

**CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE**

ÓRGÃO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE DA  
FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ANDRADINA

Publicação Semestral da Faculdade de Ciências Agrárias

**PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE ANDRADINA****MANTENEDORA**

Fundação Educacional de Andradina

**Presidente da Fundação Educacional de Andradina**

Prof. Diogo Hilário Lopes Neto

**CONSELHO EDITORIAL**

Prof<sup>º</sup> Dr. Joji Ariki

**Presidente**

Prof<sup>º</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Lacerda Soares Petrarolha Silva

Prof<sup>º</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Maria Santiago

**MEMBROS****Prof<sup>º</sup> Dr. Fernando Demário dos Santos**

Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina FISMA/FEA

**Prof<sup>º</sup> Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello**

Coordenador e Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina FISMA/FEA

**Prof<sup>º</sup> Dr. Eduardo de Bastos Santos**

Professor Titular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Prof<sup>º</sup> Dr. Vicente Borelli**

Diretor da Faculdade de Medicina Veterinária da UNIP São Paulo

**Prof<sup>º</sup> Dr. Ricardo Veronesi**

Professor Emérito da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**Prof<sup>º</sup> Dr. José César Panetta**

Professor Titular da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP São Paulo

**COMISSÃO DE PUBLICAÇÃO****Prof<sup>º</sup> Dr. Alexandre Wolf**

Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina FISMA/FEA

**Prof<sup>º</sup> Dr<sup>a</sup> Brenda Carla Luquetti**

Professora da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina FISMA/FEA

**Prof<sup>º</sup> Ms. Camila Motta Marin**

Professora da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina FISMA/FEA

**Prof<sup>º</sup> Ms. Carla Renata Silva Baleroni Guerra**

Professora da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina FISMA/FEA

**Prof<sup>º</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Lacerda Soares Petrarolha Silva**

Pós-doutoranda na UNESP em Ilha Solteira/SP

**Prof<sup>º</sup> Fábio Luís Bonello**

Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina FISMA/FEA

**Prof<sup>º</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Maria Santiago**

Coordenadora de Pesquisa e Profa das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina FISMA/FEA

**Prof<sup>º</sup> Dr. João Barbudo Filho**

Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina FISMA/FEA

**Prof. Dr. Joji Ariki**

Diretor das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina FISMA/FEA

**Prof<sup>º</sup> Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello**

Coordenador e Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina FISMA/FEA

**Prof<sup>º</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Helena Gabaldi**

Professora da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina FISMA/FEA

**Prof. Sônia Matias Miranda**

Professora Especialista em Educação Física FISMA/FEA e Pedagoga

**EQUIPE DE APOIO INFORMÁTICO****Prof<sup>º</sup> Ms. Daniela de Oliveira Sbizerá**

Coordenadora e Professora do Curso de Tecnologia em Análise e Projetos de Sistema FISMA/FEA

**Marcelo Pereira da Silva**

Tecnólogo em Análise e Projetos de Sistema e Monitor nos Laboratórios de Informática FISMA/FEA

Revisão Ortográfica e Gramatical em Inglês: **Brunilde Giuntoli Correa**

**CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE**

ÓRGÃO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE DA  
FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ANDRADINA

Publicação Semestral da Faculdade de Ciências Agrárias

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE. Faculdades de Ciências Agrárias.  
Fundação Educacional de Andradina. v.3, n.2, julh/dez, 2003

Semestral  
ISSN 1676-0492

CDU 636

1. Medicina Veterinária Periódicos. 2. Zootecnia. 3. Enfermagem  
I. Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ANDRADINA**  
**Rua Amazonas, 571 Stella Maris Andradina São Paulo Caixa Postal 477**  
**CEP 16901-160 Fone: 0(XX18)3722-9600 Fax: 0(XX18)3722-9700**  
**<http://www.fea.br>**

Impressão e Diagramação:



**Fone: (67) 3522-7454**

e-mail: [graficasemlimites@brturbo.com.br](mailto:graficasemlimites@brturbo.com.br)  
[www.graficasemlimites.com.br](http://www.graficasemlimites.com.br)

Av. Ranulpho Marques Leal, 2892 - JD Alvorada  
Três Lagoas/MS

**ANÁLISE DOS PARÂMETROS VENTILATÓRIOS UTILIZADOS NO CTI  
ADULTO DO HOSPITAL REGIONAL DO MATO GROSSO DO SUL.**

***ANALYSIS OF THE USED VENTILATORY PARAMETERS IN THE ADULT CTI OF  
THE REGIONAL HOSPITAL OF THE STATE OF MATO GROSSO DO SUL.***

Juliana de Carvalho Apolinário<sup>1</sup>, Renata Bertuci Pereira Silva<sup>2</sup>, Baldomero Antônio Kato da Silva<sup>3</sup>.

