004.
- WILSON, M.E.; PHILLIPS, C.J.C.; LISLE, A.T.; ANDERSON, S.T.; BRYDEN, W.L.; CAWDELL-SMITH, A.J. Effect of music on the behavioural and physiological responses of stabled weanlings. *Journal of Equine Veterinary Science*, 31: 321-322, 2011.
- UETAKE, K.; HURNIK, J.F.; JONHSON, L. Effects of music on voluntary approach of dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 53:175-182, 1997.
- ZANINI, C.R.O.; JARDIM, P.C.B.V.; SALGADO, C.M.; NUNES, M.C.; URZEDA, F.L., et al. Music therapy effects on the quality of life and the blood pressure of hypertensive patients. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 93(5):495-500, 2009.

INFECÇÃO PARASITÁRIA DAS RAÇAS TEXTEL E SULFFOK EM DIFERENTES CATEGORIAS ANIMAIS DURANTE AS ESTAÇÕES DO ANO.¹

PARASITIC INFECTION IN DIFFERENT SEASONS OF TEXEL AND SUFFOLK BREEDS ON DIFFERENT ANIMAL CATEGORIES¹.

Cledson Augusto GARCIA², Rodolfo Claudio SPERS³; Camila FALASCA⁴,
Laura Cristina Reis dos SANTOS⁴, Rachel Lozano SPRESSÃO⁴.

¹ Projeto financiado pela Universidade de Marília (UNIMAR), sendo parte do trabalho de iniciação científica dos acadêmicos da UNIMAR.

² Docente e coordenador das pesquisas do Setor de Ovinocultura da UNIMAR, cledsongarcia@unimar.br

³ Docente e coordenador das pesquisas do Setor de Fábrica de Ração da UNIMAR, rcspers@terra.com.br

⁴ Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária da UNIMAR, Marília-SP.

Resumo

O trabalho foi realizado no Setor de Ovinocultura da Universidade de Marília, situado no Município de Marília, SP. Tem como objetivo analisar a incidência de parasitas em ovinos de duas raças, a Texel e Suffolk, divididas nas categorias de ovelhas, reprodutores e borregas, avaliando o desenvolvimento de nematoides nas diferentes estações do ano: outono, inverno, primavera e verão. Foram usadas 10 ovelhas, 5 reprodutores e 10 borregas de cada raça, utilizando a técnica de Gordon e Whitlock (exame utilizado para contagem de ovos por grama de fezes), no período de 7 de maio de 2013 a 7 de fevereiro de 2014, sendo utilizados vermífugos, caso o resultado ultrapasse o limite de 500 ovos por grama. Em agosto, as ovelhas da raça Texel apresentaram maior contagem de ovos por grama de fezes, comparados às Suffolk. Entretanto, os reprodutores Suffolk registraram o maior índice parasitário no mês de junho. As duas raças demonstraram estar dentro da normalidade nas diferentes estações do ano e estado fisiológico da espécie.

Palavras-chave: Análise. Helminologia. Ovinos. Ovos.

Abstract

The study was conducted in the Sheep Sector of University located in the city of Marília, SP. To analyze the parasites incidence on two breeds of sheep, Texel and Suffolk, divided into the categories: male breeder and ewe lambs, assessing the development of nematodes in different seasons: autumn, winter, spring and summer. 10 ewes, 5 male breeders, 10 ewe lambs of each breed, using the technique of Gordon and Whitlock (conducted for egg counts per gram of feces) in the period from May 7th, 2013 to February 7th, 2014, were being used vermifuges if the result exceeds the limit of 500 eggs per gram. August of the Texel sheep had higher egg counts per gram of feces, compared Suffolk. However, Suffolk male breeder recorded the highest rate in the month of June. The two breeds showed normal results in the different seasons and physiological condition of the species.

Keywords: Analysis. Eggs helminthology. Sheep.

INTRODUÇÃO

A verminose é o principal problema sanitário da criação de ovinos, na qual causa sérios prejuízos, devido à redução da produtividade do rebanho e mortalidade dos animais. Mesmo com a existência de inúmeros tratados técnicos sobre o assunto, o conhecimento disponível é pouco aplicado na prática para o controle eficaz dos parasitas. A utilização de métodos inadequados no combate à verminose vem gerando a resistência dos parasitas aos vermífugos. Nessa luta travada todos os dias no campo, o criador ainda está perdendo para um adversário que ele mal consegue ver, do ponto de vista econômico ou ambiental. Assim também outras perdas importantes podem ser calculadas quando se observam com cuidado os índices produtivos e reprodutivos: as parasitoses causam diminuição no ganho de peso, baixas taxas reprodutivas, menor aproveitamento dos alimentos, entre tantos outros problemas, e ainda aumentam os custos com o tratamento dos animais doentes e as constantes desverminações. As doenças parasitárias em ovinos são divididas em: Parasitas internos (endoparasitas): são os que se desenvolvem nos órgãos internos dos ovinos e caprinos (estômago, intestinos, pulmão, fígado e outros). Parasitas externos (ectoparasitas): os que se distribuem sobre a pele. Os mais comuns são os piolhos, bernes e sarna. Neste trabalho, trataremos dos endoparasitas.

Existem várias espécies de helmintos gastrintestinais, porém em regiões de clima tropical e subtropical, sendo as espécies predominantes o *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformi*. Destaque-se que o primeiro parasita é o mais encontrado e o mais prejudicial para pequenos ruminantes. (Rocha et al., 2008).

A endoparasitose é um dos maiores causadores de mortalidade, retardando o desenvolvimento, o desempenho reprodutivo, além de afetar a produção de leite das fêmeas no período de amamentação, causando, portanto, grandes prejuízos econômicos aos ovinocultores.

A temperatura e a umidade são um dos principais fatores que influenciam a eclosão dos ovos dos nematoides, apresentando os maiores índices de infestação parasita na primavera e verão, e com menor índice no outono e inverno, devido às incidências das precipitações pluviométricas.

Os animais infectam-se ao ingerirem as larvas infectantes (L3) presentes nas pastagens. Os próprios animais são as fontes de contaminação do ambiente, pois eliminam nas fezes os ovos dos nematoides, os quais irão se desenvolver até dar origem às L3 (AMARANTE et al, 2004), principalmente quando adotado o sistema de pastejo contínuo.

Normalmente, os ovinos são criados em pequenas áreas e com superlotação, fazendo que o alto índice de larvas nas pastagens seja uma fonte de constante

contaminação. Mesmo quando criados extensivamente, as parasitoses gastrointestinais podem tornar-se um grave problema quando associadas à subnutrição, erros de manejo e ineficiência dos anti-helmínticos. (GASTALDI et al. 2001).

O trabalho objetivou avaliar o nível de infecção parasitária das raças Texel e Suffolk, em diferentes categorias animais (ovelhas, reprodutores e borregas), nas várias estações do ano.

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, no período de 7 de maio de 2013 a 7 de fevereiro de 2014.

As coletas das fezes foram realizadas pela manhã em 50 animais aleatórios, dividindo-os em 10 ovelhas, 5 reprodutores e 10 borregas das raças Texel e Suffolk, respectivamente de um lote experimental.

Esse material foi retirado diretamente da ampola retal do animal com auxílio de luvas, sendo mantido em sacos plásticos devidamente identificados e analisados no laboratório por meio da técnica de Gordon e Whitlock (1939), normalmente usada para contagem de ovos por grama de fezes (OPG). Nesta técnica, primeiramente pesa-se 2,0g de fezes, que são maceradas no Becker com auxílio do bastão e dissolvidas em 60 ml de solução de NaCl, homogeneizada e coletada com pipeta de Pasteur, inserindo-a na câmara de MacMaster. A observação do material foi realizada num microscópio com objetiva de 10 vezes, contando os ovos no sentido de 1 cm² à esquerda e outro à direita, e o total encontrado no lado direito e esquerdo é multiplicado por 100, dando o resultado de ovos por grama. Essa observação deve considerar o prazo máximo de 24 horas após a coleta das fezes.

Conforme as análises da OPG, os animais eram vermífugos quando apresentavam acima de 500 OPG.

Os resultados foram analisados pelo delineamento inteiramente casualizado (DIC) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância, segundo programa SISVAR-Sistema de Análise de Variância- da Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da OPG das ovelhas, reprodutores e borregas das raças Texel e Suffolk, respectivamente, não ocorrendo diferença significativa ($P < 0,05$), para a maioria dos meses. Os ovinos adultos não desenvolvem uma boa imunidade ao *H. contortus* e também podem sofrer a forma aguda da enfermidade no outono. No período de gestação e parição, o índice de proliferação de parasitas é maior, devido à baixa na imunidade que

se dá pelo gasto elevado de energia. (Embrapa; 2008). Porém, em nossas análises, obtivemos uma controvérsia: os períodos de parição e de gestação não foram influenciados pelos exames de contagem de ovos por grama, que se mostra abaixo de 500 ovos (Tabela 1).

No período de maio a agosto, não foi necessária a vermifugação das ovelhas Texel e Suffolk, pois a contagem de ovos por grama ficou mais baixa que 500 ovos. Já nos reprodutores Texel e Suffolk, foi realizada a vermifugação devido ao alto índice de ovos, nesse mesmo período, pois ocorreu uma queda na imunidade pela estação de monta e o elevado índice pluviométrico (Figura 1).

Os resultados demonstraram, no mês de maio, que as borregas Texel e Suffolk apresentaram um alto número de OPG, influenciado pelo índice pluviométrico (Figura 1). Os resultados estão de acordo com os encontrados por Gastaldi et al. (2001) que avaliaram a OPG de ovinos por 10 anos consecutivos no município de Jaboticabal, SP. Isso demonstra que tanto condições climáticas como o estado fisiológico dos animais influenciam na presença de nematódeos gastrintestinais.

Tabela 1. Contagem de ovos por grama de fezes de ovelhas, reprodutores e borregas das raças Texel e Suffolk, nos meses de Maio de 2012 a Fevereiro de 2013.

Categorias	Ovelhas		Reprodutores		Borregas	
Mês	Texel	Suffolk	Texel	Suffolk	Texel	Suffolk
Maio	410a	190a	2320a	132a	1280a	2295 ^a
Junho	180a	220a	220a	194b	680a	180 ^a
Julho	60a	20a	440a	200a	60a	30 ^a
Agosto	1070b	300a	840a	700a	880a	1900 ^a
Set	10a	40a	0a	40a	30a	30 ^a
Out	610a	310a	20a	320a	310a	200 ^a
Nov	60a	630a	120a	140a	620a	1110 ^a
Dez	20a	40a	280a	120a	30a	110 ^a
Janeiro	30a	170a	440a	140a	50a	240 ^a
Fevereiro	710a	3140a	2760a	440a	2500a	2760 ^a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferiram significativamente pelo teste Tukey (5%), exceto nas ovelhas no mês de agosto e nos reprodutores no mês de junho.

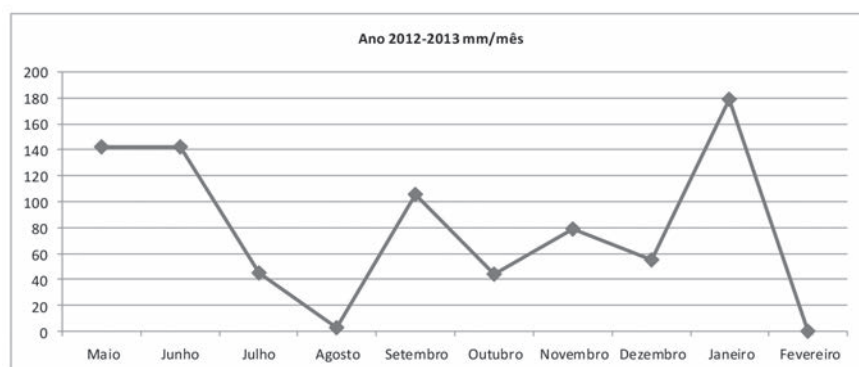


Figura 1. Índice de precipitação pluviométrica no Município de Marília de Maio de 2012 à Fevereiro 2013. (mm/mês).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em agosto, as ovelhas da raça Texel apresentaram maiores contagens de ovos por grama de fezes comparadas com as Suffolk. Entretanto, os reprodutores Suffolk registraram maiores índices no mês de junho.

As duas raças demonstraram estar dentro da normalidade na quantidade de ovos por grama de fezes nas diferentes estações do ano e estado fisiológico da espécie.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, A. F. T. et al. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Veterinary Parasitology*, v. 120, n. 1-2, p. 91-106, 2004.
- GASTALDI, K.A., SILVA SOBRINHO, A.G.; COSTA, A.J.; ROCHA, U.F. Variação estacional do número de ovos por grama de fezes de nematódeos parasitas de ovinos na região de Jaboticabal - SP. *ARS Veterinária*, v.17, n.2, p.124-129, 2001.
- EMBRAPA-Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. *Sistema de Criação de Ovinos nos Ambientes Ecológicos do Sul do Rio Grande do Sul*. v. issn 1679-3641, 2008, Brasil. Extraído do site:<<http://sistemas-deproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ovinos/CriacaoOvinosAmbientesEcologicosSulRioGrandeSul/saude.htm>>. Data da consulta: 12 mar. 2014.
- FERREIRA, D.F. *SISVAR 5.1-Sistema de Análise estatística*. Lavras: UFLA, 2007.
- GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal of the Council for Scientific Industrial Research*, v. 12, p. 50-52, 1939.
- ROCHA, R. A. et al. Sheep and cattle grazing alternately: Nematode parasitism and pasture decontamination. *Small Ruminant Research*. v. 75, n. 2-3, p. 135-143, 2008.

EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO E CÁLCIO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO GUANANDI

THE EFFECTS OF DIFFERENT LEVELS OF NITROGEN AND CALCIUM IN THE INITIAL DEVELOPMENT OF GUANANDI

Diego BELAPART¹; Susi Meire Maximino LEITE²; Milena Doratiotto GIROTTO³; Leonardo Palu PEDRONE⁴

¹Aluno de Graduação do curso de Agronomia da Universidade de Marília, diegobelapartt@hotmail.com

²Professora da Disciplina de Silvicultura do curso de Agronomia da Universidade de Marília, sleite-fca@unimar.com.br

³Aluno de Graduação do curso de Agronomia da Universidade de Marília, mi.girotto@hotmail.com

⁴Aluno de Graduação do curso de Agronomia da Universidade de Marília, lau_parreira@hotmail.com

Resumo

A crescente demanda da madeira e, conseqüentemente, o aumento da valorização comercial deste produto tem levado ao aumento da área de reflorestamento, não apenas de espécies exóticas como *Eucalyptus* e *Pinus*, mas também de algumas nativas como o Guanandi. Com o objetivo de avaliar os efeitos de doses de nitrogênio (N) e cálcio (Ca) sobre características biométricas no Guanandi em fase inicial de desenvolvimento, instalou-se um experimento em delineamento inteiramente casualizado, testando 3 doses de N (28, 224 e 448 mg L⁻¹) e 3 doses de Ca (0, 80 e 160 mg L⁻¹), num esquema fatorial 3 x 3 com 4 repetições. Mudanças de 5 meses de idade foram transferidas para vasos de 5 L de areia de rio lavada onde receberam irrigação diária e, quinzenalmente, a aplicação de solução nutritiva, conferindo os tratamentos. Ao início dos tratamentos e ao final do experimento as plantas foram avaliadas quanto à altura total e ao diâmetro de coleto, o que possibilitou a obtenção da razão entre estas duas variáveis. Também ao final do experimento, aos 210 dias, obteve-se matéria seca de ramos, folhas e caules, totalizando a parte aérea da planta. Não foi observado efeito do Ca sobre nenhuma das variáveis avaliadas, mas a adubação nitrogenada afetou de forma significativa altura de plantas, razão de crescimento entre altura e diâmetro de colo, massa seca de folhas, caule e total de parte aérea.

Palavras-chave: Nutrição mineral de plantas. Mudanças. Biometria. Adubação.

Abstract

The growing demand of wood and, consequently, increasing commercial valorization of this product has led to increased reforestation area, not only of exotic species such as *Eucalyptus* and *Pine*, but also some native ones as *guanandi*. With the objective to evaluate the effects of Nitrogen (N) and Calcium (C) on biometrics in *guanandi* in early stage of development, a delimitation experiment was settled testing 3 doses of Nitrogen and 3 doses of Calcium in 3x3 factorial arrangement with 4 repetitions. Seedlings 5 month of age were transferred to pots of 5 liters of washed river sand where they received daily irrigation and fortnightly application of nutrient solution, checking treatment. At the beginning of treatment and at the end of the experiment the plants were evaluated for total height and diameter gatherers, making it possible to obtain the cause between these two variables. Also, at the end of the experiment, at 210 days, were obtained dry leaves, branches and stems totaling the aerial parts of the plant. There was no effect of Calcium on any of the variables evaluated, but the Nitrogen fertilization significantly affected plant height, growth rate between height and diameter lap, dry mass of leaves, and stem aerial part.

Keywords: Plants mineral nutrition. Seedlings. Biometrics. Fertilization.

INTRODUÇÃO

O guanandi (*Calophyllum brasiliense* Camb.) é uma das espécies nativas do Brasil mais pesquisadas quanto à sua capacidade silvicultural nas últimas décadas. Essa espécie apresenta ampla distribuição tropical e, devido ao seu valor econômico e por suas características silviculturais, vem sendo plantada atualmente tanto no Brasil como em outros países da América Latina, como é o caso da Costa Rica, onde é cultivado há mais de 15 anos. Apresenta crescimento satisfatório (CARVALHO, 1996) e seu bom desempenho silvicultural tem sido destacado por diversos autores (BUTTERFIELD, 1990; BUTTERFIELD & FISHER, 1994; GONZÁLEZ & FISHER, 1994; BUTTERFIELD & ESPINOZA, 1995; MONTAGNIN et al., 1995; HAGGAR et al., 1998; PIOTTO et al., 2003a; PIOTTO et al., 2003b).

Esta espécie, durante o período regencial, tornou-se monopólio do Estado brasileiro e, em 1835, passou a ser a primeira “Madeira de Lei” do país. Desde então, a intensa exploração quase o extinguiu (IPEF, 2011). Mesmo nas últimas décadas, as populações desta espécie estão expostas a devastação, tanto pela extração ilegal de madeira quanto pela pressão de ocupação urbana e rural nas áreas de ocorrência (JANKOWSKY et al., 1990).

O guanandi tem sido considerado como um possível substituto do mogno (*Swietenia macrophylla*), uma vez que entre as principais características da sua madeira pode-se citar durabilidade e resistência (REMADE, 2005), o que justifica sua exploração ilegal para fins de serraria. Esta espécie é considerada climácica por apresentar regeneração abundante na sombra, com crescimento monopodial, característica que proporciona fustes bem definidos. Pode chegar a 40 m de altura e 1,5 m de diâmetro, e o ponto de corte adequado é atingido com cerca de 18,5 anos (CARVALHO, 1994). Segundo a REMADE (2005), o preço médio por metro cúbico do guanandi é o equivalente ao do mogno, que atualmente está cotado em R\$ 2 mil, o que pode levar em média a uma renda de R\$ 600 mil por hectare ao final destes 18,5 anos.

Para potencializar o desenvolvimento de um reflorestamento, uma boa nutrição das plantas é essencial, sendo este um assunto pouco pesquisado quando se trata do Guanandi. A importância em pesquisas neste sentido reside principalmente no fato de que a demanda por nutrientes difere entre as espécies e varia com a estação do ano e com o estágio de crescimento da planta (SIQUEIRA, 1995), e uma boa nutrição das plantas é fundamental no sucesso de um reflorestamento.

De todos os nutrientes, o nitrogênio (N) é o que se encontra em maiores concentrações nos vegetais superiores. Na grande maioria das espécies cultivadas, principalmente as de ciclo anual, o metabolismo do N tem sido bastante estudado (BLEVINS, 1989), não

ocorrendo o mesmo para espécies florestais, sobretudo as nativas.

De maneira geral, grandes quantidades de N são requeridas pelas plantas, principalmente na fase inicial de desenvolvimento. Assim, a restrição de N leva a uma redução de crescimento, pois esse nutriente, além de fazer parte da estrutura de aminoácidos, proteínas, bases nitrogenadas, ácidos nucleicos, enzimas, coenzimas, vitaminas, pigmentos e produtos secundários, participa de processos como absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular (MARSCHNER, 1995; MALAVOLTA et al., 1997), que interferem direta ou indiretamente no desenvolvimento da planta.

Assim como o N, o cálcio (Ca) também é extremamente importante na fase de crescimento primário das plantas, uma vez que se encontra envolvido na construção das paredes celulares, além de outros processos essenciais como fotossíntese, divisão celular, movimentos citoplasmáticos e aumento do volume celular (MALAVOLTA et al., 1997).

Devido ao crescente interesse nesta espécie para reflorestamentos com finalidade comercial e à escassez de trabalhos sobre suas necessidades nutricionais, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de N e Ca sobre o crescimento inicial do guanandi.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado em túnel plástico situado na Fazenda Experimental Marcelo Mesquita Serva, pertencente à Universidade de Marília (UNIMAR), no município de Marília, Estado de São Paulo. As mudas de guanandi foram adquiridas pelo Viveiro Flora & Vida Nativa, da empresa Tropical Flora Reflorestadora, localizado em Garça, interior de São Paulo.

A produção das mudas no viveiro foi realizada em caixas de areia, onde foram irrigadas diariamente; após apresentarem dois pares de folhas, foram transplantadas para tubetes de 250 cm³ com substrato à base de casca de Pinus, onde permaneceram até completar seis meses de idade.

Após este período, as mudas foram transferidas para vasos com 5 L de areia de rio lavada, sem a remoção total do substrato usado para a produção das mudas para evitar danos maiores às raízes.

Foram testadas 3 doses de N (28, 224 e 448 mg L⁻¹) e 3 de Ca (0, 80 e 160 mg L⁻¹) num esquema fatorial 3 x 3, totalizando 9 tratamentos, com 4 repetições, adotando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado.

A adição de elementos minerais essenciais ao substrato foi realizada quinzenalmente via aplicação de solução nutritiva, cuja composição para cada tratamento pode ser visualizada na Tabela 1. Diariamente as plantas foram irrigadas, tomando-se o cuidado para não ultrapassar a capacidade de retenção de água da areia, evitando-se a perda de nutrientes.

Tabela 1. Volumes (mL) tomados de soluções estoques de 1M, preparadas com reagentes p.a., para a composição da solução nutritiva de Hoagland e Arnon (1950) modificada para os diferentes tratamentos*.

Sol. Estoque (1M)	TRATAMENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
KNO ₃	1	1	0	3	1	1	3	3	3
Ca(NO ₃) ₂ · 4 H ₂ O	0	0	1	0	2	2	0	2	4
MgSO ₄ · 7 H ₂ O	2	2	2	2	2	2	2	2	2
CO(NH ₂) ₂	0	0	0	6	5	5	14	12	10
KCl	2	2	3	0	2	2	0	0	0
CaCl ₂	0	2	3	0	0	2	0	0	0
NH ₄ H ₂ PO ₄	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sol. de Micro**	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe-EDTA***	1	1	1	1	1	1	1	1	1

(*) T1: 28 mg L⁻¹ de N e 0 mg L⁻¹ de Ca; T2: 28 mg L⁻¹ de N e 80 mg L⁻¹ de Ca; T3: 28 mg L⁻¹ de N e 160 mg L⁻¹ de Ca; T4: 224 mg L⁻¹ de N e 0 mg L⁻¹ de Ca; T5: 224 mg L⁻¹ de N e 80 mg L⁻¹ de Ca; T6: 224 mg L⁻¹ de N e 160 mg L⁻¹ de Ca; T7: 448 mg L⁻¹ de N e 0 mg L⁻¹ de Ca; T8: 448 mg L⁻¹ de N e 80 mg L⁻¹ de Ca; T9: 448 mg L⁻¹ de N e 160 mg L⁻¹ de Ca.

(**)- Em 1L: 2,86 g H₃BO₃; 1,81 g MnCl₂·4H₂O; 0,10 g ZnCl₂; 0,04 g CuCl₂; 0,02 g H₂MoO₄·H₂O.

(***)- 24,9 g FeSO₄·7H₂O ou 24,25 g de FeCl₃·6H₂O; 33,2g EDTA-Na; 89 mL NaOH 1N completar em 800 mL H₂O.

Para evitar qualquer interferência causada por pequenas variações no padrão das mudas na determinação do efeito dos tratamentos sobre as características de crescimento, a altura total de planta e o diâmetro de colo foram determinados no início do experimento (t0) e também ao encerramento deste (t1), com o auxílio de uma trena e um paquímetro. Os dados analisados para estas características foram baseados, portanto, na diferença de crescimento durante a condução do experimento, como mostra Equação 1.

$$\text{EQUAÇÃO 1: } x = t1 - t0$$

A partir destes dados de desempenho, resultados também foram obtidos à razão entre crescimento em altura e diâmetro de colo (RHD).

Semanalmente, as plantas também foram avaliadas visualmente quanto à ocorrência de possíveis sintomas de deficiência nutricional.

Duzentos e dez dias após o início dos tratamentos, encerrou-se o experimento, obtendo-se matéria seca de ramos (MSR), folhas (MSF) e caules (MSC), totalizando a parte aérea da planta (MSPA). A massa de matéria seca foi obtida separando-se as diferentes partes da planta, secando-as em estufa de circulação forçada a 70 °C até peso constante e, então, pesando-as em balança analítica.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão linear no software estatístico Sisvar (versão 5.0) e teste Tukey a 5% de probabilidade, no caso de efeito significativo dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi possível observar interação significativa entre os fatores nutricionais (N e Ca) testados, assim como não foram detectadas diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade entre as dife-

rentes doses de Ca para nenhuma das características avaliadas (Tabela 2), mas ao final do experimento foi possível observar retorcimento típico de sintomas de deficiência de Ca nas folhas mais jovens de plantas submetidas às menores doses do elemento. Os sintomas foliares observados neste trabalho condizem como os descritos por Sorreano (2006).

A ausência de efeito da aplicação de Ca até a dose de 160 mg L⁻¹ neste trabalho pode ser resultado ou da presença de contaminantes de cálcio no substrato (areia de rio lavada), o que não é comum, ou de não se ter atingido a dose de resposta do elemento para a espécie nesta fase inicial de desenvolvimento. Além disso, Furtini Neto (1999) ressalta que espécies climáticas, como o guanandi, tendem a apresentar menor resposta à aplicação de fertilizantes e corretivos ao solo do que pioneiras, citando como possíveis justificativas uma maior adaptação destas a solos pouco férteis, ou ainda uma drástica redução da taxa de crescimento em resposta a condições de baixa disponibilidade de nutrientes, o que levaria à redução da sua sensibilidade à melhoria nos níveis de fertilidade do solo.

Embora o elemento Ca seja comprovadamente essencial na formação de novos tecidos, portanto interferindo diretamente na obtenção de matéria seca, outros autores também não obtiveram respostas significativas em características biométricas para diferentes espécies, como, por exemplo, Ventura (1987), citado por Pinheiro et al. (2011), em soja, Sampaio (2009), em jacarandá-bico-de-pato, Gomes (2008), em testes com calcário em mudas da essência florestal garapa, Curti Junior et al. (2001), com ingá e inclusive Artur et al. (2007), em mudas de guanandi. Desta forma, há necessidade de mais profunda investigação para se compreender as reais causas da ausência de resposta nas condições aqui testadas.

Tabela 2. Crescimento total de plantas em altura (cm), crescimento total em diâmetro de colo (mm), razão entre altura e diâmetro de colo (RHD, em cm mm⁻¹), massa de matéria seca de folhas (MSF, em g), ramos (MSR, em g), caule (MSC, em g) e total da parte aérea (MSPA, em g) em resposta a diferentes doses de nitrogênio e cálcio(1). UNIMAR, Marília-SP.2011.

Característica	Nitrogênio (mg L ⁻¹)			Cálcio (mg L ⁻¹)			CV(%)
	28	224	448	0	80	160	
Altura total	60,88 a	80,54 b	90,42 b	78,04	74,88	78,92	22,64
D. de colo	141,25 a	143,33 a	149,58 a	141,25	148,75	142,92	15,25
RHD	0,43 a	0,57 b	0,61 b	0,50	0,55	0,56	21,60
MSF	32,67 a	39,46 ab	45,68 b	36,35	41,59	39,87	29,51
MSR	8,81 a	9,80 a	11,40 a	9,10	10,78	10,13	30,88
MSC	33,75 a	42,66 ab	51,04 b	40,80	42,99	43,67	21,59
MSPA	75,23 a	91,92 ab	108,12 b	86,25	95,36	93,66	22,90

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Com exceção de diâmetro e massa de matéria seca de haste, o N afetou significativamente as características biométricas avaliadas (Tabela 2), levando-as a uma resposta linear positiva de acordo com o aumento da dose (Tabela 3).

Espécies nativas apresentam exigências nutricionais distintas, o que dificulta a transferência de experiências, mas estas podem servir para orientação de trabalhos com essências pouco estudadas. Por exemplo, Marques et al. (2006) determinaram que, para jacarandá-da-bahia, a dose que proporcionou maior altura de plantas jovens foi de 140 mg L⁻¹ de N, dose esta bastante inferior à maior dose utilizada neste experimento. Barroso et al (2005), trabalhando com omissão de nutrientes em teca, considerada uma espécie exigente do ponto de vista nutricional, conseguiram respostas de crescimento significativas já com o equivalente a 80 mg L⁻¹ de N. Nicoloso et al. (2001) também observaram ausência do efeito da adubação nitrogenada isolada para altura de planta em grápia, considerada mediantemente exigente em N, até a dose de 80 mg Kg⁻¹ de solo. Com base nestas experiências, pode-se dizer que guanandi é uma espécie exigente em N, pois com doses muito acima da normal não foi possível determinar o ponto de máxima produtividade econômica.

Foi possível observar efeito da adubação nitrogenada na dose de 448 mg L⁻¹ de N sobre MSF, MSC e MSPA. A resposta da MSC ao incremento das doses de N, mesmo sem efeito sobre diâmetro de colo, pode ser explicada pelo efeito do elemento sobre a altura de plantas, uma vez que nem mesmo a MSR foi afetada pelo incremento de doses de N. A ausência de efeito das doses de N sobre diâmetro de colo está de acordo com o obtido em outras espécies, como o obtido por Sampaio (2009), em jacarandá-bico-de-pato, e Duboc et al. (1996), em óleo-copaíba, o que levou os autores a concluir que a omissão de nutrientes, entre eles o N, mostrou-se mais importante para o crescimento em altura do que em diâmetro das plantas. Já Tucci et al. (2009), trabalhando com doses crescentes de N em mogno, observaram efeitos negativos da adubação

nitrogenada sobre o diâmetro do caule na maior dose avaliada, de 240 g N ton⁻¹ de substrato em relação à dose de 80 g N ton⁻¹ de substrato. Esses resultados diferem dos de outros autores, como aqueles observados por Cruz et al. (2006), em sete-cascas, e Barros (2001), em mogno, em que a adição de N ao substrato na fase juvenil de desenvolvimento das plantas levou a incremento significativo do diâmetro de colo, assim como Rosa (2008) observou redução significativa do diâmetro de colo com omissão de N em guanandi.

O efeito significativo na MSF pode ser resultado do maior crescimento vegetativo das plantas, o que também teria colaborado para a maior MSPA, estando estes resultados de acordo com os obtidos por Tucci et al (2009) em mogno. Batista et al. (2003) e Barroso et al. (2005) também observaram o efeito do N sobre o crescimento vegetativo de essências florestais, trabalhando com omissão de nutrientes em graviola e teca, respectivamente. Este efeito das doses de N sobre as folhas mostra-se interessante, pois afeta diretamente a capacidade fotossintética das plantas, o que provavelmente está relacionado aos outros incrementos em dados biométricos.

Tabela 3. Equações de regressão e coeficientes de determinação para as características altura de plantas, razão de crescimento entre altura e diâmetro de colo (RHD), massa de matéria seca de folhas (MSF), caule (MSC) e total da parte aérea (MSPA).

Característica	Nitrogênio (mg L ⁻¹)	R2 (%)
Altura	$y = 0,07x + 61,01$	94,91
RHD	$y = 0,09x + 0,36$	90,28
MSF	$y = 0,03x + 32,06$	99,93
MSC	$y = 0,04x + 32,9$	99,69
MSPA	$y = 0,08x + 73,51$	99,78

A razão entre crescimento em altura e diâmetro de colo (RHD) é parâmetro que tem se mostrado importante na determinação da qualidade de crescimento inicial de essências florestais, pois demonstra a capacidade de acúmulo de reservas, o que eleva as

chances de sobrevivência no campo (CARNEIRO, 1983; STURION e ANTUNES, 2000; CRUZ et al., 2006; Marques et al., 2006; SASSAQUI et al., 2013). Segundo Sturion e Antunes (2000), quanto menor a razão entre altura e diâmetro, maiores as chances de sobrevivência da planta no campo. Embora não tenha sido possível determinar efeito significativo das doses de N sobre diâmetro, foi possível observar efeito sobre a RHD (Tabela 2), de maneira que a menor dose (28 mg L⁻¹ de N na solução nutritiva) diferiu das demais. Assim como Melo et al (2006), em jacarandá-da-bahia, a resposta deste parâmetro ao incremento de N foi linear e positiva (Tabela 3), o que pode ser explicado pelo efeito positivo da adubação nitrogenada sobre altura de planta, mas a ausência deste efeito sobre o diâmetro.

O conhecimento das exigências nutricionais das essências florestais é de grande importância para que se possa proporcionar um maior crescimento inicial, que facilita operações de manejo desta fase dos plantios. A exigência nutricional é muito variável entre espécies e mesmo entre estágios de desenvolvimento da planta. Neste estágio inicial, espera-se que a demanda nutricional das plantas seja maior, devido à maior taxa de crescimento e, portanto, maior acúmulo de matéria seca. Vários estudos têm sido realizados para a determinação da exigência nutricional na fase de muda em diferentes espécies (MARQUES et al., 2006; CRUZ et al., 2004; DUBOC, 1996; LIMA, 1995; LOCATELLI, 1984) e, com base nestes resultados, estas espécies são citadas como mais ou menos exigentes. Com base na resposta significativa e linear obtida para a maioria dos fatores biométricos avaliados, pode-se dizer que guanandi também é uma espécie de elevada exigência em N, ao menos nesta fase de desenvolvimento inicial. Desta forma, para melhores resultados nos reflorestamentos com esta espécie, recomenda-se especial atenção à correção da fertilidade do solo quanto ao nível de elemento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudas de guanandi não demonstraram resposta significativa à aplicação de Ca para as características avaliadas, assim como a adubação nitrogenada também não afetou diâmetro de colo das plantas e massa de matéria seca de ramos.

A altura de plantas foi a característica mais sensível à adubação nitrogenada, permitindo efeito significativo à dose de 224 mg L⁻¹ de N, enquanto para razão de altura e diâmetro de colo, massa de matéria seca de caule, folhas e total de parte aérea a resposta se deu à dose de 448 mg L⁻¹ de N.

REFERÊNCIAS

ARTUR, A. G.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; BARRETTO, V. C. M.; YAGI, R. Esterco bovino e

calagem para formação de mudas de guanandi. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v. 42, n. 6, p. 843-850, jun., 2007.

BARROS, J.G. *Liming and fertilization to the formation of seedlings of mogno (Swietenia macrophylla King)*. 64 f. Dissertação de Mestrado, Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2001.

BARROSO, D.G.; FIGUEIREDO, A.F.A.M.M.A.; PEREIRA, R.C.; MENDONÇA, A.V.R.; SILVA, L.C. Diagnóstico de deficiências de macronutrientes em mudas de teca. *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.29, n.5, p.671-679, 2005.

BATISTA, M.M.F.; VIÉGAS, I.J.M.; FRAZÃO, D.A.C.; THOMAZ, M.A.A.; SILVA, R.C.L. Efeito da omissão de macronutrientes no crescimento, nos sintomas de deficiências nutricionais e na composição mineral em GRAVIOLEIRAS (*Annona muricata*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 315-318, 2003.

BLEVINS, D. G. An overview of nitrogen metabolism in higher plants. In: POULTON, J. E; ROMEO, J. T.; CONN, E. E. (Eds). *Plant nitrogen metabolism*. New York: Plenum Press, 1989. p. 234-256.

BUTTERFIELD, R. Native species for reforestation and land restoration: a case study from Costa Rica. *PROCEEDINGS OF THE FOURTEENTH IUFRO WORLD CONGRESS*. v.2. Montreal, Canada. p.3-4, 1990.

BUTTERFIELD, R., ESPINOZA, M. Screening trial of 14 tropical hardwoods with an emphasis on species native to Costa Rica: fourth year results. *New Forests*, n. 9, 135-145, 1995.

BUTTERFIELD, R., FISHER, R. Untapped potential: native species for reforestation. *Journal of Forestry*, n.92, v.6, p. 37- 40, 1994.

CARVALHO, P. E. R. *Influência da intensidade luminosa e do substrato no crescimento, no conteúdo de clorofila e na fotossíntese de Cabralea canjerana (Vell.) Mart. subsp. canjerana, Calophyllum brasiliense Camb. e Centrolobium robustum (Vell.) Mart. ex Benth., na fase juvenil*. 157f. Tese (Doutorado em.....), Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1996.

CARVALHO, P.E.R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Curitiba: Embrapa-CNPQ, 1994. 572p.

CARNEIRO, J. G. A. Variações na metodologia de produção de mudas florestais afetam os parâmetros morfofisiológicos que afetam sua qualidade. *Série Técnica FUFPEF*, n. 12, p. 1-40, 1983.

CURTI JÚNIOR, H.M. *Effect of aluminum and calcium in the growth of leguminous trees*. 100p. Dissertação de Mestrado, Seropédica-RJ: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2001.

CRUZ, C. A. F. et al. Efeito de diferentes níveis de saturação por bases no desenvolvimento e qualidade de mudas de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standley). *Scientia Forestalis*, v. 21, n. 66, p. 100-107, 2004.

- CRUZ, Cezar Augusto Fonseca, PAIVA, Haroldo Nogueira de; GUERRERO, Cláudio Renato Amadio. (2006). Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de sete-casas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke). *Revista Árvore*, v.30, n.4, p.537-546. Recuperado em 20 de julho de 2013, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622006000400006&lng=pt&tlng=pt. 10.1590/S0100-67622006000400006.
- CRUZ, A. et al. Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de sete-casas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke). *Revista Árvore*, v.30, n.4, p.537-546. Recuperado em 20 de julho de 2013, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622006000400006&lng=pt&tlng=pt. 10.1590/S0100-67622006000400006.
- DUBOC, E. et al. Fertilização de plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Óleo Copaíba). *Revista Cerne*, v. 2, n. 2, p. 1-17, 1996.
- FURTINI NETO, A. E.; RESENDE, A. V.; VALE, F. R.; SILVA, I. R. Liming effects on growth of native woody species from Brazilian Savannah. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 34, n. 5, p. 829-837, mai. 1999.
- GONZÁLES, E., FISHER, R. 1994. Growth of native species plante don abandoned pasture land in Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, n.70, p. 159 – 167. Lavras/MG, v. 5, n. 2, p. 1-12, 1999a.
- GOMES, K. C. O. PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. L. BARROS, N. F.; SILVA, S. R Crescimento de mudas de garapa em resposta à calagem e ao fósforo. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.32, n.3, p.387-394, 2008.
- HAGGAR, JP., BRISCOE, CB., BUTTERFIELD, RP. 1998. NATIVE SPECIES: *A resource for the diversification of forestry production in the lowland humid tropics*. *Forest Ecology and Management* 106: 195 – 203.
- HOGLAND, D. R., ARNON, D.I. The water-culture method for growing plants without soil. *California Experiment Station*. Berkeley: The College of Agriculture, University of California. Circular 347. 1950.
- JANKOWSKY, I. P.; CHIMELO, J. P.; CAVANCANTE, A. A.; GALINA, I. C. M.; NAGAMURA, J. C. S. *Madeiras brasileiras*. Caxias do Sul: Spectrum, 172p. 1990.
- LIMA, M.N. *Crescimento inicial de sete espécies arbóreas nativas em resposta à adubação com NPK a campo*. 1995. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.
- LOCATELLI, M. et al. Efeito de fontes e doses de nitrogênio no crescimento de mudas de eucalipto. *Revista Árvore*, v. 8, n. 1, p. 39-52, 1984.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. *Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações*. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p
- MARSCHNER, H. *Mineral nutrition of higher plants*. 2 ed. New York: academic Press, 1995. 889p.
- MARQUES, V. B.; PAIVA, H. N.; GOMES, J. M.; NEVES, J. C. L.; BERNARDINO, D. C. S. Efeito de fontes e doses de nitrogênio sobre o crescimento inicial e qualidade de mudas de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth.). *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v. 30, n. 5, p.725-735, 2006.
- MARENCO, R.A.; Lopes, N.F. *Fisiologia Vegetal: Fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral*. Viçosa-MG: Editora UFV, 2005. 451p.
- MELO, Alberto Soares de et al. Desenvolvimento de porta-enxertos de umbuzeiro em resposta à adubação com nitrogênio e fósforo. *Ciência Rural*, Santa Maria-RS, v. 35, n. 2, abr. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782005000200012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 20 jul. 2013.
- MONTAGNINI, F., GONZÁLES, E., RHEINGANS, R., PORRAS, C. 1995. Mixed and pure forest plantations in the humid neotropics: a comparison of early growth, pest damage and establishment costs. *Commonwealth Forestry Review*, 74(4): 306-314.
- NICOLOSO, F.T.; FOGAÇA, M.A.F.; ZANCHETTI, F. MISSIO, E. Nutrição mineral de mudas de grápia (*Apuleia leiocarpa*) em ARGISSOLO VERMELHO distrófico arênico: (1) Efeito da adubação NPK no crescimento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 31, n. 6, 2001. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782001000600012&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: 18 julho 2013.
- PINHEIRO, J.B.; POZZA, E.A., POZZA, A.A.A., MOREIRA, A.S; ALVES, M.C.A. Severidade da ferrugem da soja em função do suprimento de potássio e cálcio em solução nutritiva. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 58, n.1, p. 43-50, 2011
- PIOTTO, D., MONTAGNINI, F., UGALDE, L., KANNINEN, M. Desempenho das plantações florestais em pequenas e médias explorações agrícolas nas planícies atlânticas de Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, v. 175, n.1, p.195-204, 2003
- PIOTTO, D., MONTAGNINI, F., UGALDE, L., KANNINEN, M. Growth and effects of thinning of mixed and pure plantations with native trees in humid tropical Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, v.177, n.1-3, p.427-439, 2003a.
- ROSA, G. T. *Efeito da ausência de nutrientes na produção de mudas de guanandi (Calophyllum brasiliense Cambess)*. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso)-Associação Cultural Educacional de Garça, Garça, 35p. 2008.
- SAMPAIO, L.C. *Efeito da adição de nitrogênio e cálcio no crescimento inicial de leguminosas arbóreas de restinga*. 2009. 49f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Seropédica-RJ: Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2009.