**RESUMO**

Este estudo foi realizado com o objetivo de escrever a experiência com ventilação mecânica invasiva no Centro de Terapia Intensiva (CTI) adulto do Hospital Regional do Mato Grosso do Sul, analisando a utilização dos modos ventilatórios e observando as tendências ventilatórias oferecidas ao paciente. O mesmo realizou-se de forma retrospectiva, observacional e descritivo entre o período de janeiro de 2004 a novembro de 2004. Foram analisados pacientes que foram submetidos à ventilação mecânica invasiva por mais de 24 horas em qualquer modo ventilatório. O procedimento de coleta de dados foi realizado pelo registro dos dados de idade, sexo, tempo de permanência em ventilação mecânica, modo ventilatório, nível de pressão inspiratória e/ou pressão de suporte, valor de pressão positiva expiratória final (PEEP) e volume corrente. Foram considerados adequados à inclusão no estudo 50 pacientes, cujas idades variaram em  $36,5 \pm 52$  anos, sendo que 30% eram do sexo masculino. O modo ventilatório mais utilizado foi mandatória intermitente sincronizada (SIMV) à pressão controlada. Nos modos que permitiram a regulação do volume corrente ofertado, a variação foi de  $525 \pm 125$ ml, a pressão de suporte (PSV) de  $24,5 \pm 10,5$  cmH<sub>2</sub>O, a pressão inspiratória (PCV) de  $25 \pm 11$  cmH<sub>2</sub>O e a PEEP de  $7,5 \pm 2,5$  cmH<sub>2</sub>O. O tempo médio de permanência em Ventilação Mecânica foi de 17,72 dias. A experiência com ventilação mecânica, permitiu concluir que os modos ventilatórios utilizados no serviço onde se realizou o trabalho são semelhantes àqueles relatados na literatura. Há, no Centro de Terapia Intensiva avaliado prevalece o uso da SIMV, indicando uma tendência à opção por estratégias ventilatórias que ofereçam ao paciente ventilado a devida proteção de vias aéreas e tecido pulmonar.

**Unitermos:** terapia intensiva, ventilação mecânica.

**ABSTRACT**

The objective of this study was to report the experience with invasive mechanics ventilation at the adult Center of Intensive Therapy (CTI) of the Regional Hospital of the State of Mato Grosso do

<sup>1</sup> Fisioterapeuta Especialista em Fisiologia do Exercício pela EPM-UNIFESP - São Paulo/SP.

<sup>2</sup> Fisioterapeuta graduada pela Universidade Para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal UNIDERP Campo Grande/MS.

<sup>3</sup> Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal UNIDERP.

Sul, analyzing the usage of ventilatory ways and observing the ventilatory trends offered to the patient. The same was fulfilled, as an observance and descriptive form, retroactively to the period from January 2004 to November 2004. The patients that have been analyzed are the ones that had been submitted to the invasive mechanics ventilation for more than 24 hours whatever the ventilatory way. The procedure of data collection was carried through the register data of: age, sex, time of permanence in mechanics ventilation, ventilatory way, level of inspiratory pressure and/or pressure of support, value of positive ending expiratory pressure (PEEP) and circulation volume. Fifty (50) patients have been considered suitable for this study at ages of 36,5 years through 52 ±, being 30% male. The mostly used ventilatory way has been the synchronized intermittent mandatory one (SIMV) at a controlled pressure. In order to allow the regulation of the offered circulation volume, the variation has been of  $525 \pm 125$  ml, the pressure of support (PSV) of  $24,5 \pm 10,5$  cmH<sub>2</sub>O, the inspiratory pressure (PCV) of  $25 \pm 11$  cmH<sub>2</sub>O and the PEEP of  $7,5 \pm 2,5$  cmH<sub>2</sub>O. The average time of permanence in Mechanics Ventilation has been of 17,72 days. The experience with mechanics ventilation, showed that use of ventilatory ways at the location where this work has been carried out, are similar to those found in literature, but in the evaluated Center of Intensive Therapy the use of SIMV prevails indicating a tendency to the option for ventilatory strategies that offer to the ventilated patient the due protection of aerial ways and lung tissue.

**Uniterms:** mechanics ventilations; intensive therapy

## INTRODUÇÃO

O Sistema respiratório pode ser comparado a uma “bomba”, já citada pelo Doutor Mackeen em diversas conferências como uma bomba vital<sup>(1)</sup>.

Essa bomba trabalha 24 horas por dia, fazendo com que o gás entre dos pulmões e saia sem que tenhamos consciência desse movimento. Em condições normais, o principal efector dessa bomba são os músculos respiratórios, pois, a respiração é uma forma de exercício muscular contínuo. A função principal do sistema respiratório é suprir os tecidos de oxigênio para a atividade metabólica e, secundariamente, remover o dióxido de carbono desses tecidos<sup>(1,6,10)</sup>.

A ventilação mecânica tem se tornado cada vez mais importante no tratamento dos pacientes com insuficiência respiratória<sup>(9,20)</sup>. Em certa época usada apenas como procedimento de emergência em

ressuscitação ou como um último recurso no tratamento do doente crítico, ela agora é freqüentemente empregada para fazer o paciente superar uma crise respiratória visando a manutenção da ventilação alveolar, trocas gasosas ou reduzir a ventilação alveolar de maneira controlada (hipercapnia permissiva)<sup>(2,3,20)</sup>.

O suporte ventilatório mecânico é uma das principais modalidades de apoio usadas em terapia intensiva. Sendo um elemento essencial da ressuscitação cardiopulmonar, este suporte pode ser empregado ou porque o paciente não é capaz de respirar espontaneamente, como em doença neuromuscular, ou porque o próprio pulmão está gravemente doente, como na síndrome de angústia respiratória aguda. Freqüentemente a ventilação mecânica é iniciada porque a PCO<sub>2</sub> (pressão de gás carbônico) arterial está

subindo ou já está elevada e geralmente é muito eficaz para mantê-la sob controle ou reduzi-la<sup>(5,9,20)</sup>.