SASSAQUI, A.R.; TERENA, T.F.S.; COSTA, E. *Ambientes e substratos para produção de mudas de jenipapo protegidos*. *Acta Amazonica*, Manaus, v.43, n.2, junho de 2013. Disponível a partir do <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672013000200003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 20 de julho de 2013.

SIQUEIRA, J. O., CURTI, N., VALE, F. R., FERREIRA, M. M., MOREIRA, F. M. S. *Aspectos de solos, nutrição vegetal e microbiologia na implantação de mata ciliar*. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA, 1995. 28p.

SORREANO, M. C. M. *Avaliação da exigência nutricional na fase inicial do crescimento de espécies florestais nativas*. 2006. 296f. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada), Piracicaba: Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, 2006.

STURION, J. A.; ANTUNES, B. M. A. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A. P. M. *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais*. Colombo: 2000. p. 125-150.

REMADE, Reportagem da revista da Madeira: *Espécie é apontada como substituta do mogno*, n.88, Ano 15, 2005. Disponível em: <http://www.reflorestar.com.br/remade.shtml>. Acessado em: 19 de Agosto de 2013.

TUCCI, C.A.F.; LIMA, H.N.; LESSA, J.F. Adubação nitrogenada na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). *ACTA Amazonica*, v. 39(2), 2009, p. 289 - 294

PRODUÇÃO DE REFRIGERANTE E CACHAÇA DE MEL A PARTIR DA FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA DO MEL DE APIS MELLÍFERA

PRODUCTION OF SODA AND CACHAÇA FROM ALCOHOLIC HONEY FERMENTATION OF APIS MELLIFERA

Beatriz Rodrigues GODOY¹; Everton de Almeida MUCHAGATA¹;
Cassia Fernanda Domingues BASSAN².

¹ Discentes das Ciências Agrárias – Universidade de Marília – UNIMAR.

² Orientadora, Prof^a Dr^a Sc das Ciências Agrárias – Universidade de Marília – UNIMAR, cfbassan@yahoo.com.br

Resumo

O trabalho tem como objetivo desenvolver e avaliar a aceitação de um refrigerante de mel a partir da fermentação e processamento do xarope, sendo mais um produto apícola, gerando uma nova bebida natural com características nutritivas do mel, e a produção de cachaça de mel que, além de ser uma bebida tipicamente brasileira, é produzida a partir de um produto natural das abelhas, mantendo um aroma especial do mel. O experimento foi executado nos laboratórios de processamento de alimentos, análise de alimentos e no setor de apicultura da Universidade de Marília. Uma mistura de mel, água e *Saccharomyces cerevisiae* foi fermentada, em condições anaeróbias, até atingir determinado °Brix – concentração de açúcares solúveis. Foi utilizado no experimento mel de abelhas *Apis mellifera* do apiário da Universidade de Marília, proveniente de floradas de plantas silvestres. Após a fermentação e a destilação, foram obtidos os xaropes de mel com concentrações diferentes e, posteriormente, foram processados os refrigerantes com o uso de água carbonatada, seguida da análise sensorial dos produtos. Os resultados da aceitação dos produtos analisados estatisticamente demonstraram que o refrigerante mais aceito é o de concentração 6,67% de xarope de mel, aceito tanto pelo sabor quanto pela aparência. Quanto à cachaça, foi bem aceita pelo paladar e aroma especial de mel.

Palavras-chave: Refrigerante. Fermentação. Brix. Cachaça.

Abstract

The study aims to develop and evaluate the acceptance of a soda from fermented honey and syrup processing, with another bee product, generating a new drink with natural nutritional properties of honey, that besides being a typical Brazilian drink, this drink is produced from a natural product of bees, maintaining special honey aroma. The experiment was performed in food processing laboratories, food analysis laboratories in the beekeeping industry and the University of Marília. A mixture of honey, water and *Saccharomyces cerevisiae* was fermented under anaerobic conditions, reaching given ° Brix - concentration of soluble sugars. Was used in the experiment honey of bee *Apis mellifera* apiary of the University of Marília from blossoms of wild plants. After fermentation and distillation of honey syrups with different concentrations were obtained and then were processed using the soft carbonated water, then the sensory analysis of the product. The results of the acceptance of the products analyzed statistically demonstrated that the most accepted is the coolant concentration of 6.67% honey syrup, accepted both by taste and by appearance. As the rum was well accepted by the special taste and aroma of honey.

Keyword: Coolant. Fermentation. Brix. Syrup

INTRODUÇÃO

A indústria de refrigerante surgiu em 1871 nos Estados Unidos. No Brasil, os primeiros registros remontam a 1906, mas somente na década de 1920 é que o refrigerante entrou definitivamente no cotidiano dos brasileiros. Em 1942, no Rio de Janeiro, foi instalada a primeira fábrica brasileira de refrigerante. Seguindo a tendência do mercado internacional, os consumidores brasileiros começaram a valorizar as bebidas naturais, de baixo teor alcoólico, com ampla variedade de sabores e menor teor calórico (DÖHLER, 1997). Já assim, entre 1989 e 2000 houve um crescimento no consumo de refrigerantes de 100%.

O Brasil é o terceiro produtor mundial de refrigerantes, depois dos Estados Unidos e México e, atualmente, de acordo com a ABIR – Associação Brasileira da Indústria de Refrigerantes, o consumo de refrigerantes aumentou em 8,2% de 2005 a 2010 e, só em 2010, aumentou em 4%. (PALHA, 2005; ROSA e COLS, 2006)

O universo das abelhas é fascinante. São seres totalmente organizados e disciplinados. Trabalham muito e pedem pouco em troca. A principal exigência das abelhas para que possam se desenvolver e oferecer bons lucros ao apicultor é que sejam mantidas bem próximas à natureza onde haja, de preferência, vegetação nativa. Dados históricos dizem que as abelhas existem no mundo há mais de 50 milhões de anos, e o mais curioso é que quase não sofreu mutações durante este tempo. Já o início da atividade apícola foi oficialmente reconhecido no Egito, há cerca de 2.400 anos a.C., citado por Gyselly Mendes. A composição do mel é variável e depende da fonte floral usada na recolha do néctar, do clima, das condições ambientais e sazonais, bem como do manuseamento e do processamento (ANKLAM, 1998; AL-MAMARY *et al.*, 2002; AZEREDO *et al.*, 2003; ARRÁEZ-ROMÁN *et al.*, 2006; BALTRUŠAITYT *et al.*, 2007; KÜÇÜK *et al.*, 2007).

O mel é uma substância produzida do néctar retirado das flores ou das secreções das plantas que as abelhas coletam, transportam à colmeia e, através de transformações físico-químicas, produzem o mel cujos açúcares presentes são: glicose, frutose, maltose e sacarose. O mel de abelhas *Apis mellifera* é rico em carboidratos, vitaminas e minerais, contudo ainda é pouco explorado o desenvolvimento de novos produtos de mel, principalmente bebidas à base de mel. O mel contém cerca de 200 substâncias (AL-MAMARY *et al.*, 2002; ARRÁEZ-ROMÁN *et al.*, 2006; KÜÇÜK *et al.*, 2007), sendo as principais os hidratos de carbono, e as secundárias, os minerais, proteínas, vitaminas, lipídeos, ácidos orgânicos, aminoácidos (FINOLA *et al.*, 2007), compostos fenólicos (flavonoides e ácidos fenólicos), enzimas e outros fitoquímicos (BERTON-CELI *et al.*, 2007). Para a fabricação do mel, as abelhas ingerem o néctar e o metabolizam através de suas

glândulas hipofaríngeas e vesícula melífera. Além de servir como fonte de alimento para as abelhas, o mel é também consumido pelo homem, para alimento ou para usos medicinais.

O Hidromel ou Mead é uma bebida alcoólica fermentada à base de mel e água; a proporção da produção é geralmente de uma parte de mel e duas de água, destacando-se que a variação dessa proporção, juntamente com outros fatores, é o que distingue uma safra de outra ou um produtor de outro. Consumida desde a antiguidade, sua fabricação é anterior à do vinho e seguramente à da cerveja. O Hidromel, também conhecido como vinho de mel, é considerado uma das primeiras bebidas fermentadas originadas na África há milhares de anos e cuja produção moderna foi registrada 2000 anos antes de Cristo. Para sua fermentação, como em outras bebidas alcoólicas, a levedura utilizada é a *Saccharomyces cerevisiae* – levedura unicelular que se multiplica por brotamento, aumentando rapidamente a sua população em meio favorável contendo açúcar. Ele é um produto natural, de origem animal, com propriedades nutritivas reconhecidas. No entanto, atualmente é comercializado a preços reduzidos, tornando-se imperioso encontrar alternativas que viabilizem o desenvolvimento tecnológico de produtos apícolas nacionais e o aumento de seu consumo. (MUCHAGATA, 2012; BERRY, 2007).

O Decreto 4851 de 2003, artigo 92, determina o seguinte sobre a cachaça:

“Cachaça é a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de trinta e oito a quarenta e oito por cento em volume, a vinte graus Celsius (°C), obtida pela destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada de açúcares até seis gramas por litro, expressos em sacarose”.

O regulamento básico editado pelo Governo brasileiro para disciplinar a produção e a comercialização de cachaça no Brasil é a Instrução Normativa nº 13, de 29 de junho de 2005, baixada pelo Ministro da Agricultura e publicada no Diário Oficial da União de 30 de junho de 2006. A IN nº 13/2005, como é conhecida, “Aprova o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Aguardente de Cana e para Cachaça”. (RODRIGUES, 2005)

O nome cachaça provavelmente seja originário da língua ibérica – cachaza – ou vinho de borra, consumido em Portugal e Espanha. Na época da colonização do Brasil, “cachaça” era o nome dado à primeira espuma que subia à superfície do caldo de cana que estava sendo fervido, espuma esta fornecida aos animais ou descartada. A segunda espuma era consumida pelos escravos. Anos após, procedeu-se à destilação da espuma e do melaço fermentados e à produção de aguardente de baixa qualidade, que passou a ser também denominada de cachaça e era

fornecida a escravos ou adquirida por pessoas de baixa renda. (CRISPIM, 2000)

De acordo com o Decreto nº6.871, Art. 23, “refrigerante” é a bebida gaseificada obtida pela dissolução em água potável de suco ou extrato vegetal de sua origem, adicionada de açúcares. O refrigerante deverá ser obrigatoriamente saturado de dióxido de carbono industrialmente puro (BRASIL, 1998). O Processo de carbonatação industrial consiste na introdução de CO₂ à bebida, sendo que a quantidade de gás carbônico que será dissolvida no refrigerante depende de dois fatores: pressão de CO₂ na garrafa ou no tanque e temperatura da bebida (CASTRO, 2000).

A produção do xarope simples, que geralmente é usado em refrigerantes, é de 60°Brix, obtida através da diluição do açúcar cristal em água isenta de cloro. Após o aquecimento desta água até a temperatura de 30°C, adiciona-se açúcar lentamente e sob agitação constante para facilitar a sua dissolução. O xarope simples é pasteurizado a 85°C por 5 minutos e conservado em freezer a 0°C. (SALATA et al., 2003). Contudo, o presente trabalho busca produzir um refrigerante de mel de abelha – sem qualquer adição de sacarose ou outro açúcar – cujo sabor esperado é o de um refrigerante de mel e não somente para obtenção de um paladar doce.

Portanto, sendo o mel nitidamente saudável, natural e com significativo potencial energético, no presente trabalho foram desenvolvidos refrigerantes a partir da fermentação do mel de abelhas, visando beneficiar o consumidor com uma bebida saudável. Verificou-se, também, a avaliação da aceitação destes refrigerantes, a fim de desenvolver produtos que beneficiem também os apicultores – e não somente a população – com produto de qualidade também nutricional.

MATERIAL E MÉTODO

Para início da fermentação, foi utilizado o microrganismo *Saccharomyces cerevisiae*, água e mel, acondicionado em recipientes de vidro, devidamente tampados com rolhas de cortiça com mangueiras para a liberação de dióxido de carbono, conectadas a um recipiente com água para que não ocorra a contaminação por outros tipos de microrganismos. Na preparação do mosto, utilizou-se uma proporção de duas partes de água potável para uma parte de mel colhido na unidade de Apicultura da UNIMAR (2:1). A água potável utilizada é oriunda de poço artesiano e posteriormente fervida. Nesta solução, adiciona-se 1,4g de fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*) para cada quilo de mel utilizado. Após a adição da água e mel, o mosto passou por um processo de agitação branda, buscando-se a sua homogeneização da solução, seguido da adição de fermento. (DAVID, D. M., 2010).

A quantidade de açúcares solúveis na solução de partida foi de 26,5°Brix, com 4 tratamentos e 5 repetições; seguiu-se a fermentação até a diminuição desejada do Brix.

Nos período de fermentação, a temperatura ambiente teve variações de 19 a 30°C. Quando atingido BRIX desejado, o respectivo tratamento e suas repetições foram induzidas ao término da fermentação através de elevação da temperatura por um curto período, buscando-se a morte das células de leveduras - *Saccharomyces cerevisiae*. Após o processo de destilação desta solução, separou-se o álcool do mosto. Neste processo foram obtidos dois produtos: cachaça de mel e xarope de mel. A cachaça apresentou uma graduação alcoólica inicial de 60°GL, e foi interrompida a destilação quando a graduação alcoólica apresentou 38°GL, buscando assim obter uma cachaça de melhor qualidade, aproveitando-se as melhores frações da solução destilada. A destilação teve continuidade para a obtenção de um xarope puro de mel, isento de álcool.

Para o processamento dos refrigerantes foram utilizados 6,67% dos xaropes que atingiram um Brix de 8, 12, 14, 18 e, no segundo tratamento, foram utilizados 16,67% do xarope que atingiram um Brix de 12, 14 e 18, sendo que o tratamento de 8 brix foi perdido. Estes xaropes foram armazenados em câmara fria numa temperatura de 5° a 8°C.

Após um período de alguns dias, adicionou-se água carbonatada gelada na mesma temperatura onde esteve acondicionado o xarope e depois foram fechados hermeticamente os recipientes de garrafa pet, igualmente armazenados em câmaras frias para posterior análise sensorial do produto e verificações físico-químicas. A quantidade de xarope adicionado no tratamento 1 e 2 foi de 6,67% e 16,67%, respectivamente. O envase do refrigerante em temperatura baixa promove menor perda de gás. A partir disto, foi feita a degustação por 37 e 44 pessoas, respectivamente, para saber qual o mais aceitável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante os resultados obtidos em relação à aceitação do produto quanto ao sabor, foi mais bem aceito o refrigerante do tratamento 1 (6,67%), com 14° e 18° Brix (Figura 1). Quanto à aparência do produto, todos apresentaram uma coloração de tom caramelo, sendo as mais apreciadas as dos refrigerantes com 12° e 14° Brix (Figura 2).

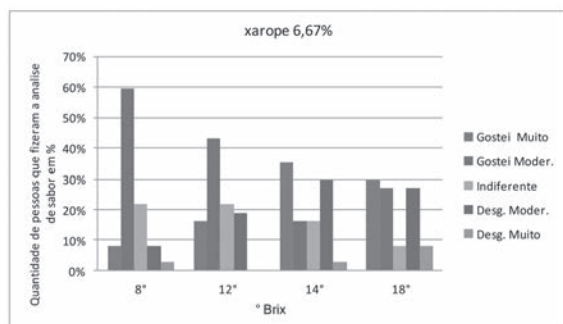


Figura 1. Demonstrativo gráfico da análise sensorial quanto ao sabor do refrigerante de mel fabricado a partir de 6,67% do xarope.

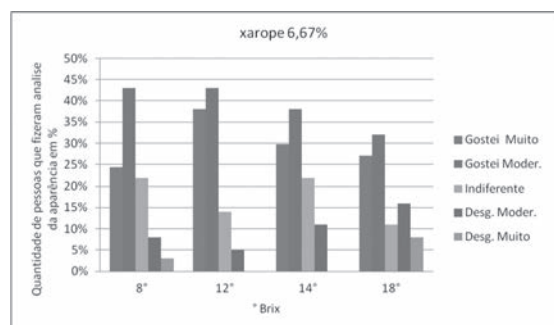


Figura 2. Demonstrativo gráfico da análise sensorial quanto à aparência do refrigerante de mel fabricado a partir de 6,67% do xarope.

Já em relação ao refrigerante na concentração de 16,67% de xarope de Mel, o 8°brix, não se avaliou devido a problemas no processo de fermentação. Portanto, em relação à aceitação mediante o sabor do refrigerante, os consumidores gostaram muito dos refrigerantes com 12° e 14° Brix (Figura 3), em comparação aos outros que tiveram respectivamente uma aceitação bem menor. Com relação à aparência do produto – todos apresentaram um tom caramelo menos ou mais intenso –, os mais apreciados foram também os de 12° e 14° Brix (Figura 4).

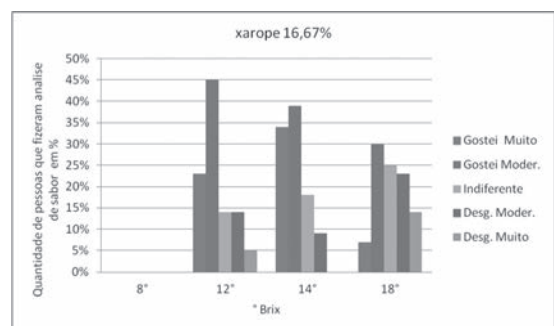


Figura 3. Demonstrativo gráfico da análise sensorial quanto ao sabor do refrigerante de mel fabricado a partir de 16,67% do xarope.

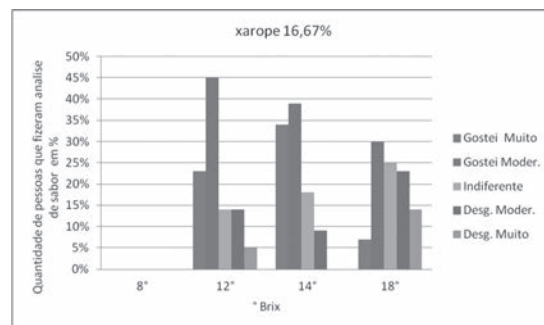


Figura 4. Demonstrativo gráfico da análise sensorial quanto à aparência do refrigerante de mel fabricado a partir de 16,67% do xarope.

Em comparação com a quantidade de xarope (6,67% e 16,67%), mediante a degustação e aparência do produto, a concentração de 6,67% foi mais aceita, apresentando coloração caramelo menos intenso.

A fermentação até determinado grau Brix, após o processamento dos refrigerantes, demonstrou diferentes quantidades de açúcares solúveis, o que implica mais pesquisas quanto à composição química dos açúcares presentes no xarope, bem como a possibilidade de, após a carbonatação, disponibilizar mais açúcares solúveis em solução.

Sendo o padrão estabelecido para o Brix do refrigerante de Guaraná pela AMBEV – Companhia de Bebidas das Américas – de 9,90 a 10,10, estes parâmetros são seguidos por todas as fábricas do grupo e, sendo uma das operações mais importantes na fabricação dos refrigerantes, o processo da fabricação do xarope simples pode ser definido como a solução de açúcar em água potável que, segundo a legislação, deve ter uma concentração mínima de 62 gramas de açúcar por 100 gramas de solução (MANUAL DE MÉTODOS FÍSICO – QUÍMICOS, 1997). Contudo, os xaropes obtidos nesta pesquisa são exclusivamente dos açúcares presentes no mel, principalmente como glicose e frutose, com a presença de minerais e outros compostos presentes no mel e que não se perderam com o processamento, conferindo ao produto uma qualidade nutricional e energética especial, quando comparada com os demais refrigerantes de xarope de sacarose.