Geralmente os ventiladores apresentam quatro modos de ventilação baseados nos tipos de ciclo (pressão, volume, fluxo e tempo) disponibilizados pelo ventilador: controlado, assistidos, SIMV (ventilação mandatória intermitente sincronizada) e CPAP (pressão positiva contínua nas vias aéreas). No modo controlado, o ventilador disponibiliza apenas ciclos controlados, baseados na frequência respiratória programada, a qual pode ser diretamente programada ou derivada de outros parâmetros. A partir desta frequência respiratória, o ventilador definirá o período entre os ciclos. Um outro modo é o assistido, no qual são disponibilizados pelo ventilador ciclos controlados e assistidos, geralmente o modo assistido e denominado assisto/controlado, já que o respirador pode, na ausência de esforço inspiratório do paciente manter os ciclos controlados na frequência programada. Já no modo de ventilação intermitente (SIMV) o ventilador disponibiliza os ciclos controlados, assistidos e espontâneos, de modo que o respirador inicia ou não um ciclo, estando condicionado ao sinal de esforço respiratório do paciente. Ou seja, se o paciente não apresentar o esforço o aparelho inicia o ciclo por ele e se apresentar, o faz independentemente. Por fim, no modo CPAP o ventilador disponibiliza apenas ciclos espontâneo, caracterizados pela manutenção de uma pressão positiva constante nas vias aéreas<sup>(4,12)</sup>.

Durante a evolução do ventilador constatou-se que para promover uma ventilação alveolar adequada em pacientes

com doença pulmonar grave, eram necessárias altas pressões na vias aéreas e que estas pressões poderiam ser aumentadas ainda mais com pressão positiva na fase expiratória final (PEEP)<sup>(4,5)</sup>.

Atualmente a ventilação mecânica se faz por aparelhos que, intermitentemente insuflam as vias aéreas respiratórias, com volumes de ar (volume corrente) que geram pressões positivas nas mesmas (pressão nas vias aéreas)<sup>(1)</sup>. Estas podem ser obtidas ao final da expiração (PEEP), impedindo o colapso das vias aéreas/alvéolos ao final da expiração. Classicamente, aplica-se PEEP para aumentar a oxigenação arterial e para melhorar a complacência pulmonar. Os principais efeitos fisiomecânicos da PEEP nos pulmões têm sido descritos na literatura como: aumento da capacidade residual funcional, recrutamento alveolar, redistribuição da água extravascular, aumento do volume alveolar, aumento da pressão intra-alveolar<sup>(1,14,18)</sup>.

Vale lembrar, que a PEEP possui alguns efeitos adversos como a redução do débito cardíaco e alterações na hemodinâmica pulmonar, devido ao aumento na pressão intratorácica, levando a mudanças no volume pulmonar. Há alterações, também, renal e cerebral, além da redução no fornecimento de oxigênio tecidual. Pode-se ressaltar, também que o emprego incorreto da PEEP pode causar barotrauma<sup>(2,7,15,17)</sup> (a incidência varia de 10% a 20% na maioria dos estudos)<sup>(15)</sup>.

Não é nenhuma novidade que os ciclos respiratórios são realizados para proporcionar aos seres humanos trocas gasosas, realizadas através de difusão. Sendo assim, são vitais para manter o sangue oxigenado<sup>(7)</sup>.

O objetivo deste trabalho foi descrever

a experiência com ventilação mecânica invasiva no CTI (centro de terapia intensiva) Adulto do HRMS (hospital regional do Mato Grosso do Sul) e analisar a utilização dos modos ventilatórios, além de observar as tendências ventilatórias oferecidas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado nas dependências do Centro de Terapia Intensiva Adulto do Hospital Regional de Mato Grosso do Sul Rosa Pedrossian, em Campo Grande MS, no período compreendido entre os meses de julho e novembro de 2004.

Foram analisados pacientes de ambos os sexos, independente da idade, submetidos à ventilação mecânica invasiva em qualquer modo ventilatório. Os critérios de inclusão foram: pacientes com história de internação na unidade de terapia intensiva entre o período de janeiro e novembro de 2004, que foram submetidos à ventilação mecânica invasiva por tempo superior a 24 horas. Foram excluídos os pacientes cujo período de internação ou permanência na ventilação mecânica tenham sido inferior a 24 horas; pacientes cujos dados constantes na ficha de controle de ventilação e/ou prontuário médico ou fisioterapêutico não contivessem de forma completa os dados necessários à elaboração deste estudo.

O procedimento de coleta de dados foi realizado pela análise e registro dos seguintes dados: idade, sexo, tempo de permanência em ventilação mecânica, modo ventilatório utilizado, nível de pressão inspiratória e/ou pressão de suporte, valor de pressão positiva expiratória final (PEEP) e volume corrente. Os dados referentes aos parâmetros ventilatórios foram colhidos respeitando-se

os necessários à aplicação de cada modo.

Para efeito de registro, foi considerado o modo ventilatório utilizado após 12 horas da instituição da via aérea artificial. Tal procedimento visou à eliminação do tempo inicial de adaptação do paciente ao aparelho, dentro do qual são realizados os ajustes nos parâmetros do ventilador.

O tempo de permanência em ventilação foi considerado como o intervalo contado em dias entre o estabelecimento da via aérea artificial e a extubação ou óbito do paciente.

Para efeito de identificação do modo ventilatório (assistido-controlado, SIMV ou espontâneo), foram observadas as variações de frequência respiratória, considerando-se a frequência respiratória programada e a frequência respiratória total registrada.

Os dados coletados foram registrados e organizados em tabelas para posterior análise. Em se tratando de estudo sobre prevalência de parâmetros e informações referentes a condução da ventilação mecânica, não foi realizada análise estatística dos dados coletados.

## **RESULTADOS**

Foram considerados adequados à inclusão no estudo 50 pacientes, cuja permanência em ventilação mecânica ocorreu entre janeiro e novembro de 2004.

Dos pacientes avaliados, 20 eram do sexo feminino e 30 do sexo masculino (gráfico 01), com idade média de 62,9 anos e variação de 52,5 36,5 anos.

O tempo médio de permanência em ventilação mecânica foi de 17,72 dias, sendo o menor e maior tempo de permanência respectivamente 01 e 111 dias.

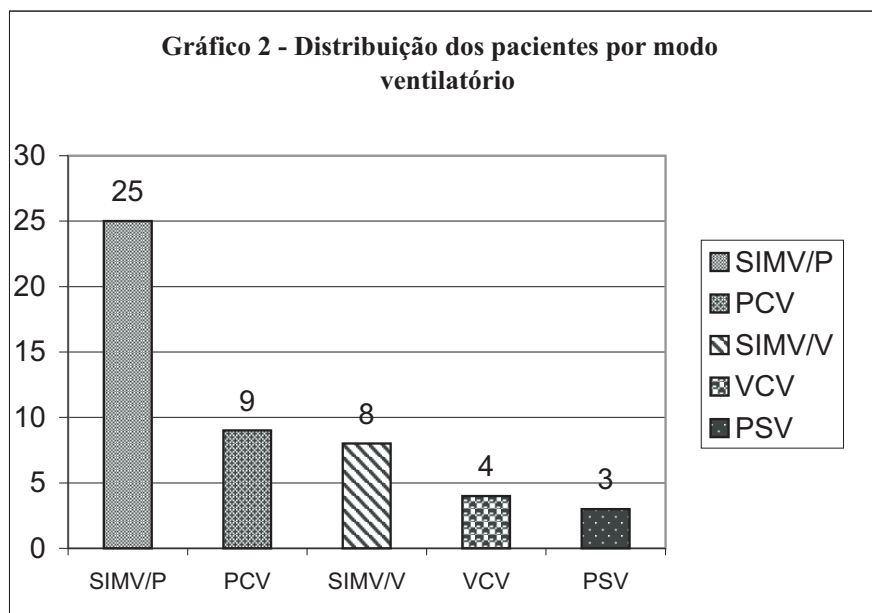
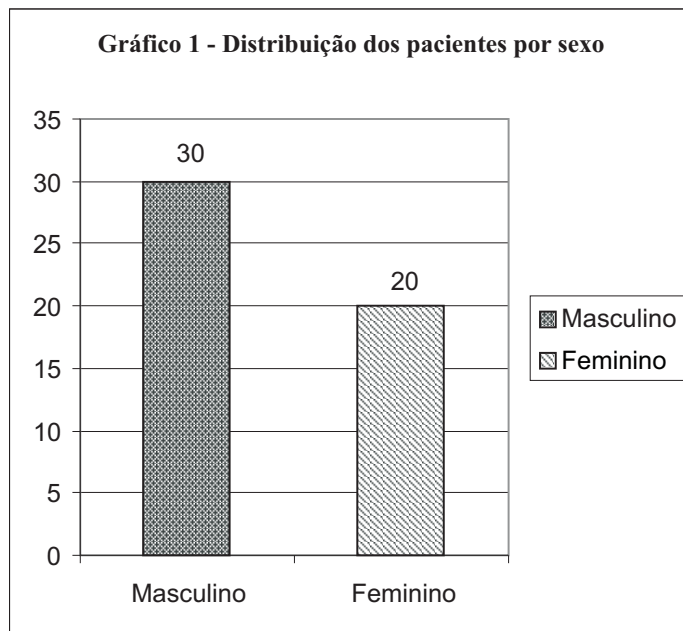
Os modos ventilatórios utilizados como método inicial de ventilação, foram:

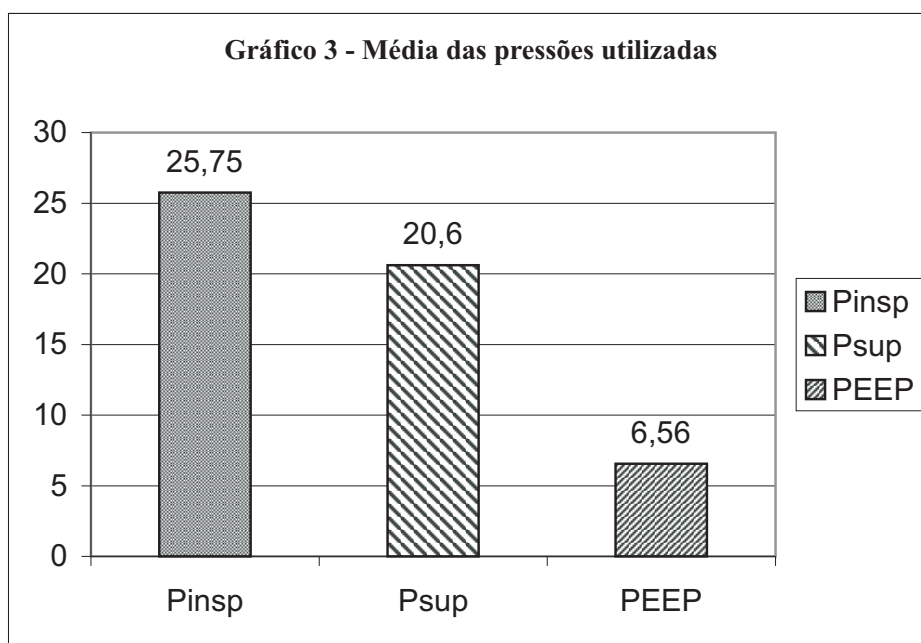
Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada a Pressão Controlada (25 pacientes); Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada a Volume Controlado (08 pacientes); Ventilação Controlada a Volume (04 pacientes); Ventilação a Pressão Controlada (10 pacientes); Ventilação a Pressão de Suporte (03 pacientes). (Gráfico 02)