Quanto à cachaça obtida no processamento, foi muito bem aceita por todos os consumidores, apresentando um aspecto límpido e um suave aroma de mel, tendo teor alcoólico de 60° GL. Vale lembrar que esta é uma bebida tipicamente brasileira e produzida com produtos naturais especiais, como, no caso, o mel de abelhas.

Dessa forma, o presente trabalho buscou conseguir o aproveitamento total do produto apícola no desenvolvimento de bebidas especiais em sabor, aroma, aspecto e características nutricionais particulares do produto mel de abelhas no processamento de refrigerantes. Com o avanço de maiores pesquisas da composição química do produto final, poder-se-á relatar com maior exatidão as prováveis riquezas

nutricionais das bebidas produzidas a partir do mel de abelhas *Apis mellifera*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P.G. As bebidas do futuro. *Engarrafador Moderno*, São Bernardo do Campo, v.8, n.54, p.61-63, nov./dez. 1997.

AL-MAMARY, M., AL-MEERI, A., AL-HABORI, M. Antioxidant activities and total phenolics of different types of honey. *Nutrition Research*, 22, 1041-1047. 2002.

ANKLAM, E. A Review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, 63(4). 549-562. 1998.

ARRÁEZ-ROMÁN, D., GÓMEZCARAVACA, A.M., GÓMEZ-ROMERO, M., SEGURA-CARRATERO, A., FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ, A. Identification of phenolic compounds in rosemary honey using solid-phase extraction by capillary electrophoresis-electrospray ionization-mass spectrometry. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 41, 1648-1656. 2006.

AZEREDO, L.C., AZEREDO, M.A.A., SOUZA, S.R., DUTRA, V.M.L. Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis mellifera* of different floral origins. *Food Chemistry*, 80, 249-254. 2003.

BALTRUŠAITYT, V., VENSKUTONIS, P.R., ČEKŠTERYT, V. Radical scavenging activity of different floral origin honey and beebread phenolic extracts. *Food Chemistry*, 101, 502-514. 2007.

BERTONCELJ, J., DOBERŠEK, U., JAMNIK, M., GOLOB, T. Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey. *Food Chemistry*, 105, 822-828. 2010.

BARNABÉ, D.; VENTURINI FILHO, W. G. *Refrigerantes. Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia*. São Paulo, v. 2, p. 177-196. 2010.

BRASIL. Portaria n. 544, de 16 de novembro de 1998. *Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para refrigerante*. In: LEGISLAÇÃO brasileira para bebidas (comentada), [S.I.]: Bevetech, 1 CD-ROM. 2001.

BERTO, D. Refrigerantes: pura efervescência em ascensão desenfreada. *Engarrafador Moderno*, São Bernardo do Campo, v.11, n.91, p.38-42, nov. 2001.

BERRY, B. The global mead market: opportunities for Canadian mead exporters. Ottawa, Ontário; *Agriculture and Agri-Food*, Canada, 2007. Disponível em: <http://ats-sea.agr.gc.ca/canada/4347_e.htm>. Acesso em: 10 de Setembro de 2008.

CASTRO, I. Como controlar a espuma no envase de bebidas carbonatadas. *Engarrafador Moderno*, São Bernardo do Campo, v.10, n.72, p.30-35, fev. 2000.

CRISPIM, J. E. *Manual de produção de aguardente de qualidade*. Guaíba: Agropecuária. 333p. ISBN 8585347694. 2000.

DAVID¹, D. M.; BORSSOE, C. D.; FALASCA, M. T.; FERNANDES, B. F. G.; MORETO, A.; MUCHAGATA, E. A.; PEREIRA, V.R.R.; ARTHUR, C. R.; BETINE, T. M. R.; SCUDELLER, P. D.; BASSAN, C. F. D. Estudo sobre o vinho de mel – hidromel. In: SEMINÁRIO DE APICULTURA DA REGIÃO DE MARÍLIA, 1º, Marília. *Anais...* Marília: UNIMAR, Marília, p. 2.

DÖHLER. *Natural Food & Beverage Ingredients*. Nos aliamos à natureza em benefício de nossos Clientes. *Engarrafador Moderno*, São Bernardo do Campo, v.7, n.51, p.25-28, maio/jun. 1997.

FINOLA, M.S., LASAGNO, M.C., MARIOLI, J.M. Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina. *Food Chemistry*, n.100, p.1649-1653. 2007.

KÜÇÜK, M., KOLAILI, S., KARAOĞLU, S., ULUSOY, E., BALTACI, C., CANDAN, F. Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. *Food Chemistry*, n.100, p. 526-534. 2007

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: *Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Aguardente de Cana e para Cachaça*, Disponível em: <<http://imanet.ima.mg.gov.br/nova/gec/Legislacao/mapa/IN13.pdf>>. Acesso em: 01 de junho de 2012.

MUCHAGATA, E. A. *Refrigerante fermentado de mel*. Monografia de conclusão de curso, apresentada no curso de graduação em Engenharia Agrônoma na Universidade de Marília. 2012.

OLIVEIRA, E. A. *Controle de qualidade em refrigerante*. Monografia apresentada no curso de pós-graduação em Engenharia de Produção com enfoque em pesquisa operacional, na Universidade Estadual de Londrina, como requisito de conclusão de curso. 2007.

PALHA, P.G. *Tecnologia de refrigerantes*. Rio de Janeiro: AmBev, v. X , p. X . 2005.

SALATA, C. D. *Produção De Refrigerante A Partir De Suco Integral Congelado E Suco Desidratado De Maracujá (Passiflora Edulis F. Flavicarpa): Avaliação Físico-Química, Sensorial E Econômica*. Dissertação de Mestrado, Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP – Área de Concentração em Energia na Agricultura, 2003.

RODRIGUES, R. Instrução normativa nº 13, de 29 de junho de 2005. *Diário Oficial da União*, n.124; p. 256. Brasília-DF, 2005. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/673350/pg-3-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-30-06-2005/pdfView>> Acesso em: 14 de novembro de 2014.

Ponto de vista

A PESQUISA NA MEDICINA VETERINÁRIA

THE VETERINARY MEDICINE RESEARCH: POINT OF VIEW

Prof. Dr. Eduardo Harry BIRGEL

*Presidente da APAMVET
Academia Paulista de Medicina Veterinária
<http://www.apamvet.com>*

Ao ponderar sobre as condições atuais da pesquisa Veterinária no Brasil, deve-se considerar em primeiro plano as entidades responsáveis pela pesquisa científica de real interesse nacional. Entre estas entidades ou instituições, de forma genérica, incluem-se quatro grupos fundamentais:

1. Universidades e/ou Faculdades
2. Institutos de Pesquisa
3. Entidades de vínculo particular e Fundações (Laboratórios ou Indústrias Farmacêuticas e da Pecuária)
4. Pesquisadores Autônomos.

É preciso destacar ainda outro item fundamental para o perfeito estabelecimento das áreas específicas das atividades de pesquisa: o pesquisador ou cientista responsável ou executor da Pesquisa. Uma plêiade de profissionais pode ser responsável pelas Pesquisas na Medicina Veterinária, quando se incluem as áreas de conhecimentos básicos e aplicados ou profissionais. A primeira é que gera conhecimentos que não têm necessariamente aplicação imediata, por tal razão é, frequentemente, considerada como uma atividade ociosa e onerosa. Todavia, aqueles que assim pensam esquecem que o conhecimento básico de hoje será o conhecimento aplicado de amanhã, e se a pesquisa não ocorresse – mesmo fortemente financiada, nas universidades e nos institutos que se dedicam às áreas de agricultura e pecuária –, o Brasil não seria hoje a sétima economia do mundo. Além do mais, pode-se afirmar que se tivéssemos nos limitado apenas a copiar modelos criados em países do hemisfério Norte, não teríamos alcançado nosso atual desenvolvimento.

- I - Formação Profissional dos Cientistas Responsáveis pelas Pesquisas na área da Medicina Veterinária:
- a) Médicos Veterinários;
 - b) Outros profissionais (Zootecnistas; Agrônomos; Médicos; Biólogos; Farmacêuticos e Bioquímicos).

Pelo delineamento apresentado, torna-se lógico e necessário esclarecer que, para plena integração dos dois itens iniciais, com resultados positivos, há necessidade não só do financiamento, como também da implantação e desenvolvimento da pesquisa.

- II - As fontes ou origem principais do financiamento das pesquisas em Medicina Veterinária são duas:
- a) A Própria Entidade ou Instituição onde a pesquisa foi projetada e/ou será executada;
 - b) Instituições Financiadoras de Projetos de Pesquisa, classificáveis segundo suas origens:

1. BRASILEIRAS:

- a) Nacionais - CNPq; CAPES; FINEP e EMPRAPA...
- b) Regionais: FAPESP; FAPERGS; entre muitas outras;

2. ESTRANGEIRAS: as Fundações especializadas -

- a) Fundação Ford/EUA;
- b) Alexander von Humboldt Stiftung/RFA;
- c) Japan International Cooperation Agency/ JICA – Japão... .

- Para contextualizar a execução da pesquisa Veterinária no Brasil, deve-se considerar a integração dos itens precedentes: a entidade responsável pela pesquisa; o cientista autor do projeto e sua qualificação, bem como a implantação e desenvolvimento do Projeto, obedecendo as normas da Instituição Financiadora. Para tanto, existem formas e maneiras de dar ênfase a fases preparatórias do contexto da figura de uma pesquisa científica, que serão a seguir destacadas, como formas de auxílio e apoio:

- Bolsas de Estudo: vários tipos de Bolsas de Estudo são oferecidos pelas Instituições de Apoio e Auxílio à Pesquisa Científica. Essas bolsas visam, primordialmente, à preparação e aprimoramento do bolsista nas atividades científicas e, excepcionalmente, fazem a complementação financeira para a execução do Projeto de Pesquisa. As bolsas podem complementar a formação dos estudantes dos cursos superiores ou serem programas de pós-graduação “*lato* ou *stricto sensu*”.

- Bolsa ou Programa de Iniciação Científica são programações destinadas à introdução dos estudantes dos Cursos Superiores na pesquisa científica, preparando-os para atividades de pesquisa em áreas específicas. Na maioria das vezes, as programações são supervisionadas por Docente Pesquisador, que insere o estudante num projeto de pesquisa em execução – quase sempre subsidiado por projeto aprovado por Entidade de Auxílio à Pesquisa. Os bolsistas são aprovados por análise de ‘curriculum vitae’ e entrevista.

- Bolsas de Aperfeiçoamento ou de Aprimoramento são programações de pós-graduação ‘*lato sensu*’ destinadas à especialização profissional, estando relacionadas a áreas específicas de uma Profissão de Graduação Superior Regulamentada, podendo ou não estar relacionada à pesquisa científica. Exemplos clássicos desse modelo de aprimoramento profissional são os Cursos de Especialização, segundo recomendações do Ministério da Educação/MEC, e a Residência em Medicina Veterinária, como estabeleceu dispositivo legal do MEC ou as recomendações do Conselho Federal de Medicina Veterinária/CFMV. A residência, ao seu final, confere o Diploma de Residente, e o anterior confere certificado, porém sem outorgar o título de Especialista.

- Bolsas de Mestrado e Doutorado são bolsas destinadas aos graduados em cursos reconhecidos pelo Ministério da Educação, sendo os estudantes dessas Programações selecionados, obedecendo às normas estabelecidas pela Instituição de Ensino Superior/IES, baseadas em avaliação da CAPES/Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. As Programações dos Cursos de Pós-graduação ‘*stricto sensu*’ recebem uma cota de Bolsas que devem ser atribuídas aos estudantes, estando os procedimentos relacionados à pesquisa aprovada por Comitê Avaliador Paritário, com tempo de duração pré-estabelecido.

- Os títulos de Mestre e de Doutor são atributos dos cidadãos que os obtiverem dentro das normas e da legislação vigente; mas apenas aqueles pós-graduandos dos Programas de IES credenciados pela CAPES receberão e poderão usar o Título de Mestre ou de Doutores. Ressalte-se que os títulos obtidos em Faculdades que ministrem Curso de Graduação Superior de uma Profissão Regulamentada receberão o Título de Doutor nesta Profissão, por exemplo: Doutor em Medicina Veterinária. Aqueles obtidos em Institutos Básicos e/ou de caráter multiprofissional receberão o Título em Ciências, tendo como aditivo a especialidade atendida.

- Programação de Pós-doutoramento são Sistemas de Pesquisas delineados para aproveitamento da força científica de Acadêmicos recém-doutorados ou para a inclusão daqueles especialistas, doutorados no exterior no sistema de pesquisa nacional. São programas de pesquisa estabelecidos por grupos de pesquisadores, bem constituídos e relacionados com uma IES ou Instituição de Pesquisa, com amplo projeto aprovado por Entidade Oficial de Apoio à Pesquisa. Os Bolsistas de Programas de Pós-doutoramento devem demonstrar condições e habilidades para, perfeitamente, integrar a equipe de Pesquisa, sendo Acadêmicos Titulados e capacitados para participar com vantagens do desenvolvimento das atividades científicas programadas. Os projetos têm tempo de duração pré-estabelecido, com possibilidades de prorrogações, visando integrar os jovens doutores à Docência e à Pesquisa Científica do País ou do Estado.

- Sistema de Bolsas de Produtividade em Pesquisa – algumas Instituições de Fomento à Pesquisa estabeleceram programas de incentivo à pesquisa, proporcionando aos pesquisadores uma Bolsa que atribui um auxílio pecuniário pessoal ao Pesquisador, atribuindo-lhe, também, uma taxa de bancada – liberação de verba para utilização nos projetos de pesquisa em desenvolvimento. Todavia, essas Bolsas de Produtividade Científica [PQ] oferecidas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), através de ação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), têm a finalidade precípua de valorizar a produção científica segundo critérios normativos, estabelecidos pelos Comitês de Assessoramento (CAs) do CNPq, sendo destinadas aos pesquisadores que se destaquem entre seus pares. Os requisitos e critérios para concessão são rígidos, exigindo a titulação de Doutor ou perfil científico equivalente, e a bolsa será concedida individualmente, em função do mérito da proposta. Os seguintes critérios deverão ser atendidos:

- a) produção científica do candidato;
- b) formação de recursos humanos em nível de Pós-Graduação;

c) contribuição científica e tecnológica para inovação; e coordenação ou participação principal em projetos de pesquisa.

Os pesquisadores serão enquadrados em duas categorias [1 e 2] de acordo com tempo de atividade em nível de doutoramento. Os Bolsistas PQ-1 são categorizados em quatro níveis – A, B, C e D.

A.Auxílio a Projetos de Pesquisa - Os auxílios financeiros e apoios institucionais são fundamentais para a realização da Pesquisa Científica, bem como para a manutenção de Grupos de Pesquisas. Podem ser de três níveis:

B.Individual – o auxílio é atribuído ao pesquisador, sendo consideradas de responsabilidade e iniciativa dos outorgados e suas atribuições dependem da qualidade do Projeto de Pesquisa e do “Curriculum vitae” de Pesquisador. As pesquisas científicas buscam alcançar dois objetivos: a qualidade e a relevância. A qualidade refere-se ao âmbito no qual a pesquisa se insere e se desenvolve; trata-se da profundidade do estudo a ser realizado. Por outro lado, a abrangência relaciona-se à medida da elucidação de assuntos pertinentes ao projeto, bem como à resolução de problemas e desafios históricos. Em geral, os avaliadores que opinam sobre qualidade dos projetos são os especialistas da mesma área de pesquisa, segundo o conhecido “juízo dos pares”. Em contrapartida, a relevância relaciona-se com a aplicabilidade dos resultados obtidos em áreas externas à do desenvolvimento da pesquisa e com sua importância para a sociedade.

C.Auxílios às Instituições de Pesquisa – em geral, estes projetos institucionais dependem da participação de cientistas de várias especialidades de uma Entidade dedicada à pesquisa científica, exigindo uma liderança científica capacitada e um projeto bem definido. O projeto será julgado de forma associada, considerando-se a capacitação técnica e científica da liderança, bem como de seus participantes, além da qualificação científica da Instituição de Pesquisa. Em geral, a avaliação dos Projetos Institucionais de Pesquisa será realizada por uma Comissão de Especialistas, estabelecida, especificamente, para essa seleção.

No desenvolvimento das Ciências Agrárias do Estado de São Paulo – destacando a Veterinária, Agronomia e Zootecnia, não se pode deixar de fazer referência à Fundação de Pesquisa do Estado de São Paulo [FAPESP], pelo apoio e estímulo que oferece aos pesquisadores Paulistas; idêntico realce deve ser atribuído a inúmeras outras Instituições imbuídas dos mesmos princípios, existentes no Brasil. Associadas às atividades do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (que manteve sua sigla tradicional CNPq), órgão fundado em 1951 e atualmente ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e a FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos, empresa pública brasileira de fomento à ciência, tecnologia e inovação, vinculada

ao MCTI, é de se destacar, também, a soberba atividade da EMBRAPA [Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária]. Essas Instituições deram suporte para o pleno desenvolvimento das Ciências Agrárias e Veterinárias no País.

D.Auxílios de Pesquisa aos Programas de Pós-graduação “*stricto sensu*” – A CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, com seu sistema integral e periódico de avaliação, permitiu a categorização e a qualificação dos Programas de Pós-graduação, em sete níveis. A avaliação determina que apenas os avaliados com nota igual ou superior a “3” serão recomendados pela CAPES ao reconhecimento necessário do Conselho Nacional de Educação – CNE/MEC. Ressalte-se que somente os cursos reconhecidos pelo CNE/MEC estão autorizados a expedir diplomas de mestrado e/ou doutorado com validade nacional.

III - Apoio ao Desenvolvimento das Pesquisas – Ao se considerar a pesquisa em Medicina Veterinária, deve-se destacar, inicialmente, que para se conseguir implantar um sistema ideal, seja básica seja de aplicação profissional direta, os preceitos anteriormente detalhados devem ser considerados:

a) Instituição de Ensino Superior ou o Instituto de Pesquisa;

b) Formação do Corpo Docente e dos Grupos de Pesquisadores;

c) Aproveitamento das condições de apoio [bolsas de pós-graduação e implantação de projetos];

d) Inserção do pessoal técnico e docente nos Programas de Pós-graduação e nos Serviços de Extensão prestados pelas Instituições.

e) A Ciência e Tecnologia mereceu um Capítulo inteiro da Constituição de 1988, que, em seu primeiro parágrafo do artigo 218, determinou: “a pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências”. O significado das IES em atividades de ensino e pesquisa foi reforçado pela LDB- Lei de Diretrizes e Bases da Educação n. 9.394, promulgada em 20/12/1996, pois no Título II - Dos Princípios e Fins da Educação Nacional, em seu Art. 3º, determinou: “O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:

I – igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;

II – liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; [...]”

Na evolução da caracterização legal do Ensino Superior no País, devem-se firmar alguns momentos, que poderiam demonstrar o interesse em normatizar o Ensino Superior e a pesquisa científica no contexto universitário.

• Em 1997, o decreto n. 2.306, responsável pela regulamentação do Sistema Federal de Ensino, em seu

artigo 8º, destacou que a organização acadêmica das IES apresentava cinco modelos de Ensino:

- a) universidades;
- b) centros universitários;
- c) faculdades integradas;
- d) faculdades;
- e) institutos superiores.

Todavia, o referido decreto, na procura do necessário aprimoramento do ensino e pesquisa nas IES, foi revogado em 2001 pelo Decreto nº 3.860 09-07-01, por sua vez revogado em 2006 [decreto nº 5.773 09-05-06], dispondo sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de Instituições de Educação Superior-(IES) e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Estabelece no Art. 3º que: “As competências para as funções de regulação, supervisão e avaliação serão exercidas pelo Ministério da Educação, pelo CNE-Conselho Nacional de Educação, pelo INEP-Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, e pela CONAES-Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior”. Assim sendo, os cinco modelos anteriores foram reformulados nos termos apresentados na Seção II - Do Credenciamento e Recredenciamento de Instituição de Educação Superior; Subseção I- Das Disposições Gerais, que no Art. 12º determina: As instituições de educação superior, de acordo com sua organização e respectivas prerrogativas acadêmicas, serão credenciadas como:

- a) faculdades;
- b) centros universitários; e
- c) universidades.

As características desses credenciamentos são os seguintes:

As Universidades, por definição da Lei de Diretrizes e Bases, gozam de autonomia plena, isto é, não precisam de autorização do Ministério da Educação para criar novos cursos, sedes, aumentar ou diminuir o número de vagas, fechar cursos, expedir diplomas. Mais do que a formação na graduação, as universidades oferecem pesquisa e extensão. Além disso, elas precisam ter um terço do corpo docente formado por professores titulados e um terço deles em regime de tempo integral, oferecendo cursos em inúmeras áreas do conhecimento, apresentando Programas de Pós-graduação “*stricto sensu*” e publicações de trabalhos de pesquisa.

As Universidades se destacam pela indissociabilidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão, caracterizando-se: pela - produção intelectual mediante o estudo dos temas e problemas relevantes científicos e cultural, tanto regional como nacional.

O Decreto nº 5.786 24-05-2006 dispõe sobre os Centros Universitários, mantendo-os como instituições “pluricurriculares”, abrangendo uma ou mais áreas do conhecimento. Eles devem manter as seguin-

tes características: corpo docente com um terço dos professores, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado ou doutorado e um quinto deles em regime de tempo integral. Esses Centros também têm certa autonomia [não existentes no caso das Faculdades], mas não são obrigados a fazer pesquisa, como também não precisam oferecer pós-graduação “*stricto sensu*”.

Segundo o Art. 2º, os Centros Universitários, observado o disposto no Decreto nº 5.773 09-05-2006, poderão criar, organizar e extinguir, em sua sede, cursos e programas de educação superior, assim como remanejar ou ampliar vagas nos cursos existentes. Além do mais, os Centros Universitários poderão registrar diplomas dos cursos por eles oferecidos, sendo-lhes, entretanto, vedada a atuação e a criação de cursos fora de sua sede, indicada nos atos legais de credenciamento.

Faculdades – O Art. 13 do decreto nº 5.773, de 09-05-06, definiu que a IES “será credenciada originalmente como faculdade” e que “o credenciamento como Universidade ou Centro Universitário, com as consequentes prerrogativas de autonomia, depende do credenciamento específico de instituição já credenciada, em funcionamento regular e com padrão satisfatório de qualidade”. Não há lei disciplinando o credenciamento de Centros Universitários e Faculdades. Esses tipos de organizações acadêmicas foram criados por decreto e continua sendo regulamentado por decreto.

À guisa de esclarecimento, conforme informações do MEC, existem no Estado de São Paulo 542 Faculdades, 53 Centros Universitários e 52 Universidades públicas e particulares, na modalidade presencial.

As Faculdades, de modo geral, se destinam à formação do pessoal destinado a atividades nas Profissões regulamentadas por leis específicas, sendo consideradas Unidades de Ensino de Graduação de IES – Universidades, Centros Universitários e Unidades Isoladas. Elas são unidades orgânicas de ensino superior que atuam em um número pequeno de áreas do saber, sendo muitas vezes especializadas, e oferecem apenas cursos na área das Ciências Agrárias, da Saúde ou das Ciências Sociais e Humanas. Mas, quando uma Faculdade pretende lançar um curso, ela tem de pedir autorização ao Ministério da Educação – ou seja, não tem autonomia para criar programas de ensino.

d) Estímulo à Produção científica – Nos esclarecimentos apresentados nos itens anteriores, houve a tentativa de certificar que a produção científica está vinculada a várias outras circunstâncias acadêmicas, merecendo destaque desde a determinação da graduação dos pesquisadores numa área específica da ciência, até as atividades obrigatoriamente regulamentadas de pesquisa nas Universidades, nas Faculdades das Instituições Estaduais de Ensino Superior, considerando de passagem os Sistemas de Bolsas de Estudo e as ações das Entidades de Apoio e Auxílio à Pesquisa.

Essas condições, em determinadas circunstâncias, permitem que se estabeleça a situação da Pesquisa Científica no Brasil.

Como é usual, a produção científica brasileira pode ser medida pelo número de trabalhos publicados em periódicos, como também pela qualidade dos artigos científicos. Numericamente, a nossa produção está em ascensão, todavia a qualidade das pesquisas não acompanha o mesmo desempenho numérico. O cenário foi encontrado em informações tabuladas pelo Jornal Folha de São Paulo [Sabine Righetti, 10-05-2014], a partir da base aberta de dados SCIMAGO (alimentada pela plataforma Scopus, da editora de revistas científicas Elsevier). Ressalte-se que o levantamento baseou-se na produção científica de 238 países.

Em 2011, a produção da pesquisa científica do nosso País foi de 49.664, valor um pouco maior do que o triplo da produção de 2001, quando se registraram 13.846 artigos publicados. Nessa década, o Brasil ganhou quatro posições no Ranking Mundial da Quantidade de Trabalhos Publicados, passando da 17ª posição [2001] para o 13º lugar [2011]. Uma conquista que é, justamente, comemorada pela comunidade científica do País.

O problema da avaliação da produção científica do Brasil também está relacionado à qualidade da pesquisa. Ressalte-se que a qualidade dos trabalhos científicos é medida pelo sistema de impactos científicos [impacto de um artigo científico é quantificado pelo número de vezes que foi citado por outros cientistas e o fator de impacto de um periódico é uma medida que reflete o número médio de citações de artigos científicos publicados num periódico]. Neste item de avaliação, observou-se um retrocesso na situação da produção científica brasileira, passando da 31ª posição obtida em 2001 para o 40º lugar, em 2011.

Contudo, ao se considerar a situação da Pesquisa no Grupo de países de economia emergente, ou seja, os BRICS [Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul], a qualidade da produção científica Brasileira está em boa colocação, à frente dos demais participantes do Grupo, respectivamente, em 2001 e 2011: Brasil 31º e 40º, Índia 39º e 42º, China 47º e 45 e Rússia 49º e 48.

Segundo as considerações apresentadas pela Jornalista Fernanda Cruz [Repórter da Agência Brasil – Pesquisa e Inovações, 17-09-2013], no Brasil, o ramo científico que mais produziu artigos foi a Medicina Clínica, pois, no período de 2008 a 2012, foram produzidos quase 35 mil artigos; em segundo lugar, ficou a Ciência de plantas e animais, com 19,5 mil artigos, e as Ciências Agrárias produziram 13,5 mil artigos no já referido período.

Segundo a opinião de especialistas em avaliações das publicações científicas, um dos motivos do grande aumento da produção científica brasileira, todavia, com queda de qualidade, foi o aumento do número de periódicos brasileiros listados nas bases de dados: de 62 para 270 em dez anos. O “cienciometris-

ta” da USP Prof. Dr. Rogério Meneghini, coordenador da base Scielo, que reúne 306 periódicos brasileiros, assim se manifestou: “Isso aconteceu por causa de uma política de abertura para revistas científicas nacionais de países como Brasil, China e Índia.” O problema é que os trabalhos publicados nos periódicos científicos brasileiros têm pouco impacto, pois apenas 16 dessas revistas receberam, em 2011, uma ou mais citações por artigo. O maior impacto entre os periódicos nacionais é o da revista “Memórias do Instituto Oswaldo Cruz”, igual a 2,15.

Apesar da quantidade e qualidade da produção científica serem critérios para distribuição de recursos financeiros e logísticos das Instituições de Auxílio à Pesquisa, os sistemas das avaliações não são adotados de forma isonômica por todas as Instituições. À vista disto, o número de artigos publicados é um dos critérios utilizados pela CAPES, órgão do governo que avalia a pós-graduação do Brasil, para distribuir recursos para ciência, mas a Coordenadora Geral do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, que qualifica periódicos científicos do Brasil e do mundo em conceitos que vão de “a” até “c”. [Profª Dra. Elenara Chaves Edler de Almeida] destacou: “Mas a qualidade do periódico científico também conta”. Ademais, a CAPES recomenda que cada doutor tenha três artigos aceitos para publicação. Já por seu turno a FAPESP, que financia as pesquisas em São Paulo (Estado que concentra 51% da pesquisa nacional), recentemente, adotou a intenção de valorizar – em seus procedimentos de avaliação das solicitações de auxílio – as citações dos artigos feitas por equipes de pesquisa. Fato que, na consideração do Prof. Dr. Carlos Henrique de Brito Cruz (Diretor Científico da Fundação): “difere da política de outros órgãos que valorizam apenas o impacto das revistas nas quais os trabalhos são publicados, porém um artigo pode sair em uma revista de alto impacto e ser pouco citado.”

Necessidades para a perfeita evolução da Produção Científica – Para o desenvolvimento da pesquisa, não basta saber fazer, tendo à disposição um plantel de docentes titulado [qualificado], pois a docência não é o único pré-requisito; existem outros fatores relevantes a considerar na avaliação da produção científica. Dentre estes, merece destaque a disponibilidade de tempo para saber o que fazer e como fazer; além do mais, ainda há de se considerar, evidentemente, as condições básicas de infraestrutura. A atividade de pesquisa envolve, portanto, não apenas recursos humanos qualificados e recursos financeiros, mas a construção de um ambiente que crie condições para a produção acadêmica.

Ainda considerando o item Estímulo à Produção Científica, devem-se destacar detalhes das condições consideradas elos fundamentais ao desenvolvimento da pesquisa entre nós. O sistema de trabalho em tempo integral, que advém do regime *full-time*

norte-americano: só recentemente, o Estatuto Federal facultou o estabelecimento deste regime de trabalho no Brasil, e a Lei nº 3.780 12-07-1960, permitiu a sua adoção pelo funcionário que exercer atividades técnico-científicas, de magistério ou pesquisa. A Lei assim conceitua o sistema: “Considera-se regime de tempo integral o exercício da atividade funcional sob dedicação exclusiva, ficando o funcionário proibido de exercer cumulativamente outro cargo, função ou atividade particular de caráter empregatício”. Os estatutos estaduais e municipais, geralmente, adotam orientação idêntica.

A Implantação das atividades em Tempo Integral – Ao se considerar o significado e objetivo primordial da pesquisa nas Universidades e/ou nos Institutos de Pesquisa do Estado de São Paulo, o sistema de trabalho foi considerado o primeiro item a ser destacado. Em algumas das Faculdades que, incorporadas, deram origem à Universidade de São Paulo, como era o caso da Escola Politécnica, como forma de atender ao ritmo crescente das atividades de pesquisa, ainda na década de 1920, introduziu na Carreira Docente o regime de tempo integral, constituindo um marco nas instituições de ensino superior do País. E, quando a Escola Politécnica se incorporou à USP, em 1934, seus trabalhos de natureza científica e tecnológica se ampliaram.

Em 20 de dezembro de 1926, o então Presidente do Estado de São Paulo Carlos de Campos enviou à Câmara dos Deputados o projeto da fundação de um Instituto de Biologia e Defesa Agrícola. Apesar de aprovado em 27 do mesmo mês, o projeto não se converteu em lei. Posteriormente, no Governo Júlio Prestes, quando o cargo de Secretário de Agricultura era ocupado por Fernando de Souza Costa, foi proposta a criação de órgão ainda mais amplo que, ao lado das pesquisas e medidas de defesa relativas à sanidade vegetal, também se dedicasse a objetivos semelhantes na área animal. Assim, sob os desígnios a Lei nº 2.24326-12-1927, foi criado o Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal que, em 1937, passou a denominar-se Instituto Biológico. Arthur Neiva organizou e dirigiu o Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal, de 1930 a 1932, e com seu espírito de luta conseguiu seu intento, além de também implantar o Regime de Tempo Integral.

Na Universidade de São Paulo, o Regime de Dedicação Integral à Docência e à Pesquisa (R.D.I.D.P.) foi implantado pelo Decreto 46.155-11/04/1966, promulgado por Joaquim de Syllos Cintra, Presidente do Tribunal de Justiça, em Exercício do Cargo de Governador do Estado de São Paulo, posteriormente, referendado pelo Governador do Estado – Adhemar Pereira de Barros, no Decreto nº 40.687/06-09-1962, combinado com o Decreto nº 41.826/15-04-1963; nº 42.423/30-08-1963; nº 43.140/10-03-1964; nº 43.694/21-08-1964; nº 44.621/09-03-1965; e nº 45.369/05-10-1965, bem como de conformidade com

o decidido pelo Conselho Universitário da Universidade de São Paulo, em Sessões de 11 de janeiro e 16 de dezembro de 1965, nos seguintes termos:

Artigo 1º - O “regime de dedicação integral à docência e à pesquisa” (RDIDP) é o regime especial de trabalho do pessoal docente dos estabelecimentos de ensino superior da Universidade de São Paulo com a finalidade de estimular e favorecer a realização da pesquisa, assim como, correlatamente, contribuir para a eficiência e o aprimoramento do ensino.

Carreira de Pesquisador Científico no Estado de São Paulo. - A Lei Complementar nº 125 18/11/1975, promulgada pelo Governador Paulo Egydio Martins, criou a Carreira de Pesquisador Científico nos Institutos de Pesquisa do Estado de São Paulo, e no Artigo 13º estabeleceu uma Comissão Permanente do Regime de Tempo Integral (CPRTI). A Carreira de Pesquisador Científico é constituída de cargos de provimento efetivo, a que são inerentes atividades de execução ou orientação de trabalhos de investigação científica ou tecnológica, em Regime de Tempo Integral, nas instituições de pesquisa do Estado. Nas áreas específicas ou correlatas da Medicina Veterinária, incluíram-se as seguintes Instituições de Pesquisa:

1. Instituto Biológico;
2. Instituto de Pesca;
3. Instituto de Tecnologia de Alimentos;
4. Instituto de Zootecnia.
5. Instituto Butantã;
6. Instituto Pasteur.

Observação: Os fatos apresentados permitem afirmar que muito da pujança da produção científica no Estado de São Paulo deve-se à precoce implantação do regime de atividade em tempo integral com dedicação exclusiva, nos Institutos de Pesquisa, nas Faculdades e nas Universidades. Lamenta-se apenas que a plenitude de ação não seja plenamente acatada e supervisionada pelas Instituições! Em certos momentos, a dedicação exclusiva foi desconsiderada por alguns docentes, e mesmo a IES, procurando dar oportunidade a melhores ganhos financeiros dos professores em RDIDP, passou a permitir que eles tivessem oportunidades de colaborar em projetos de outras entidades privadas, recebendo ‘pro-labore’, com evidente melhoria de seus vencimentos. Ademais, o Regime de Dedicação Integral à Docência e à Pesquisa (RDIDP) foi um regime especial de trabalho do pessoal docente das Unidades ou Faculdades da Universidade de São Paulo com duas finalidade precípua: 1) de estimular e favorecer a realização da pesquisa; 2) contribuir para a eficiência e o aprimoramento do ensino. Sem nos esquecer da recomendação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, ao declarar a plena autonomia das Universidades e definir que essas IES, mais do que a formação na graduação, oferecem pesquisa e extensão. Na interpretação das afirmações destacadas,

observa-se que os legisladores deram idêntica ênfase para a pesquisa científica e aos serviços de extensão. Todavia, esse destaque não é perfeitamente captado pela interpretação de inúmeros jovens docentes dos Cursos de Graduação em Medicina Veterinária. Assim sendo, frequentemente, ouvimos de jovens doutores docentes das áreas profissionalizantes e mesmo pré-profissionalizantes da Clínica Veterinária dizer que, como doutores, obtiveram a autonomia na pesquisa científica e que doravante suas obrigações prioritárias seriam a realização de pesquisas, complementadas pela ministração de aulas, sem obrigações nos atendimentos da rotina dos Hospitais e dos Laboratórios e, principalmente do atendimento dos animais enfermos – ações consideradas fundamentais como atividades de extensão e de atendimento à comunidade, como mencionado na legislação da Educação de Graduação Superior. Parodiando antiga música do cançãoeiro romântico brasileiro: “Esses moços, pobre moços! Ah se soubessem o que eu sei não passavam aquilo que eu já passei.” Realmente, se esses jovens doutores soubessem o que seus velhos mestres apreenderam com sacrifícios numa labuta diária do atendimento Clínico Veterinário, seguramente teriam um melhor desempenho em suas funções didáticas. Atualmente, se aceita uma máxima, afirmando que os estudantes só acreditam nos docentes que fazem, e não naqueles que só ditam o que os compêndios afirmaram que deva ser feito. Em resumo: falam, mas não fazem! Sem dúvida, nas normas das Universidades, ao se referirem a seus objetivos, estes são destacados na seguinte ordem: ensino, pesquisa e extensão. Essa sucessão de objetivos parece lógica para o entendimento das funções das IES, porém não se aplica diretamente na formação, tanto do docente, como do pesquisador. A formação deles, considerando que tenham o saber já fundamentado no curso de graduação frequentado, sugere que eles devem atuar ativamente nas práticas de sua área – lá encontrarão os problemas e aprenderão como resolvê-los. Na vivência de sua atuação cotidiana, encontram inúmeras dúvidas que não puderam ser resolvidas, nem com aconselhamento de profissionais mais experientes. Então, torna-se necessário projetar experimentos que lhe permitirão a resolução de idênticos casos no futuro. Quem assim age, sabe encontrar os problemas (ação de um clínico veterinário em sua atuação no atendimento de animais enfermos) e sabe resolvê-los (ouvindo conselhos de orientadores e/ou projetando pesquisas para resolução de dúvidas – sua ação como pesquisador na acepção da palavra). Seguramente, será um melhor docente, pois ensinará assuntos que encontrou na sua faina diária e aprendeu os resolver: assim preparado, certamente, será mais respeitado por seus discípulos.

Pós-graduação - Outro fator de incremento da Produção Científica na Medicina Veterinária Paulista. Na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, a pós-graduação em nível

de Mestrado foi estabelecido em 1965 pela Portaria Reitoral - GR. 172/65 – Curso de Pós-graduação em Reprodução Animal. Porém, foi a Lei n.º 5.540 28/11/1968, promulgada no Governo de Costa e Silva, sob a gestão de Tarso Dutra no MEC-Ministério da Educação e Cultura, que deu as diretrizes dos Programas de Pós-graduação “*stricto sensu*” no Brasil. Ademais, deve-se destacar que a mencionada Lei implantou a denominada Reforma Universitária de 1968, estabelecendo as normas de organização e funcionamento do Ensino de Graduação Superior. Por força dos dispositivos desta legislação, houve a extinção da Cátedra Vitalícia, a introdução do Regime de Tempo Integral e Dedicção Exclusiva dos Docentes, com a consolidação da estrutura departamental, dividindo os Cursos de Graduação em duas partes: o ciclo básico e o ciclo profissional. O Ensino passou a obedecer ao sistema de créditos por disciplinas e foi instituída a periodicidade semestral. Ressalte-se, ainda, para elucidação, que pela ordenação da Lei em foco abriu-se espaço para as atividades das Entidades Privadas de Ensino Superior, dando condições para o surgimento de um Ensino Superior Privado. Então, reproduziu-se o que o ilustre Educador Florestan Fernandes denominou de ‘o antigo padrão brasileiro de escola superior’, ou seja, instituições organizadas a partir de estabelecimentos isolados, voltados para a mera transmissão de conhecimentos de cunho marcadamente profissionalizante e que no evoluir iriam se congregando para, gradativamente, formarem Universidades ou Centros Universitários.

A repercussão dos mencionados eventos foi significativa para o incremento da produção científica do Estado de São Paulo e do Brasil, pois aumentou o número de docentes orientadores, dos quais se exigia aperfeiçoamento do “*curriculum vitae*”, com aumento do número de publicações e aperfeiçoamento da qualidade das pesquisas. Além do mais, a diplomação de cada Mestre ou Doutor representava a produção de uma dissertação ou tese e a publicação de artigos científicos.

Além disso, na conclusão do Curso de Pós-graduação em Reprodução Animal da FMV-USP (1965/1967), houve a apresentação de 31 Dissertações de Mestrado, às quais devem ser acrescentadas mais nove dissertações apresentadas três anos depois na conclusão do Curso de Cirurgia Bovina, também oferecido pela FMV / USP.

Para ressaltar de forma mais categórica, apresenta-se um depoimento sobre o crescimento contínuo da produção acadêmica no Estado de São Paulo, particularmente na Unicamp. A Universidade Estadual de Campinas/SP, criada pela Lei Estadual n.º 7.65528/12/1962 e oficialmente fundada em 5 de outubro de 1966, dia do lançamento de sua pedra fundamental, localiza-se em Campinas/SP, no campus que tem o nome do seu fundador e idealizador, Prof. Dr. Zeferino Vaz – Professor Catedrático da FMVZ

da USP. A Unicamp vem conseguindo uma evidente e contínua progressão em sua produção científica – tanto numericamente, quanto em qualidade, como também ocorre nas outras universidades públicas paulistas. Ressalte-se que o aumento da produção científica está associado ao crescimento da pós-graduação e ao financiamento da pesquisa pelas agências governamentais de fomento, particularmente no Estado de São Paulo, onde a Fapesp proporciona, de forma estável, financiamento de grande monta, mediante julgamentos cuidadosos por pares, feitos com base no mérito científico. Essa realidade sugere que a situação dessas Universidades não seja muito diferente das boas universidades de países mais desenvolvidos.

Para complementar, ressaltar-se a sistemática atividade do “Fórum de Reflexão Universitária”, criado em 1999, por iniciativa do Professor Ivan Chambouleyron – Magnífico Pró-Reitor de Pesquisa da Unicamp. Esse espaço de discussão acadêmica dos problemas do sistema de ensino superior considerou o Tema: “Desafios da Pesquisa no Brasil - uma contribuição ao debate”, publicado em São Paulo Perspec / vol. 16 - n° 4: out./dez./2002. Aproveitam-se deste texto algumas considerações sobre a Evolução do Paradigma da Produção Científica Brasileira.