Nos pacientes cujos modos ventilatórios permitiam a regulação do volume corrente ofertado, observamos um

volume corrente médio de 530ml, com variação de 525-125ml.

Os valores de pressão inspiratória (PCV ventilação à pressão controlada) e pressão de suporte (PSV ventilação de suporte pressórico) encontradas tiveram respectivamente média de 25,75 e 20,60 cmH<sub>2</sub>O e variação de 25-11 e 24,5-10,5. O nível médio de pressão positiva expiratória final (PEEP) encontrado foi de 6,56 cmH<sub>2</sub>O, com variação de 7,5-2,5 cmH<sub>2</sub>O (Gráfico 03).





## DISCUSSÃO

Apesar da ventilação por controle de volume ser considerado o modo mais popular de suporte ventilatório, sendo sua aplicação factível em qualquer fase da insuficiência respiratória, observou-se que a prevalência de ventilação a controle de pressão (50% dos pacientes). Essa escolha deve-se provavelmente ao fato do conhecimento dos benefícios que este modo ventilatório proporciona, tais como melhor capacidade de recrutamento alveolar pela manutenção de constantes de tempo inspiratórias elevadas, melhor oxigenação e estabilidade mecânica do tórax<sup>(8)</sup>. Resultados conflitantes são relatados por Pinheiro<sup>(13)</sup> que em estudo induzindo lesão pulmonar aguda em cães constatou melhor relação de trocas gasosas ( $O_2$  e  $CO_2$ ) nos modos controlados a volume.

O nível de pressão inspiratória observado, tanto em ventilação a pressão de suporte quanto em ventilação por controle de pressão foi considerado adequado, resultado em consonância com Richard<sup>(16)</sup>, que recomenda a utilização de pressões inspiratória entre 30 e 35  $cmH_2O$ .

O volume corrente médio encontrado neste estudo (530ml) corrobora com o verificado por Barrera<sup>(2)</sup> que em estudo semelhante descreve a observação de um volume corrente médio de 555ml. O mesmo resultado foi observado em relação à pressão positiva expiratória final.

Outra vantagem da prevalência de modos controlados a pressão constitui no fato de que em modos controlados a volume, calcula-se o volume corrente baseando-se no peso corpóreo do paciente. Segundo Vieira<sup>(19)</sup> o índice de massa corpórea e o volume pulmonar apresentam relação inversa, o que torna incoerente o cálculo do volume corrente baseado no peso de pacientes que apresentem obesidade mórbida.

Embora considerados como modos ventilatórios apropriados ao desmame da prótese<sup>(11)</sup>, constatou-se a predominância do início da ventilação mecânica, utilizando-se a ventilação mandatória intermitente sincronizada. Ainda foi verificado um número de 03 pacientes cuja ventilação foi iniciada no modo PSV. Outro fato interessante foi a



ausência de pacientes em que a ventilação mandatória intermitente sincronizada foi aplicada de forma independente. Em todos os pacientes submetidos a este modo ventilatório, houve a associação de um nível de pressão de suporte aplicado à frequências espontâneas.

## CONCLUSÃO

Analisando-se os dados encontrados no estudo, pode-se concluir que os modos ventilatórios utilizados no serviço onde se realizou o trabalho são semelhantes àqueles relatados na literatura, mas prevalece o uso da SIMV à pressão controlada.

Esta preferência por modos de controle de pressão prevalece, indicando uma tendência à opção por estratégias ventilatórias que ofereçam ao paciente ventilado a devida proteção de vias aéreas e tecido pulmonar.

Percebe-se a preocupação dos membros do serviço estudado em evitar a total dependência do paciente à prótese ventilatória, como relatado pela maior prevalência de modos parciais de ventilação mecânica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEREDO, C.A.C. *Fisioterapia Respiratória Moderna*. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2002.
2. BARRERA, M.A.R.; RAMOS, F.M.; HERNÁNDEZ, M.I.V.; TORRES, J.A.B. e CHÁVEZ, AE. Trabajo de investigación: Empleo de la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos. *Rev. Asociación Mexicana de medicina crítica y terapia intensiva*. v.16, p.153-158, 2002.
3. BARRETO, S.S.M.; FILGUEIRAS, N. Indicações de ventilação mecânica invasiva com pressão positiva. In : *II Consenso*

*Brasileiro*. São Paulo: 2000.