Seguramente, nos últimos anos a pesquisa científica no Brasil evoluiu de forma significativa, pois diversos fatores e atores contribuíram para isso. Entretanto, não resta a menor dúvida que tal avanço deva ser creditado à consolidação da política de pós-graduação implantada nos anos 60 nas principais universidades brasileiras, quando os pesquisadores do País eram submetidos e constrangidos por um modal de perguntas que, aparentemente, a cada década mudava de diretriz. Cabendo destacar:

1ª. Questão – Na década de 60, a pergunta era: “Você faz pesquisa?” Uma simples resposta deixaria seu interlocutor satisfeito e, em caso positivo, conferiria ao professor interrogado um *status* diferenciado;

2ª. Questão – Na década de 70, a pergunta mudava seu enfoque: “Você tem publicado papers?” Nesse momento, o *status* diferenciado advinha do fato de existirem publicações e, é claro, para aquelas editadas no idioma em inglês (mesmo que em periódico nacional), o diferencial positivo seria bem maior.

3ª. Questão – Nos anos 80 – do século passado –, as interrogações visavam à especificidade da publicação: “Com qual temática você está trabalhando? Trata-se de pesquisa básica ou aplicada?” Evidentemente, a segunda pergunta resultava em debates intermináveis. Foi um período em que as agências de financiamento começaram a introduzir mecanismos indutores. Cabe destacar, entre eles, o PADCT, que teve enorme impacto nas áreas de química, física, materiais e biotecnologia.

4ª. Questão – Várias perguntas, algumas vezes até mesmo aparentemente antagônicas, marcaram os

anos 90, começando com: “Quanto trabalhos você já publicou?”, passando rapidamente para: “Quanto trabalhos você publicou este ano?” E, com maior velocidade, começaram a indagar: “Qual o fator de impacto das revistas nas quais você publica?” e, então, a questão fatal: “Objetivamente, sua pesquisa serve para quê?” “Você tem alguma interação com o setor produtivo?”.

Destaque-se que todas essas perguntas, bem ou mal, tiveram que ser respondidas em um cenário caracterizado pela descontinuidade nos financiamentos para a pesquisa, mormente pelas agências federais (FINEP e CNPq), por ataques veementes à imagem da universidade pública e por vertiginosa substituição de quadros, motivada pela corrida às aposentadorias.

Não obstante, o mais surpreendente é que, superando todas essas dificuldades, a produção científica aumentou, crescendo de modo significativo, pois, na década de 90, praticamente dobrou-se a produção em relação à de 80, ultrapassando 1% da geração da ciência mundial, medida pela quantidade de publicações indexadas.

Contudo, segundo publicações recentes nos jornais diários de São Paulo (Folha de S. Paulo: 22-04-2013) surgiu um novo fenômeno científico: “a pesquisa salame”! Segundo o articulista Fernando Reinach, biólogo que recentemente deixou a academia, atuando como jornalista na iniciativa privada: os cientistas brasileiros, pela pressão externa, acabam desmembrando trabalhos parrudos [(sic) - com o significado figurado de grosso ou extenso] em artigos com menos impacto, fenômeno conhecido como “salame – por se apresentar fatiado em vários artigos”. E, assim sendo: “Cada descoberta é fatiada e publicada separadamente, aumentando o número de trabalhos publicados, as descobertas ficam semelhantes e o impacto diminui”.

Nos últimos tempos, o debate sobre a influência do desenvolvimento científico e tecnológico aflorou nos interesses da sociedade para os avanços das fronteiras do conhecimento humano. A ciência e a produção científica proporcionam aos povos a participação verdadeira nos acontecimentos relacionados ao seu desenvolvimento e às melhores condições de vida. Em última instância, fazer ciência é viver na plenitude a aventura do homem sobre a Terra. E, assim sendo, os povos que não participam do desenvolvimento científico estão alijados dos avanços nos padrões de bem-estar e de qualidade de vida, tornando-se economicamente subalternos em relação aos povos que lideram os avanços do conhecimento. Nestas circunstâncias, a condição de um povo ser ou não ser econômica e cientificamente desenvolvido está diretamente relacionada à excelência de sua educação e, portanto, intimamente ligada às condições de suas Universidades, seus Institutos de Pesquisa e aos profissionais que eles preparam. Todavia, torna-se necessário destacar que, evidentemente, existem

outros fatores que direta ou indiretamente promovem o desenvolvimento de um país.

Quando a universidade distribui recursos internamente, estimula áreas de pesquisa, monta laboratórios ou contrata pessoal técnico e culturalmente preparado, ela se envolve, inevitavelmente, com julgamentos de qualidade e relevância. Tem sido recorrente na comunidade universitária brasileira o debate sobre a importância ou não das publicações científicas *stricto sensu*. Cada vez que a questão da avaliação da pesquisa é abordada, o debate ressurge, acalorado. De um lado, há os que defendem que a única forma de avaliar o trabalho científico é mediante publicações em periódicos com conselho editorial, critérios de avaliação por pares rigorosos, indexados nas melhores bases de dados, de circulação internacional e com índices de impacto significativos.

Em última instância, uma instituição é avaliada pelos produtos que gera e pelas funções que desempenha na sociedade. Da universidade espera-se, sobretudo, que forme profissionais e pesquisadores bem preparados e com sólidos valores éticos e de cidadania; ademais, elas devem gerar conhecimento – ciência, tecnologia, humanidades e arte – voltadas para solução de problemas relevantes para a população e para a sociedade que a financia.

APRIMORAMENTO DOS PROFISSIONAIS GRADUADOS EM CURSOS DE NÍVEL SUPERIOR “O ESTADO DA ARTE”

Na graduação de um curso de nível superior, a Instituição de Ensino Superior transfere ao profissional formado a responsabilidade de permanente aprimoramento na área de conhecimento específico de seus estudos de formação. Condição de grande significado acadêmico e ético, pois durante sua atividade profissional sempre carregará a responsabilidade moral de sua graduação e o permanente dever de continuado aprimoramento. O aperfeiçoamento daqueles que exercem tanto atividades profissionais autônomas, como os acadêmicos e os pesquisadores, deve mantê-los atualizados e dominadores das novas técnicas e metodologias que aparecem nas várias especialidades. Todavia, na dependência das atividades desenvolvidas, existem várias possibilidades de aprimoramento profissional, das quais serão consideradas duas possibilidades: a titulação acadêmica tradicional, pela outorga de diplomas de pós-graduação *stricto sensu*, e a especialização por atividades profissionais e certificação de Cursos de pós-graduação *lato sensu*.

Na já comentada Reforma Universitária de 1968, as cátedras vitalícias foram abolidas, introduziu-se o regime departamental e institucionalizou-se a carreira acadêmica. E, na legislação pertinente, acoplou-se ao ingresso e à progressão na carreira docente a necessidade de titulação acadêmica. Para

atender esse dispositivo, criou-se a política nacional de pós-graduação. Apesar disso, os títulos acadêmicos obtidos na pós-graduação *stricto sensu* estão abertos a qualquer formado em curso de graduação superior, não sendo eles destinados específica e exclusivamente aos candidatos às atividades de docência em IES e ou de pesquisador nas Instituições de Pesquisa. Na mesma categoria, inclui-se a Diplomação da Livre Docência – que primitivamente destinava-se aos docentes diferenciados pela sua capacitação para adquirirem o *status* de Professor. A antiga situação do Docente Livre ficou bem estabelecida no Decreto nº 6.283/25-01-1934, criador da Universidade de São Paulo, que, em seu artigo 40, instituiu a livre docência, destinada a ampliar, em cursos equiparados aos cursos normais, a capacidade didática dos institutos universitários, para, no art. 41, assegurar ao Professor Livre Docente o direito a:

a) realizar cursos equiparados; b)- substituir o professor catedrático em suas licenças ou impedimentos prolongados; c)- colaborar com o professor catedrático na realização dos cursos normais; além de d)- organizar e realizar cursos de aperfeiçoamento e de especialização relativos à disciplina de que é docente.

É necessário, neste momento, destacar que a Reforma Universitária de 1968 (Lei 5.540/1968) teve como consequência a implantação de inúmeras medidas saneadoras do Sistema de Ensino e Pesquisa, nas Universidades e Instituições de Pesquisa – muitas das quais já mencionados anteriormente. Para a implantação da mencionada Reforma Universitária, o Governo encomendou determinados estudos para a proposição das medidas de reformulação da Educação Superior no Brasil, resultando no documento elaborado pelo professor norte-americano Rudolph Atcon, como, também, no Relatório Meira Mattos (Relatório da Equipe de Assessoria do Ensino Superior, cuja Comissão foi integrada por professores norte-americanos e brasileiros / acordos MEC-USAID, objetivando dar eficiência e a produtividade das Universidades). Esses documentos permitiriam, gradualmente, a organização dos IES, de modo a se aproximarem de um modelo acadêmico neo-humboldtiano. A despeito da existência de Universidades onde o Regime de Cátedras funcionou conforme as expectativas, explicitam no antigo Estatuto e nas antigas tradições universitárias: a figura do catedrático passou a ser alvo de críticas, como o principal, senão o único responsável pelos problemas do ensino superior no País.

Contudo, ao lado das virtudes determinadas pela Reforma, apareceram alguns transtornos, diante da superposição de normas de gestão norte americanas, sobre um tradicional esquema europeu, que tinha originado o Ensino Superior do Brasil. Na situação anterior, as atividades da Cátedra eram conduzidas sob a responsabilidade de um Professor Catedrático; caso elas não fossem consideradas adequadas ou

ideais, havia um responsável – o Professor, e sobre ele recaíam as cobranças da Instituição e da própria Sociedade. Atualmente, no Sistema Pós-reforma Universitária, os professores catedráticos transformaram-se em Professores Titulares, perdendo a vitaliciedade e inamovibilidade, e a responsabilidade pela gestão administrativa e didática dos Cursos das Unidades de Ensino Superior. Atividades que passaram a ser do Departamento, representado pelo Conselho do Departamento e/ou de Comissões Específicas, como as de Ensino e de Pós-graduação. Assim sendo, as ineficiências dessas atividades seriam atribuídas aos órgãos constituídos de acordo com o Regimento Geral da IES e não mais aos Professores Titulares.

Ademais, a implantação das normas estabelecidas pela Reforma Universitária alterou o inter-relacionamento do corpo discente das unidades de Ensino Superior, tanto por ação do Decreto nº. 4.464/64, extinguindo a União Nacional dos Estudantes (UNE), como o Decreto nº. 228/67, que limitou a existência de organizações estudantis ao âmbito estrito de cada universidade, criando os Diretórios Acadêmicos. A criação e implantação das IES instituiu dois ciclos na graduação superior: o básico [representados pelos Institutos] e o profissionalizante [representado pelas Faculdades]. Essas ações separaram, fisicamente, os estudantes, componentes do corpo discente de um Programa de Graduação, de modo que os discípulos de um Curso só se reuniram nos semestres finais e, assim sendo, houve o enfraquecimento das reivindicações educacionais e políticas dos estudantes.

A implantação da já mencionada Reforma Universitária também causou distúrbio na caracterização dos Títulos Universitários, pois ao se abolirem as cátedras vitalícias, no regime departamental, institucionalizou-se a carreira acadêmica e a legislação pertinente, acoplando a ela o ingresso e a progressão docente. Para atender a esse dispositivo, criou-se uma política nacional de pós-graduação expressa em planos nacionais e conduzida de forma eficiente pelas agências de fomento do governo federal. Em suma, alterou-se, fundamentalmente, a importância que Humboldt atribuía à Universidade, considerando em sua argumentação ser injusto limitá-la ao ensino e à divulgação da ciência, postulando, ainda, que os professores, ao fazerem ciência, encontrariam uma forma de avançar em suas áreas de conhecimento, pois sem ela caberia a eles apenas repetir conhecimentos produzidos em outros centros. A objetivação de Humboldt era o de tornar a universidade uma academia – lugar onde, na Alemanha, era desenvolvida a pesquisa, tornando o docente um acadêmico. (Talvez por essa razão até hoje os docentes da Universidade são denominados de Acadêmicos, termo também erroneamente utilizado para denominar os estudantes das IES).

Em pós-doutoramento da Escola Superior de Veterinária de Hannover (Ti-Ho) – como Bolsista da Fundação Alexander von Humboldt – convivendo com

docentes, estudantes e funcionários da Instituição, tive oportunidade de entender o significado das titulações acadêmicas e profissionais, incluindo nessa visão desde os trabalhadores de nível técnico até o Chefe Supremo da Clínica ou do Departamento/Instituto: o Herr Professor Doktor, passando pelos Veterinários Graduados, Doutores e Professores Livre Docentes – muitos que chegariam à magna posição de Reitor da Escola Superior de Veterinária, que na Alemanha tem *status* de Universidade, e há mais de um século obteve o direito de expedir o Diploma de Doutor em Medicina Veterinária. Neste período no exterior, onde a Universidade é realmente uma Academia, percebi a força da hierarquia e o respeito aos conceitos na Educação Superior! Meus mestres foram desde um modesto tratador de animais e um técnico de ordenha até os docentes e assistentes. Com o liberal hábito de meus conterrâneos, tratava por Doutor todos os Veterinários e Assistentes do Hospital – até aqueles somente graduados. Fiz isso inúmeras vezes, até que o velho ajudante de estábulo – na Ti-Ho desde os tempos da 2ª Grande Guerra Mundial, sob as ordens dos Professores Götz e Rosenberger –, não aguentando mais tantos erros, me ensinou “que o colega de diuturna labuta Maatsch, não era Doutor, era simplesmente Herr Maatsch, pois não tinha apresentado a Dissertação (tese de doutoramento)”. Então entendi que ser doutor na Alemanha era mais que uma necessidade cultural e social: o Doutor era uma condição imutável, sendo o título incorporado ao nome do diplomado; aqueles que não tivessem aprovada a tese seriam Mortais Senhores, por toda a vida! Aprovado nessa lição e progredindo e melhorando meu conceito, passei a trabalhar com o colega Doutor Frerking – que, no evoluir do tempo, seria reitor da Ti-Ho – ajudando-o no preparo de seu trabalho de ‘Habilitation’ (Livre Docência). Gentilmente, sempre o chamei de Professor Frerking, até o dia que o técnico de ordenha das vacas internadas no Hospital me chamou de lado e, discretamente, me deu a segunda aula de taxinomia dos títulos universitários: “o Colega Frerking não é Professor, ele é, simplesmente, Doutor Frerking”. As lições foram até a manifestação de um dileto amigo, bem alemão, ‘explodindo’ com um colega, lhe dizia: “admito que me chamem de Doutor Andresen, aos amigos até de Peter, mas jamais me chame de Doutor Peter!” Com plena aprovação nessa prática de denominações e titulações, eu voltei e uso da forma mais rígida e correta a titulação universitária, que infelizmente no Brasil é muito desconsiderada! Certa vez, na FMV-USP, ainda da Rua Pires da Mota, 159, questionei um funcionário que, durante o Curso, auxiliando as aulas práticas, chamava os estudantes até por apelidos pouco lisonjeiros: – Por que, um dia depois da formatura, eles passavam a merecer a denominação de Doutor? – A resposta foi simples e direta: “a gente nunca sabe; eles podem ser contratados como docentes e aí começam nossos problemas!” Porém, nem a administração das

Faculdades e das IES usam de forma correta a titulação de seus docentes: na recente caracterização das etapas da carreira universitária, apareciam os cargos de Professor Doutor, todavia a titulação de professor é obtida com a aprovação em Concurso de Livre Docência, que entre as provas a que o candidato é submetido, existe a ‘Prova Didática’. Mas, procurando as razões das denominações das titulações acadêmicas, encontra-se uma explicação lógica e tradicional.

A palavra “doutor” é uma das mais antigas entre as existentes no idioma português e se repete com o mesmo radical em inglês, espanhol, francês, italiano e em alemão, respectivamente: doctor, doctor, docteur, dottore e doktor. As raízes mais remotas puderam ser rastreadas até o segundo milênio antes da nossa era, nas invasões indo-europeias, nos trazendo raiz dok-, da qual provém a palavra latina “docere”, que por sua vez originou “doctoris” (mestre, o que ensina). Do mesmo radical provém o vocábulo grego “dokein”, do qual se derivaram outras palavras da mesma família, tais como dogma e didática. Esse vislumbre da diacronia de nossa língua, mostrando a origem e evolução de nosso idioma, desenvolvendo-se ao longo do tempo, talvez possa explicar a tendência de se fazer uma relação direta entre a qualificação de um doutor e sua habilitação para o exercício da docência.

Pós-graduação *lato sensu*. A Reforma Universitária de 1968 [Lei 5.540/1968] implantou o sistema de Pós-graduação na Educação Superior no Brasil, considerando a Pós-graduação *lato sensu*, no Art. 24, afirmando que ao Conselho Federal de Educação caberá estabelecer a conceituação dos cursos de pós-graduação e determinar as normas gerais para sua organização e validade, no território nacional; para, no Art. 25, caracterizá-los como cursos de especialização, aperfeiçoamento, extensão e outros, que serão ministrados de acordo com projetos das universidades e dos estabelecimentos isolados.

Posteriormente, a lei nº 9.394-20/12/1996, estabelecendo as “Diretrizes e Bases da Educação Nacional”, em seu Capítulo IV – Da Educação Superior, no inciso III do Art. 43, regulamentou e caracterizou os tipos de Ensino de Pós-graduação, expressando que o ensino de pós-graduação, compreende por um lado os programas de mestrado e doutorado, e por outro, os cursos de especialização, aperfeiçoamento e outros, abertos a candidatos graduados em cursos superiores.

A caracterização dos Cursos de Pós-graduação *stricto sensu* e sua diplomação já foram consideradas e caracterizadas anteriormente; agora se fará uma tentativa para o perfeito entendimento da caracterização e finalidades dos Cursos de Pós-graduação *lato sensu* e suas certificações.

No sentido etimológico dos termos, devem ser detalhados os cursos a seguir definidos.

•Cursos de pós-graduação *lato sensu* – a etimologia do termo praticamente caracteriza a desinência dos Cursos!

1) Perfeição, significando ausência de qualquer defeito ou o máximo de excelência ou de perícia. Essas qualidades são condições que se buscam ao se aperfeiçoar (ato de tornar algo ou alguém perfeito ou mais perfeito; acabando ou completando a formação, ou seja, possibilitando a aquisição de maior grau de instrução ou de aptidão profissional).

▪ Aperfeiçoamento - ato de aperfeiçoar!

2) Primor, aquilo que ocupa o primeiro lugar; qualidade superior ou perfeição/excelência. Aprimorar é o verbo originado do termo, indicando a ação para tornar algo ou alguém primoroso/esmerado ou aperfeiçoado.

▪ Aprimoramento - ato de se aprimorar!

Em conclusão, considerando a semântica linguística (ciência dedicada ao significado das palavras) e a etimologia (área dedicada ao estudo da história ou da origem das palavras), o significado das palavras ou termos aperfeiçoamento e aprimoramento são correspondentes, por tal razão elas são consideradas sinônimos perfeitos.

3) Especial, palavra cujo significado representa fato ou acontecimento único ou exclusivo, próprio ou peculiar. A ação de especializar é aquela executada com intenção de particularizar os conhecimentos de alguém ou do acontecimento resultante de sua ação.

a) Especialização objetiva promover o aprofundamento dos conhecimentos de um profissional na área de seus conhecimentos específicos, permitindo a alguém distinguir-se entre os demais que se dedicam a essa área do conhecimento.

b) Especialista, em toda a extensão da palavra, o termo é utilizado para representar a pessoa que se consagrou com interesse especial a um segmento da área do conhecimento de sua profissão.

Em conclusão, considerando os detalhamento do significado dos termos especialização e aperfeiçoamento / aprimoramento, se permitiu apresentar e afirmar que eles diferem, substancialmente, quanto ao mérito dos conceitos. Apesar disso, se ouve dizer, inúmeras vezes, inadequadamente: “quem se especializou, se aperfeiçoou”, ou que “o aperfeiçoamento tornou alguém um verdadeiro especialista”.

4) Extensão, este termo representa o ato ou efeito de estender-se ou de ampliar; aumento, desenvolvimento ou alargamento de um espaço ou do cabedal de conhecimento.

Na área do ensino, os atos de extensão relacionam-se com aquelas ações que visam, de forma genérica, aumentar os conhecimentos das pessoas com atividades profissionais específicas.

CARACTERIZAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional caracterizou de forma definitiva o sistema de Pós-graduação na Educação Superior no Brasil: tanto a *stricto sensu*, como a *lato sensu*. A primeira é destinada à concessão de diploma de Mestre e Doutor, cuja implantação é, atualmente, considerada um forte apoio à produção científica nacional. O outro programa de Pós-graduação, como a concebida como *lato sensu*, atribui a seus concluintes um certificado que só indiretamente influi no ingresso ou no posicionamento na Carreira Universitária dos portadores desses títulos. E, em sua estruturação, esses programas não objetivam apoiar a pesquisa científica.