4. CARVALHO, C.R.R. *Série Clínicas Brasileira de Medicina Intensiva: Ventilação Mecânica*. Volume I Básico. Volume 8. São Paulo: Atheneu, 2000.
5. CARVALHO, W.B.; BONASSA, J.; CARVALHO, C.A.R.; AMARAL, J.L.G.; BEPPU, S. e AULER, JOC. *Atualização em ventilação pulmonar mecânica*. 1ª ed. São Paulo: Atheneu, 1997.
6. DAVID, M.C. *Ventilação Mecânica, da Fisiologia a Prática Clínica*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
7. EMMERICH, J.C. *Suporte Ventilatório: Conceitos Atuais*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.
8. EMMERICH, J.C.; SIQUEIRA, H.R.; GOMES, A.S. e SOUZA, WH. Estudo comparativo e retrospectivo: ventilação ciclada a volume com fluxo desacelerado, ventilação por controle de pressão e ventilação com pressão de suporte e volume assegurado aplicadas de maneira seqüencial em pacientes com lesão pulmonar aguda de intensidade moderada a grave. *Rev. Bras. Terapia Intensiva*. v. 10, p.85, 1998.
9. FOLKAS, M.K. Monitorização da mecânica respiratória e gasometria arterial em pacientes submetidos à ventilação mecânica pulmonar em volume controlado. *Caderno UNIABC*. V.3, p.22, 2001.
10. GUYTON, A.C. e HALL, J.E. *Tratado de Fisiologia Médica*. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
11. JOSÉ, A.; DIAS, E.C.; SANTOS, V.L.A. e CHIAVONE, PA. Valor preditivo dos gases arteriais e índices de oxigenação no desmame da ventilação mecânica. *Rev. Bras. Terapia Intensiva*. v.13, p.50-57, 2001.
12. MARINI, J.J. e WHEELER, AP. *Terapia*

*Intensiva: o Essencial*. 2ª ed. São Paulo: Manole, 1999.

13. PINHEIRO, B.V.; HOLANDA, MA.; LARGES, CM. e BEPPU, OS. Ventilação mecânica volume-controlada versus pressão controlada em modelo canino de lesão pulmonar aguda: efeitos cardiorrespiratórios e sobre o custo de oxigênio da respiração. *J. Pneumologia*. v.28, n.1, 2002.

14. RATTON, J.L.A. *Medicina Intensiva*. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2001.

15. REGENGA, M.M. *Fisioterapia em Cardiologia: da Unidade de Terapia Intensiva à Reabilitação*. São Paulo: Roca, 2000.

16. RICHARD, J.C.; MAGGIORE, B.J.; MANCEBO, J.; LEMAIRE, F. e BROCHARD, L. Respective role of peep and a recruitment maneuver: Influence of tidal volume on alveolar recruitment. *American J.*

*Crit. Care Med*. v.163, p.1609-1613, 2001.

17. STOCK, MC e PEREL, A. *Manual de Suporte Ventilatório Mecânico*. 2ª ed. São Paulo: Manole, 1999.

18. TERZI, R.G.G. *Série Clínicas Brasileira de Medicina Intensiva: Monitorização respiratória em UTI*. Volume 5. São Paulo; Atheneu, 1998.

19. VIEIRA, E.J.; SILVA, B.A. e GARCIA, JD. Estudo Retrospectivo: Padrões de ventilação em anestesia. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. v.52, p.756-763, 2002.

20. WEST, JB. *Fisiologia Respiratória Moderna*. 5ª ed. São Paulo: Manole, 1996.

**Recebido:** 17/02/05

**Aceito:** 08/03/05

## CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE BUBALINOS DA RAÇA MEDITERRÂNEA TERMINADOS EM CONFINAMENTO E ABATIDOS EM DIFERENTES PESOS

### *CARCASS TRAITS OF YOUNG MEDITERRANEAN BUFFALOES BULLS FINISHED IN FEEDLOT AND SLAUGHTERED AT DIFFERENT WEIGHTS*

André Mendes Jorge<sup>1</sup>, Michel Golfetto Calixto<sup>2</sup>, Cristiana Andrighetto<sup>3</sup>, Silvia Maria Marinho Storti<sup>4</sup>, Leandro Colares Vilela<sup>5</sup>, Flávio Dutra Resende<sup>6</sup>,  
Érico Rodrigues<sup>7</sup>, Letícia Colares Vilela<sup>8</sup>

#### RESUMO

O conhecimento do potencial de produção de carne das diferentes raças bubalinas e de seus cruzamentos, bem como seu desempenho em diferentes regimes de criação e alimentação é necessário para o fornecimento de subsídios a toda a cadeia produtiva. Foram avaliadas as características quantitativas da carcaça de bubalinos da raça Mediterrânea com idade média inicial de 14 meses e 330 kg de peso vivo médio, confinados até os respectivos pesos de abate (PA) de 450, 480, 510 e 540 kg. A dieta alimentar continha uma relação volumoso:concentrado de 25:75, com 13 % de PB e 2,68 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca (MS). Ocorreu aumento do rendimento de carcaça com o aumento do peso de abate (49,2; 49,5; 49,7; e 49,9%). O corte serrote, embora tenha aumentado linearmente em peso (108,2; 117,6; 124,0 e 130,7 kg) frente ao aumento do peso de abate, decresceu linearmente quando expresso em relação ao peso de carcaça fria (49,5; 49,0; 48,6; e 48,2%). Houve aumento na deposição de gordura com o aumento do peso de abate (8,5; 9,9; 11,0; e 12,0 mm). A área do músculo *Longissimus dorsi* na carcaça (AOLC) aumentou linearmente frente ao aumento do peso de abate (66,6; 68,9; 70,4; e 72,1 cm<sup>2</sup>), enquanto a AOLC/100 kg de carcaça fria decresceu linearmente (30,5; 28,8; 27,7; e 26,4 cm<sup>2</sup>). A espessura de gordura subcutânea entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costelas (EGSDC) foi de 8,5; 9,9; 11,0 e 12,0 mm e na altura do músculo *Biceps femoris* (EGSP8C) foi de 10,2; 12,6; 14,2 e 16,0 mm, aumentarão linearmente frente ao aumento do peso de abate, respectivamente. **Unitermos:** composição da carcaça, gordura de cobertura, *Longissimus dorsi*, peso de abate, rendimento de carcaça

<sup>1</sup> Prof. Dr. da FMVZ / UNESP-Botucatu-SP. Pesquisador do CNPq.

<sup>2</sup> Zootecnista, MSc pela FMVZ / UNESP-Botucatu-SP

<sup>3</sup> Doutoranda em Zootecnia pela FMVZ / UNESP-Botucatu-SP

<sup>4</sup> Eng<sup>a</sup> Agrônoma. Profa. da Faculdade de Ciências Agrária de Andradina / Andradina-SP

<sup>5</sup> Graduando em Zootecnia pela UFT / Araguaína-TO

<sup>6</sup> Pesquisador Científico da APTA / Alta Mogiana-Colina-SP

<sup>7</sup> Mestrando em Zootecnia pela FMVZ / UNESP-Botucatu-SP

<sup>8</sup> Dra. em Agronomia. Profa. da Faculdade Gennari & Peartree-Pederneiras-SP

## ABSTRACT

The knowledge of the potential of meat from different buffalo breeds and of their crossings, as well as in different rearing and feeding systems becomes necessary for the supply of subsidies to whole productive chain. Quantitative carcass traits of feedlot finished Mediterranean buffaloes bulls, with initial age of fourteen months and 330 kg live weight, slaughtered with 450, 480, 510 and 540 kg (SW), were evaluated. The diet contained 13% crude protein, 2.68 Mcal digestible energy/kg DM and a roughage:concentrate ration of 25:75. Carcass dressing percent increased as the slaughter weight increased (49.2; 49.5; 49.7; and 49.9%). The saw cut weight although increasing linearly in weight (108,2; 117,6; 124,0 and 130,7 kg) as the slaughter weight increased, declined linearly when expressed in relation to cold carcass weight (49.5; 49.0; 48.6 and 48.2%). Fat deposition increased linearly as the slaughter weight increased (8.5; 9.9; 11.0 and 12.0 mm). The *Longissimus dorsi* area (LDA) increased linearly as the slaughter weight increased (66.6; 68.9; 70.4; and 72.1 cm<sup>2</sup>), while LDA/100 kg of cold carcass weight declined linearly (30.5; 28.8; 27.7 and 26.4 cm<sup>2</sup>). Both backfat thickness between 12th and 13th ribs (8.5; 9.9; 11.0 and 12.0 mm) and in *Biceps femoris* muscle (10.2; 12.6; 14.2 and 16.0 mm) increased linearly as the slaughter weight increased, respectively.

**Uniterms:** carcass composition, carcass dressing, *Longissimus dorsi*, slaughter weight, subcutaneous fat

## INTRODUÇÃO

Devido à demanda crescente de fontes de proteína de alto valor biológico pela população humana, os bubalinos têm-se mostrado uma excelente opção para a pecuária moderna brasileira, visto que são animais bem adaptados aos trópicos, fáceis de serem manejados e seu rebanho tem crescido nas mais diferentes regiões do país a taxas anuais superiores a dos bovinos <sup>(5)</sup>. O conhecimento do potencial de produção de carne das diferentes raças bubalinas e de seus cruzamentos, bem como o seu desempenho regimes de criação e alimentação é necessário para o fornecimento de subsídios a toda a cadeia produtiva, envolvendo desde o criador até o consumidor final <sup>(6)</sup>. O rendimento de carcaça e dos cortes comerciais, bem como o peso de carcaça, são medidas de interesse dos frigoríficos para avaliação do valor do produto adquirido e os custos operacionais <sup>(2,5,6)</sup>. O peso de abate tem grande importância no confinamento, por alterar custos e a

qualidade do produto final <sup>(3,5)</sup>. A produção de animais jovens, denominados precoces e superprecoces, tem despertado o interesse dos produtores. Tendo em vista o número reduzido de trabalhos realizados em condições brasileiras avaliando os efeitos de diferentes pesos de abate sobre as características da carcaça produzida por animais abatidos precocemente, o presente experimento objetivou estudar o efeito de diferentes pesos de abate sobre as características quantitativas da carcaça de bubalinos inteiros da raça Mediterrânea, confinados a partir dos 14 meses de idade.

## MATERIALE MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada nas instalações experimentais de confinamento do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu.