A pós-graduação *lato sensu* foi caracterizada pela implantação de vários tipos de cursos: de especialização, aperfeiçoamento, extensão e outros (como Cursos de extensão Universitária e os Programas de Residência em Medicina Veterinária...), que serão ministrados de acordo com projetos das IES. Esses Cursos são regulamentados pela Resolução nº. 1 do Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação/ CES-CNE/MEC-abril de 2.001, e avaliados em conjunto, no momento da verificação da renovação do credenciamento da IES.

CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU SEGUNDO SEUS TIPOS E DENOMINAÇÕES

Os vários tipos de cursos de pós-graduação *lato sensu*, isto é, aqueles destinados aos graduados em Curso de Ensino Superior, apesar de atribuírem certificado a seu concluinte, não lhe dão, entretanto, direito ao exercício profissional.

a) Cursos de Extensão - são aqueles cursos de curta duração, também denominados de “Extensão Universitária”, dedicados aos profissionais de áreas específicas, visando à atualização de conhecimentos ou à divulgação de novas conquistas da ciência. Esses cursos independem de autorização da CES-CNE/MEC.

b) Cursos de aperfeiçoamento - são cursos de pós-graduação que visam aumentar o grau de conhecimentos de um profissional ou de suas aptidões para a mais perfeita atividade profissional. Esses cursos representam um perfeito sistema da suplementação da formação obtida nos Curso de Graduação. Atualmente, eles incluem-se, perfeitamente, nos “Programas de Educação Continuada” das Instituições de Ensino Superior ou das Entidades Representativas de Classes Profissionais. Anteriormente, esses cursos eram regulamentados pelo MEC/CAPES. Mas, no momento, de acordo com a Resolução nº 01-03/04/2.001, exarada pela CES-CNE/MEC, os cursos de Pós-graduação foram regulamentados no art. 6º, que diz “ipsis lit-

teris” que “os cursos de pós-graduação ‘lato sensu’ oferecidos por Instituição de Ensino Superior/IES, especialmente, credenciadas para atuarem nesse nível educacional, independem de autorização, reconhecimento e renovação do reconhecimento e devem atender ao disposto na mencionada Resolução.”

c) Cursos de Especialização – são cursos de pós-graduação incluídos num sistema de ensino organizado com objetivo, eminentemente técnico-profissional, visando à formação de profissionais com conhecimento, habilidade e prática específica em determinada área de uma profissão. Esses cursos aprofundam e centralizam os conhecimentos em apenas uma área específica da atuação profissional do graduado num Curso de Ensino Superior, tornando-o um perito. Atualmente, estes cursos de pós-graduação *lato sensu* são regulamentados pela Resolução nº 01/03/04/2.001 da CES / CNE.

d) Residência em Medicina Veterinária – essa modalidade de Pós-graduação *lato sensu*, caracterizada por especialização ou aprimoramento em atividades práticas profissionais, existe há praticamente 50 anos no Ensino de Graduação Superior em Medicina Veterinária. O objetivo desses Programas sempre foi o de permitir a formação ideal dos jovens veterinários e, assim sendo, torná-los aptos ao exercício autônomo da profissão, com maior especialização nas áreas de sua preferência, principalmente nas várias especialidades da Clínica Veterinária. O pioneiro programa de Residência em Medicina Veterinária foi implantado e ministrado no Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu [1972/1973].

•A Residência em Medicina Veterinária, como a Residência Médica, tem uma conotação típica de atividade em Clínica no *stricto sensu* do significado da palavra, isto é, atender ao animal doente, pois outras áreas não poderiam ser inseridas, neste sistema de aperfeiçoamento profissional. Para essas outras áreas deveria ser idealizado outro sistema de aprimoramento, mas, também, sob a forma de treinamento profissional.

O Conselho Federal de Medicina Veterinária – CFMV, nos últimos anos, promoveu ações fundamentais para o aperfeiçoamento do ensino da Medicina Veterinária, visando à melhor formação profissional. Nesse desiderato, podem ser mencionados alguns pontos culminantes: 1) - criação da Comissão Nacional de Ensino da Medicina Veterinária - CNEMV – CFMV; 2) - criação da Comissão Nacional de Residência em Medicina Veterinária – CNRMV; 3) – implantação da Comissão de Especialistas de Ensino em Medicina Veterinária - CEEMV-SESu/MEC e; 4) - efetiva participação na Comissão do Curso de Medicina Veterinária do Exame Nacional Cursos - ENC-INEP/MEC (Provão).

No período de 1994 a 2014, o CFMV promoveu três Seminários Brasileiros de Residência em Medi-

na Veterinária e publicou seis Resoluções a respeito da Residência em Medicina Veterinária no Brasil:

1. Portaria CFMV nº 028-12/05/1994 estimulou, através de ação da existente Comissão Nacional de Residência Médico-Veterinária do CFMV, que os Conselhos Regionais apresentassem propostas para a regulamentação da Residência em Veterinária. O ofício nº 989/94, produzido pela Comissão do CRMV-SP e enviado ao CFMV, à sua Comissão Especial de Residência Médico-Veterinária e ao Deputado Federal Geraldo Alckmim Filho, resultou na apresentação do PL nº 5.362/1990 – visando à criação da Residência Médico-Veterinária no Brasil.

a) A Resolução CFMV nº 684-16/03/2001 instituiu a Comissão Nacional de Residência Médico-Veterinária para estudar e equacionar a problemática da Residência em Medicina Veterinária nas IES do Brasil.

b) Ao completar os propostos estudos, a resolução anterior foi revogada pela Resolução CFMV nº. 729-10/12/2002, que criou a Comissão Nacional de Residência Médico-Veterinária, estabelecendo normas gerais, requisitos mínimos e a sistemática de reconhecimento dos Programas de Residência em Medicina Veterinária/PRMV.

c) Após longo período de avaliação “in loco”, a CNRMV acumulou grande experiência avaliando PRMV e recomendou a promulgação da Resolução CFMV nº 824-31-03-2006, que reconhecia a Residência Médico-Veterinária (RMV) como modalidade diferenciada de ensino de pós-graduação *lato sensu* destinada a médicos veterinários, caracterizada por um programa intensivo de treinamento profissional supervisionado, em serviços de assistência médico-veterinária, prestada e desenvolvida sob a responsabilidade de Instituições de Ensino Superior (IES), devidamente reconhecidas na forma da lei.

d) Resolução CFMV nº 895-10/12/2008, dispondo sobre as Diretrizes Nacionais para a Residência em Medicina Veterinária. Nos PRMV, os projetos pedagógicos são fundamentais para que a IES demonstre de forma cabal o perfeito entendimento do papel do Médico Veterinário Residente, pois Residente (MVR-1 e MVR-2), segundo conceituação da CNRMV e do CFMV, não deve ser considerado, simplesmente, como “mão de obra barata”, um “monitor de luxo”, ou um “auxiliar de pesquisa” do docente e, muito menos, trabalho sem supervisão permanente do seu preceptor.

Para a legalização completa e final da Pós-graduação *lato sensu* Residência em Medicina Veterinária foram promulgadas Leis e Portaria Interministeriais:

1.. Lei nº 11.129-3006/2005 – ao instituir o Programa Nacional de Iniciação de Jovens – ProJovem, criou em seu artigo 13 a Residência em Área Profissional da Saúde, definida como modalidade de ensino de pós-graduação *lato sensu*, voltada para a

educação das categorias profissionais que integram a área de saúde, excetuada a médica.

2. Portaria Interministerial nº. 45-12/01/2007, dispondo sobre a Residência Multiprofissional em Saúde e em Área Profissional da Saúde/RMPS, institui a Comissão Nacional de Residência Multiprofissional em Saúde e definiu-se o conceito atualizado da RMPS: “que a Residência Multiprofissional em Saúde e a Residência em Área profissional da Saúde constituam-se em ensino de pós-graduação *lato sensu* destinado às profissões que se relacionam com a saúde, sob a forma de curso de especialização caracterizado por ensino em serviço, sob a orientação de profissionais de elevada qualificação ética e profissional”.

3. Portaria Interministerial nº. 593-15/05/2008, dispondo sobre a estrutura, organização e funcionamento da Comissão Nacional de Residência Multiprofissional em Saúde – CNRMS estabeleceu em seu Art. 1º: “A comissão Nacional de Residência Multiprofissional em Saúde (CNRMS), órgão colegiado de deliberação, criada pela Lei nº. 11.129, de 30 de junho de 2005, tem por finalidade atuar na formulação e execução do controle dos Programas de Residência Multiprofissional em Saúde e Residência em Área Profissional de Saúde.” [“ipsis litteris”]

4. Portaria Interministerial nº 1.077-12/11/2009 - Dispõe sobre a Residência Multiprofissional em Saúde e a Residência em Área Profissional da Saúde e institui o Programa Nacional de Bolsas para Residências Multiprofissionais e em Área Profissional da Saúde e a Comissão Nacional de Residência Multiprofissional em Saúde; criou a Residência Uniprofissional na Área da Medicina Veterinária, atribuindo Bolsas aos Programas de Residência em Medicina Veterinária das Instituições Federais de ensino Superior – IFES.

TÍTULOS ACADÊMICOS E PROFISSIONAIS

Nas atividades profissionais dos Médicos Veterinários, o uso de títulos está caracterizado no Código de Ética, que foi configurado e promulgado por Resolução do CFMV [Res. CFMV nº 722-16/08/2002], aprovando o Código de Ética do Médico Veterinário. O Código é instrumento normativo referencial para o exercício profissional. O Capítulo IV, dedicado ao Comportamento Profissional, no Art. 13, definiu as condições que são vedadas ao Médico Veterinário no exercício de suas atividades profissional (item XIV): “usar título que não possua ou que lhe seja conferido por instituição não reconhecida oficialmente ou anunciar especialidade para a qual não esteja habilitado”.

Como já foi considerado anteriormente, entre nós, o uso dos títulos considerados acadêmicos ou profissionais sofreram forte influência de hábitos e costumes de inconstantes tradições. Nessas circunstâncias, nem sempre o fato comum que resistiu à evolução dos tempos é o mais lógico e exato!

Mestre, apesar de representar o concludente de uma Pós-graduação *stricto sensu*, não resistiu ao significado lexicológico: o homem que ensina, um docente ou aquele que é perito ou versado numa ciência ou arte. Os alunos e estudantes são verdadeiros especialistas em atribuição de títulos indevidos ou inadequados. Bem me lembro, em meus tempos de ginásiano, a satisfação que sentia o docente da disciplina de Português, quando o chamávamos de Mestre – já então éramos chistosos e nem pensávamos em títulos acadêmicos! Tudo que se faz em algum momento se paga. Ao ser aprovado no concurso de Docência Livre e passadas as diplomações de Mestre e do duplo doutoramento, presunçosamente imaginava que seria chamado de Professor por meus diletos estudantes. Doce ilusão! A partir de então os meus discípulos passaram a me chamar de Mestre e meu primeiro título acadêmico passou a representar meu cabedal de conhecimentos – reconhecido pelo estudantado!

A tradição vencendo o realismo!

Outro erro constante do uso da titulação acadêmica é aquele que atribui a todo graduado em Curso Superior a titulação de Doutor, particularmente aos da área da saúde. O problema veio à baila, quando se tentou cercear este liberalismo – reportando o explicitado no Código de Ética. A resposta refere-se sempre à tradição. Esta é explicada, entre nós, pela Medicina, quando num passado remoto todos graduados nos cursos de Medicina, para se formarem, eram obrigados a defender uma tese de doutoramento. Bom exemplo se encontra no currículo do Médico Luiz Pereira Barreto que, jovem, viajou para a Bélgica, para estudar Medicina, graduando-se em 1864. Pois, em julho de 1865, Pereira Barreto apresentou-se ao exame de suficiência para poder exercer a Medicina no Brasil, defendendo tese perante banca da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, intitulada “Teoria das gastralgias e das nevroses em geral”.

Todavia, cabe destacar que em alguns países há outorga do grau de Doutor aos concluintes do curso de graduação superior em Medicina, Odontologia, Veterinária e Direito. É o caso dos Estados Unidos da América do Norte, onde esses estudantes, ao final de três anos de curso (“Junior”), escolherão a habilitação específica. E, nesses casos, ele irá optar por uma habilitação como, por exemplo, “Pre-Vet”, correspondente ao preparo inicial do curso em que deseja se formar. Após a conclusão do “Senior”, o estudante será submetido a um exame, avaliando os conhecimentos adquiridos e, caso seja aprovado, completará seus estudos numa “Professional School” (de 4 a 8 anos de duração), para finalmente poder exercer sua profissão.

Em alguns desses graus profissionais norte-americanos, é incorporada a palavra “Doutor” aos seus títulos, sendo chamados, informalmente, de ‘professional doctorates’ ou, em português, “doutorados

profissionais”. Como exemplo, pode-se citar o grau de Medicina Veterinária (D.V.M.).

Ressalte-se que, atualmente, o Manual de Redação e Estilo da Presidência da República Brasileira destaca formalmente: “Acrescente-se que doutor não é forma de tratamento, e sim título acadêmico. Evite usá-lo indiscriminadamente, empregue-o apenas em comunicações dirigidas a pessoas que tenham tal grau por terem concluído curso universitário de doutorado. Nos demais casos, o tratamento Senhor confere a desejada formalidade às comunicações.”

TÍTULOS ACADÊMICOS E PROFISSIONAIS: CONCEITUAÇÕES E DIFERENÇAS

Como já ficou bem conceituado, os Títulos Acadêmicos são outorgados por diplomas emitidos por IES com Programas de IES credenciados pela CAPES, com validade em todo o Território Nacional. Entretanto, por ser oportuno, cabem ainda algumas considerações sobre os Títulos Profissionais, que representam certificações expedidas por Associações Nacionais de Especialistas, cuja sistemática, no caso da Medicina Veterinária, é normatizada e supervisionada pela Resolução CFMV nº 935-10/12/2009, dispondo sobre a Acreditação e Registro de Título de Especialista em áreas da Medicina Veterinária, como estabelecido pelo Art. 1º da resolução. Para, no Art. 4º, determinar que: “Os Conselhos Regionais de Medicina Veterinária procederão ao registro dos títulos de especialista conferidos pelas sociedades, associações e colégios de âmbito nacional que congreguem contingentes de médicos veterinários dedicados às áreas específicas do seu domínio de conhecimento”; destacando no parágrafo 1º: “Os CRMV’s procederão, somente, ao registro dos títulos de especialista conferidos pelas sociedades, associações e colégios que congreguem contingentes de Profissionais, estabelecidos em pelo menos 5 (cinco) unidades da Federação em suas áreas específicas de domínio de conhecimento” e, complementando no parágrafo 2º: “As entidades referidas no “caput” deste Artigo [sociedades, associações e colégios de âmbito nacional] deverão ser habilitadas junto ao CFMV, de acordo com esta Resolução essa habilitação deverá ser revalidada quinquenalmente”. Destaque-se, ainda, que pelo Art. 6º será vedado o registro de título de especialista por entidade não credenciada pelo CFMV.

•A interpretação e o significado dos certificados ou diplomas atribuídos por Cursos de Pós-graduação, sejam os considerados *stricto sensu* ou aqueles *lato sensu* ministrados por IES reconhecidas, valorizam os conhecimentos adquiridos e expressos nos diplomas (de Mestre, Doutores – que no Brasil visam à formação de pesquisadores, cientistas e docentes) ou certificados (de cursos de pós-graduação *lato sensu*, que visam suplementar os conhecimentos adquiridos nos cursos de graduação). Todavia, por si só, a frequência e apro-

vação nesses cursos não condicionariam a atribuição do Título de Especialista, que na Medicina Veterinária são conferidos por Associações Profissionais de âmbito nacional e homologados pelo Sistema CFMV/CRs.

• Por outro lado, ficou patente que a atribuição do Título de Especialista em áreas da Medicina Veterinária [normatizada pela Resolução do CFMV nº 935-10/12/2009] visa categorizar o Médico Veterinário, capacitando-o ao pleno exercício profissional, em área delimitada da Profissão. Para isso, o sistema administrativo responsável pela homologação desses títulos (Sistema CFMV/CR's) leva em conta, além dos Títulos Acadêmicos, obtidos pelo profissional, o exercício cotidiano de sua atividade, acatada como especializada. Reforça essa argumentação o estabelecido no Art. 9º, da mencionada Resolução, quando exige, “após cinco anos, o credenciamento do profissional especialista pela demonstração e comprovação de sua intensa atividade profissional, na área dessa especialização”. Além do mais, o parágrafo 3º desse artigo destaca que “a não renovação do registro ou o não atendimento ao que estabelece os considerando da Resolução, implicará no cancelamento do registro do título de especialista”. E, no Artigo 10º, explicitou-se que “A falta de concessão do título de especialista pelo período de cinco anos acarretará o credenciamento da entidade.”

• Em resumo, os cursos de especialização, aperfeiçoamento ou aprimoramento, oferecidos pelas Instituições de Ensino Superior ou Entidades de Classe, visam à melhor formação do conhecimento dos graduados, em áreas de atuação do Médico Veterinário; ao passo que a demanda ao Título de Especialista, como preconiza a Resolução CFMV nº 935-10/12/2009, visa demonstrar o preparo e formação do Médico Veterinário para a plena e diuturna atividade autônoma e liberal em uma área específica de atuação profissional. Esse Título de Especialista atribuído a um Médico Veterinário representa um aval que a classe profissional representada, e por ação do CFMV/CRs, lhe conferiu, garantindo à Sociedade a formação de um profissional de excelente nível.

Ressalte-se que os Títulos de Especialistas só poderão ser outorgados com aval e homologação do sistema CFMV/CRs, e o uso inadequado desse Título (ou utilização de título conferido por Instituição não habilitada) caracteriza uma atitude antiética, configurada no Capítulo IV, da já mencionada Res. CFMV nº 722-16/08/2002.

• A análise das ponderações retro apresentadas permite afirmar que apenas os Programas de Pós-graduação *stricto sensu* representa impacto favorável para o melhor desempenho da produção científica de uma Instituição, pois se relacionam diretamente à pesquisa de alto nível. A implantação dessa pós-graduação, além do estímulo positivo, obriga o bom desempenho dos elementos participantes: tanto do

Corpo Discente, como também e principalmente do Corpo Docente.

Em contrapartida, os cursos de Pós-graduação *lato sensu* objetivam aumentar e aperfeiçoar o cabedal de conhecimentos teóricos e/ou práticos em determinadas áreas do conhecimento – no presente caso, nas ciências veterinárias. Os conhecimentos adquiridos darão melhores condições ao pleno exercício profissional em atividades diuturnas, quando se defrontarão com problemas atuais, muitos dos quais de excepcionais gravidades e, com galhardia e conhecimento, terão condições de compreendê-los e de resolvê-los satisfatoriamente. Apesar de o Médico Veterinário autônomo não ter se preparado para áreas específicas de pesquisa, terá condições ideais de encontrar os problemas e distúrbios da pecuária e da manutenção dos animais domésticos e resolvê-los. A atividade diária no atendimento das necessidades orgânicas e fisiológicas dos animais domésticos de produção ou de companhia dará ao Veterinário autônomo as necessárias condições para a programação e a execução de pesquisas objetivas e oportunas, integrando-se, dessa forma, ao sistema de produção científica do País.

PESQUISA CIENTÍFICA NO BRASIL – ESTADO DA ARTE NA MEDICINA VETERINÁRIA PAULISTA.

Recentemente, a comunidade científica de São Paulo foi surpreendida com impactante notícia veiculada nos principais jornais paulistas: “a Universidade de São Paulo tinha perdido sua posição de vanguarda na América Latina.” Tal informação foi obtida na leitura do ranking de Instituições Latino-americana e baseada na avaliação da qualidade da pesquisa científica das universidades, realizada e publicada pelo Grupo Quacquarelli Symonds (QS) University, publicação britânica. A USP ocupava, desde 2011, o topo dessa classificação, quando esse tipo de Avaliação foi criado. Atualmente, a culminância deste ranking passou a ser ocupado pela Pontifícia Universidade Católica do Chile, cabendo o segundo lugar à Universidade de São Paulo. Embora a Universidade Paulista ainda apresentasse maior número de publicações, a Pontifícia Universidade Católica do Chile passou a liderar o grupo em razão do maior impacto de suas pesquisas, bem como do maior número de citações dos artigos em publicações internacionais. Além do mais, a Universidade Chilena apresentou uma boa relação entre os números de estudantes e professores. É importante considerar que outras cinco Universidades Brasileiras compuseram o grupo das dez melhores IES classificadas. A saber: USP (2ª posição); UNICAMP (3ª posição); UFRJ (4ª posição); UNESP (9ª posição); e empatadas UFMG e UFRGS (10ª posição). Em termos gerais, cabe destacar que esse ranking latino-americano avalia 300 IES, sendo: 88 do Brasil; 69 do México; 51 da Colômbia; 40 do

Chile e 52 dos demais países da região. Ex-Reitor da USP, Roberto Leal Lobo e Silva Filho, ao analisar os mencionados resultados, ponderou que: “a perda da hegemonia da USP no Ranking Latino-americano foi consequente ao número de citações por artigo e pelo impacto dessas publicações; embora o número de publicações por docentes continue sendo significativo, sempre é recomendável conciliar os dois atributos da avaliação da pesquisa científica – crescer com qualidade, mantendo um bom número de artigos publicados com real impacto.” Dessa análise, resultou a seguinte recomendação: “uma avaliação institucional que valorizasse o impacto da produção científica seria o primeiro passo para corrigir essa deficiência!” (Bárbara Ferreira Santos, *Jornal o Estado de S. Paulo*, 28-05-2014, p.A18.)

Ainda avaliando a produção científica paulista, caberia destacar, de forma resumida, os dados apresentados pelo Diretor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, para constar de Livro a ser publicado pela APAMVET – Academia Paulista de Medicina Veterinária. Atualmente, a FMVZ/USP tem mais de 400 estudantes de graduação e 532 pós-graduandos matriculados nos seus sete cursos, bem conceituados na CAPES, e que constituem o maior programa nacional de Pós-graduação em Medicina Veterinária. O contexto fornece ampla sustentação e forte apoio para a atividade de pesquisa desenvolvida por 103 docentes. A qualificação do Corpo Docente da FMVZ aproxima-se da condição ideal, pois 44 de seus docentes (42,7%) recebem Bolsa de Produtividade Científica do CNPq (sendo 47,7 % do Nível 1 e 52,3% do Nível 2). Assim sendo e considerando a boa qualificação do pessoal científico da Instituição, no ano de 2013 foram publicados 549 trabalhos científicos, 250 em reconhecidas revistas internacionais e 299 em revistas nacionais, sendo defendidas 116 dissertações de mestrado e 62 teses de doutoramento. Ressalte-se, por oportuno, que desde a implantação do atual modelo de Pós-graduação (implantado pela Reforma Universitária - Lei 5.540/1968) mais de 3.700 pós-graduandos obtiveram titulações de mestre ou de doutor.

Ao se considerar o sistema de estímulo à produção científica no Brasil – sua legislação e a existência de Instituições dedicadas ao apoio da formação de docentes e pesquisadores – somos convictos em afirmar as plenas possibilidades de que em futuro próximo tenhamos possibilidades de nos inserir no moderno mundo da tecnologia e do bom desempenho na produção científica, tanto pela qualidade e consequente impacto produzido como pelo número de nossa produção. As ciências veterinárias, por sua inclusão direta na agropecuária nacional – responsável por um terço de nosso PIB-Produto Interno Bruto, estará seguramente inserida no contexto. Contudo, deveremos estar ligados nas várias fases desse desenvolvimento, para suplantarmos as deficiências detalhas

em 2011, quando éramos alarmados por manchetes de capa de jornais brasileiros: “No ensino superior, 38% dos alunos não sabem ler e escrever plenamente”, em artigo de Luis Carrasco e Mariana Lenharo para “O Estado de S.Paulo”, de 17 de junho de 2012. No referido artigo, segundo o Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf), divulgado pelo Instituto Paulo Montenegro (IPM) e pela ONG Ação Educativa, entre os estudantes do ensino superior, 38% não dominam habilidades básicas de leitura e escrita, concluindo que o indicador reflete o expressivo crescimento de universidades de baixa qualidade. Essa conceituação, que vem num crescendo, levou Humberto Mariotti (Médico-Psicoterapeuta, professor e pesquisador nas áreas de pensamento sistêmico e ciência cognitiva / Coordenador do Centro de Desenvolvimento de Lideranças da BSP – Business School São Paulo) a afirmar “Se somos analfabetos funcionais, não dá para liberar nossas potencialidades”. (“O Estado de S.Paulo”, 1 jun. 2014).

Todavia, mesmo tendo certeza do desenvolvimento no Ensino Superior da Medicina Veterinária e da produção científica nesta área, deve-se ficar atento a alguns pressupostos da Educação Superior e da Formação de Docentes e Pesquisadores; nos dois casos, como em qualquer projeto, quer seja um projeto de vida ou um projeto pedagógico, é preciso lembrar que, para sua realização, são necessários três componentes: saber, poder e querer:

a) Conhecer o que se deseja ou se necessita; b) Tornar sua realização possível e de fato; c) Ter vontade de que ele se concretize.

Na formação do pesquisador, grupos de pesquisa e formação de docentes e pesquisadores nas ciências Veterinárias, devem ser considerados alguns pressupostos, destacados a seguir.

•O que se deve pesquisar nas ciências veterinárias.

A Medicina Veterinária no *latu sensu* do significado da palavra permite a seus profissionais um grande número de possibilidades. Assim sendo, o pesquisador deve, preferencialmente, apresentar projetos de pesquisa que se enquadrem na sua área de atividade e/ou de especialização. Em resumo, deve-se pesquisar nas áreas que sejam dominadas pelo pesquisador ou pelos membros do grupo de pesquisa. O docente deve ser um generalista, mas sua pesquisa pode e até deve obedecer à ordenação de áreas preferenciais ou de especialização. Para tanto, é necessária uma profunda avaliação retrospectiva e prospectiva do assunto a ser estudado e projetado.

•Limitações à plena atividade de formação dos docentes e pesquisadores na Medicina Veterinária.

Segundo os clamores de Coordenadores e Docentes dos Cursos de Graduação Superior em Medicina Veterinária, ouvidos durante a realização de Seminários de Ensino, um dos fatores limitantes

para a formação de excelentes jovens graduados e, em futuro próximo, possíveis promissores docentes, pesquisadores ou profissionais autônomos, é o severo patrulhamento de Organizações Não Governamentais – ONG's, que, numa suposta ação de defesa do bem-estar animal, dificultam ou impedem o bom desenvolvimento de aulas práticas com animais ou a execução de pesquisas utilizando animais. Desta forma, aulas práticas e pesquisas têm sido postergadas, devendo receber aval de comissões, nem sempre especializadas. Ressalte-se que, na sua atividade, o Docente e o Pesquisador respondem aos desígnios de seus Códigos de Ética Institucional e Profissional (No caso da Universidade de São Paulo - Resolução nº 4871-22/10/2001 – que estabeleceu seu Código de Ética, especifica em seu Art. 15 – “Cabe ao docente: I - exercer sua função com autonomia; II - contribuir para melhorar as condições do ensino e os padrões dos serviços educacionais, assumindo sua parcela de responsabilidade quanto à educação e à legislação aplicável.[...]”. E, no Art. 27, “No desenvolvimento de atividades de pesquisa, o docente deve assegurar-se de que: I - os métodos utilizados são adequados e compatíveis com as normas éticas estabelecidas em seu campo de trabalho).

- Pensar na agropecuária

A veterinária apresenta várias áreas de interesse, evidentemente, no caso da pesquisa, o interesse deve ser conduzido pelos princípios que visem à resolução de dificuldades inerentes à criação, produção e saúde dos animais domésticos, objetivando sempre o bem-estar das populações, considerando a atuação dos Veterinários em ações de Saúde Pública. Mas é fundamental não se esquecer de que a agropecuária é responsável por até 30% do PIB – Produto Interno Bruto, condição inúmeras vezes consideradas prioritárias no delineamento e aprovação dos projetos de pesquisa.

- Em algumas circunstâncias, há predomínio do interesse da resolução dos problemas relacionados às barreiras zoo-sanitárias, que dificultem a movimentação regional e/ou internacional dos animais domésticos e dos produtos de origem animal. Destaque-se que, em muitas circunstâncias, se vislumbra a possibilidade de haver predomínio de interesses econômicos sobre as reais necessidades da criação animal. Nessas circunstâncias, o delineamento experimental deve ser cuidadoso para a sábia decisão final.

- Um dos pressupostos que deve ser sempre lembrado é aquele que nos esclarece que só os pesquisadores ligados à Medicina Veterinária estão preparados para a resolução dos problemas e dúvidas relacionados à sanidade animal e aos problemas sanitários relacionados à criação animal.

- Uma das dúvidas que, frequentemente, afligem o Pesquisador no início de sua carreira é definir a área de suas pesquisas veterinárias, de maneira que elas representem positiva contribuição para resolução dos

problemas da pecuária nacional. Uma particularidade que deve ser reafirmada relaciona-se à moda ou à tendência de alguns pesquisadores se dedicarem aos mesmos temas, resultando inúmeras pesquisas sobre determinado assunto que, passado algum tempo, são abandonados, voltando a ser foco de interesse científico, passados alguns anos. Assim, formam-se linhas de pesquisas seguidas por equipes ou grupos de trabalho e, às vezes, constituindo especialidades. Assim surgiram grande áreas de interesse de pesquisa: reprodução animal (inseminação artificial, transferência de embriões, obstetrícia, andrologia e ginecologia...); sanidade animal (clínica médica das várias espécies animais, radiologia, patologia clínica, dermatologia, cardiologia, moléstias infecciosas e parasitárias..., clínica cirúrgica das várias espécies animais, anestesiologia, oftalmologia, odontologia...); produção animal (criação e alimentação das várias espécies de criação animal, genética e melhoramento animal...); tecnologia e inspeção de produtos de origem animal.

- Uma máxima que jamais deve ser esquecida estabelece que: não há produção animal com produtividade, sem saúde animal; assim sendo, quando houver possibilidade e necessidade, os dois fatos devem ser interligados nos projetos de pesquisa, para serem estabelecidas as demandas para predominarem ou os fatos relativos à sanidade dos rebanhos ou os dos elementos que o constituem. Nos projetos em que há a interação de elementos relacionando a criação dos animais com fatores alimentares e de nutrição e sanidade, dentro da realidade econômica, existem sempre boas probabilidades de obtenção de financiamento.

- Considerações sobre a divulgação ou publicação dos resultados das pesquisas.

Após a cuidadosa análise dos resultados das pesquisas e obedecido o delineamento experimental, o artigo resultante deve ser redigido, surgindo a primeira dificuldade.

1ª. Questão – Qual do idioma a ser utilizado? Duas seriam as opções: em inglês, e o artigo seria mais valorizado, mesmo que publicado em Revista Brasileira. Porém, segundo o levantamento do Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf), 38% dos graduando dos Cursos Superiores são analfabetos funcionais, portanto, se mal entendem ou escrevem o idioma pátrio, como poderiam escrever bem um artigo em inglês? Além do mais, dever-se-ia avaliar se pelo mérito caberia escrever o trabalho em idioma estrangeiro, ou se trata de assunto exclusivo para resolução de casuísticas de nossas regiões. Na opinião de inúmeros especialistas, ainda existem inúmeros fatos de interesse quase exclusivo em nosso país que devem ser elucidados e as soluções apresentadas aos veterinários e pecuaristas que aqui atuam.

2ª. A qual Revista o artigo redigido deve ser apresentado?

Antes de se tomar uma decisão, deve-se analisar e classificar o tipo e as características do artigo. As possibilidades são várias: a) – artigo científico de área das ciências básicas ou de áreas aplicadas ou profissionalizantes, devendo selecionar a revista segundo o impacto e normas de aceitação; b) – o artigo é inédito e original ou trata-se de artigo de revisão bibliográfica – o tipo do artigo será fundamental para a seleção da Revista; c) – os artigos de divulgação ou vulgarização de temas científicos e profissionais fazem a difusão do conhecimento científico para públicos não especializados, em resumo, promovem a “popularização da ciência”, sendo este termo mais utilizado dentro da tradição de países anglo-saxônicos a partir da década de 1950; d) – apresentação de resultados de pesquisas científicas em Congressos Profissionais e/ou de Especialidades, podendo ter várias modalidades: apresentação oral, em sessões de pôsteres ou publicações de resumos em Anais dos Congressos.

3ª. Origem das Revistas e dos Congressos!

Em nosso País, é comum e usual classificar as revistas, as pesquisas e os congressos segundo suas origens: do nosso País ou do Exterior (Quando deveriam ser classificadas, simplesmente, em nacional e estrangeira!). De um modo geral, os artigos ou congressos considerados como Internacionais são supervalorizados em relação aos Nacionais, e estes se sobrepõem aos Regionais. Mas, a análise semântica dos termos dirimem as dúvidas possíveis, pois os congressos de âmbito plurinacional realizados no Brasil, seguramente, são Internacionais, e o português deve ser um dos idiomas oficiais. Da mesma forma, uma revista publicada no Brasil, que tenha divulgação no exterior, também deve ser considerada uma Revista Internacional. O mesmo raciocínio pode-se fazer em relação ao conceito Nacional e Regional, e os valores dessas publicações estão no mérito de seus artigos e não na origem da edição.

NORMAS PARA A SUBMISSÃO DE MANUSCRITOS À REVISTA UNIMAR CIÊNCIAS

Política Editorial

A revista UNIMAR Ciências é uma publicação da Universidade de Marília-UNIMAR aberta a pesquisadores de quaisquer instituições e destinada à divulgação de artigos originais que contribuam de modo significativo para o desenvolvimento científico nas áreas de Ciências Médicas, Biológicas e Agrárias.

Os artigos poderão ser submetidos na forma de **Trabalho Original**, **Artigo de Revisão**, **Registro de Caso** e **Ponto de Vista**. O artigo não pode ter sido publicado ou se encontrar no prelo para a publicação em nenhum outro periódico. Quando apropriado, deve-se anexar parecer do Comitê de Ética em Experimentação da unidade de origem do autor principal, indicando a aprovação do protocolo experimental. Serão aceitos artigos em português ou inglês. A decisão sobre a aceitação para a publicação é de responsabilidade do Editor-chefe e é baseada nas recomendações do Conselho Editorial e dos revisores *ad hoc*. Artigos contendo apenas resultados preliminares ou que representem mera corroboração de conhecimentos solidamente estabelecidos não serão aceitos. As opiniões e conceitos contidos nos trabalhos são de exclusiva responsabilidade do (s) autor (es).

Informações Gerais

Os artigos e todas as demais correspondências deverão ser encaminhados à:

Revista UNIMAR Ciências

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Av. Higyno Muzzi Filho, 1001

17525-902 - Marília - SP

Fone/Fax: (14) 2105-4100 - 4065 - 4066

e-mail: pos.agrarias@unimar.br **Formatação**

Os artigos deverão ser enviados para apreciação em três vias impressas em papel tamanho A4, com texto completamente legível digitado em espaçamento um e meio, margens de 2,5 cm e letra Times New Roman (corpo 12), acompanhados de uma cópia em “cd”, gravada em formato.doc. Deverão apresentar também uma folha de rosto com as seguintes informações: título do artigo; nome completo dos autores; endereço para onde devem ser enviadas correspondências (sugere-se o endereço profissional do autor principal), incluindo telefone, fax e e-mail; área de conhecimento (e subárea quando se julgar necessário) do artigo e, se assim desejarem os autores, uma lista, contendo endereço, telefone e e-mail para contato, de três pesquisadores que podem atuar como revisores *ad hoc*; título corrente (um título curto, com no máximo 60 letras e espaços, o qual será utilizado como cabeçalho em algumas páginas do texto); indicação da(s) instituição (ões) e/ou agência(s) de fomento que financiaram o desenvolvimento do trabalho; indicação se o manuscrito é um Trabalho Original, Artigo de Revisão ou Relato de Caso.

Os trabalhos originais deverão ser divididos nas seguintes seções: Título, Resumo e *Abstract* (com suas respectivas palavras-chave e *keywords*), Introdução, Material e Método, Resultados, Discussão, Conclusão, Referências Bibliográficas e Agradecimentos (quando necessário). Os Artigos de Revisão e os Registros de Caso deverão conter Título, Resumo e *Abstract* (com suas respectivas palavras-chave e *keywords*) e uma divisão adequada de seções com título e, eventualmente subtítulos, à escolha do(s) autor(es).

Título. Deverá ser conciso e indicativo do conteúdo do trabalho, sendo necessária sua apresentação em português e inglês. Deve estar acompanhado do nome dos autores com a respectiva indicação das instituições às quais pertencem.

Resumo e Abstract. Deverão apresentar de modo claro o problema, a abordagem experimental (quando for o caso), os resultados quantitativos e/ou qualitativos (quando for o caso) e as principais conclusões. Abreviações não definidas anteriormente e notas de rodapé devem ser evitadas. Citações, quando absolutamente indispensáveis, podem ser utilizadas e a referência completa deve ser indicada no próprio corpo do resumo e abstract.

Palavras-chave e Keywords. Em número máximo de seis, deverão ser citadas logo após o resumo e *abstract*, respectivamente.

Introdução. Deverá conter o objetivo do trabalho, a sua justificativa e a relação com outros trabalhos da área. Uma extensa revisão da literatura não é recomendada.

Material e Método. Deverá reunir informações sobre o método e técnicas utilizados que permitam a avaliação da sua adequação ao objetivo proposto e a replicação por outros pesquisadores.

Resultados. Deverão ser apresentados de modo claro e conciso. Elementos gráficos (gráficos, tabelas e fotos) poderão ser utilizados, porém devem conter apenas os resultados fundamentais, evitando-se dados supérfluos.

Sugere-se expressar dados complexos por meio de gráficos, em substituição a tabelas extensas. Gráficos e fotos deverão ser classificados indistintamente como “Figuras” e, assim como as Tabelas, deverão ser identificados com algarismos arábicos. Estes elementos gráficos deverão ser impressos, devidamente numerados e sem legendas, em folhas individuais (um único elemento gráfico por folha) após as referências bibliográficas. A posição de inserção de cada elemento gráfico deve ser indicada em destaque no corpo do texto. As respectivas legendas deverão estar impressas em folha à parte e deverão ser construídas de forma a tornar o gráfico ou a tabela inteligível independentemente do texto do artigo. Uma cópia magnética (CD-ROM) dos arquivos contendo os elementos gráficos, com a respectiva indicação do programa utilizado para a sua construção, deve ser encaminhada. Atenção especial deve ser dada à padronização da formatação dos elementos gráficos (tipo e corpo das letras, cores, etc.). As figuras contendo fotos devem ser impressas em papel especial de alta qualidade e as fotos originais devem ser anexadas ou encaminhadas com os arquivos em CD-ROM.

Discussão. Deverá conter a interpretação dos resultados e a sua relação com o conhecimento existente. Informações contidas em qualquer outro local no texto podem ser citadas, mas não repetidas detalhadamente. Não devem ser introduzidos novos dados experimentais no corpo da Discussão.

Conclusão. Deverá restringir-se a assertivas que possam ser sustentadas pelos dados apresentados no trabalho.

Agradecimentos. Deverão ser breves e restritos a pessoas do suporte técnico, outros pesquisadores e instituições que deram suporte ao trabalho, excetuando-se aquelas citadas na folha de rosto.

Citações bibliográficas no corpo do texto. Os autores listados nas referências bibliográficas deverão ser citados no texto em letras maiúsculas, quando estiverem entre parênteses, ou minúsculas, quando constituírem parte integrante da estrutura sintática da oração, sempre seguidos do ano de publicação do artigo. Citações com três ou mais autores devem conter apenas o nome do primeiro autor seguido da expressão *et al.* Ex.:

“Sabe-se, porém, que o uso excessivo de fertilizantes nitrogenados, independentemente de serem orgânicos ou minerais, leva ao acúmulo de nitrato nas hortaliças (PEREIRA *et al.*, 1989; RICCI, 1993).”

“Essa perspectiva de coleta de dados está embasada em estudos feitos por Schneider & Sturn (1987), que concluíram serem necessárias poucas amostras aleatórias simples para generalizar algo em estudo.”

Referências bibliográficas. Devem ser informados: nome do autor, título do artigo, nome completo do periódico (sem abreviação), volume, fascículo, páginas e ano de publicação. Para referências extraídas de livros, incluir nome do editor ou organizador, nome completo da obra, editora e cidade. Anais de encontros científicos devem conter o título do encontro, edição e cidade. Nas dissertações e teses explicitar o nome da instituição que abriga o programa de Pós-Graduação, cidade e número de páginas.

Ex: DALECK, C.R.; DALECK, C.L.M.; PADILHA FILHO, J.G.; ALESSI, A.C.; COSTA NETO, J.M. Substituição de um retalho diafragmático de cão por peritônio de bovino conservado em glicerina: estudo experimental. *Ars veterinário*, v.4, n.1, p.53-61, 1988.

ALFIERI JR, F.; MIES, S. Transplante de órgãos: bases fisiopatológicas e técnicas. In: GOFFI, F. S. *Técnicas cirúrgicas*. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2000. p.158-169.

PEREIRA, A.R.; PIO, R.; JUNQUEIRA, K.P.; PIO, L.A.S.; RAMOS, J.D. Perfil do consumidor de frutas e hortaliças nos municípios de Lavras e Perdões–MG. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA-CICESAL, 14., Lavras. In: *Anais...* Lavras: UFLA, p.81, 2001.

RICCI, M.S.F. *Crescimento e teores de nutrientes em cultivares de alface (Lactuca sativa L.) adubados com vermicomposto*. 101f. Tese (Doutorado em ...), Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993.

Artigos aceitos para publicação podem ser citados, desde que acompanhados com a indicação “no prelo” tanto no corpo do texto quanto nas referências bibliográficas. Citações sobre dados não publicados podem ser introduzidas no corpo do texto acompanhadas das indicações “dados não publicados”, “artigo submetido à apreciação” ou “comunicação pessoal”.