Foram utilizados 28 bubalinos inteiros da raça Mediterrânea, tomados ao acaso no mesmo rebanho, oriundos da Fazenda Três Rios, situada em Caraguatatuba, litoral norte do Estado de São Paulo. Ao início do experimento os animais pesavam 330 kg  $\pm$  1,52 de peso vivo, com idade média de 14 meses. Foram avaliadas as características de carcaça dos animais submetidos aos seguintes pesos de abate pré-estabelecidos: 450, 480, 510 e 540kg de peso vivo. Os animais foram alimentados *ad libitum* em confinamento com uma dieta contendo, em média, 13% de proteína bruta e 2,68 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca (MS). A dieta foi composta por 7,8% de silagem de planta inteira de milho; 20,6% de feno de coast-cross, 8,2% de caroço de algodão; 46% de silagem de grão úmido de milho e 17,4% concentrado (sendo 42,2% de polpa cítrica, 29,2% de farelo de mandioca, 13,4% de farelo de soja, 11,9% de protenose, 2,6% de núcleo mineral, 0,7% de uréia e 0,02% de rumensin). A composição do núcleo mineral (por kg de produto) era de 180g cálcio, 130g de fósforo, 1.250mg de cobre, 5.270mg de zinco, 2.000mg de manganês, 100mg de cobalto, 90mg de iodo, 15mg de selênio, 2.200mg de ferro e 1.300mg de flúor. As pesagens foram realizadas a cada 28 dias e os animais foram monitorados durante o período de confinamento, para acompanhamento do seu crescimento, segundo a metodologia <sup>(7)</sup> utilizando-se unidades de ultra-som veterinário "PIE MEDICAL - Scanner 200", com sonda "Sector Curved Array Scanner", modelo 51B04UM02, para verificar o desenvolvimento do tecido adiposo subcutâneo entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costelas (EGSDU), a espessura de gordura subcutânea na altura do músculo *Biceps femoris* (EGSP8U) e a área de olho de lombo (AOLU) de músculo *Longissimus dorsi*. Esse

procedimento foi realizado após o primeiro mês de confinamento e no dia do embarque dos animais para serem abatidos no frigorífico. Assim que atingiam os pesos pré-determinados para o abate, os animais eram submetidos a um jejum de sólidos de 16 horas e encaminhados para abate no Frigorífico Minerva, localizado em Barretos-SP, a 280 km do local de confinamento, onde foram realizadas as avaliações das carcaças, após resfriamento de 24 horas em câmara fria a 0° Celsius. A medida de espessura da gordura subcutânea foi realizada na altura da 12<sup>a</sup> costela, na meia carcaça esquerda sobre o músculo *Longissimus dorsi* (EGSDC) e na altura do músculo *Biceps femoris* (EGSP8C). Também na altura da 12<sup>a</sup> costela foi tomada a área do músculo *Longissimus dorsi* (AOLC). A meia carcaça direita foi dividida nos cortes primários ou básicos: dianteiro, composto pelo pescoço, paleta, braço e cinco costelas; o traseiro especial ou serrote, que compreende a região posterior da carcaça, separada do dianteiro entre a quinta e a sexta costela a uma distância aproximada de 20 cm da coluna vertebral; e ponta-de-agulha ou costilhar, que compreende a região a partir da sexta costela mais os músculos abdominais. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e sete repetições. Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial, utilizando-se o programa estatístico <sup>(6)</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios referentes aos pesos de abate, de carcaça fria, rendimento de carcaça fria, rendimento de cortes básicos, mensurações de área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea efetuadas in vivo por ultra-som e na carcaça em função do peso de abate.

**TABELA 1:** Características quantitativas da carcaça de bubalinos da raça Mediterrânea, jovens, inteiros, terminados em confinamento e abatidos em diferentes pesos

Parâmetros	Pesos de Abate (PA) (kg)				Equação de regressão
	450	480	510	540	
Peso Real de Abate (kg)	443,1	484,9	513,3	543,4	-
Carcaça Fria (kg)	218,2	240,2	255,2	271,0	? = -15,280 + 0,5269*PA
Rendimento de Carcaça (%)	49,2	49,5	49,7	49,9	? = 46,762 + 0,0057*PA
AOLU (cm <sup>2</sup> )	62,3	65,9	68,1	70,4	? = 28,962 + 0,0763*PA
AOLC (cm <sup>2</sup> )	66,6	68,9	70,4	72,1	? = 42,447 + 0,0545*PA
AOLC/100 kg (cm <sup>2</sup> )	30,5	28,8	27,7	26,4	? = 48,451 - 0,0405*PA
EGSDU (mm)	8,1	9,5	10,5	11,6	? = -7,128 + 0,0344*PA
EGSDC (mm)	8,5	9,9	11,0	12,0	? = -7,309 + 0,0356*PA
EGSD/15 kg (mm)	0,57	0,61	0,64	0,67	? = 0,1253 + 0,0010*PA
EGSP8U (mm)	9,0	11,3	12,9	14,5	? = -15,563 + 0,0554*PA
EGSP8C (mm)	10,2	12,6	14,2	16,0	? = -15,004 + 0,0570*PA
EGSP8/15 kg (mm)	0,70	0,77	0,82	0,88	? = -0,0981 + 0,0018*PA
Dianteiro (%)	36,0	36,4	36,6	36,9	? = 31,984 + 0,0091*PA
Traseiro especial (%)	49,5	49,0	48,6	48,2	? = 55,53 - 0,01350*PA
Ponta-de-Agulha (%)	14,5	14,6	14,8	14,9	? = 12,471 + 0,0044*PA
Dianteiro (kg)	78,6	87,6	93,7	100,1	? = -16,275 + 0,2142*PA
Traseiro especial (kg)	108,2	117,6	124,0	130,7	? = 8,9841 + 0,2204*PA
Ponta-de-Agulha (kg)	31,3	35,0	37,6	40,2	? = -8,0204 + 0,0888*PA

Verificou-se na Tabela 1, que os pesos de abate crescentes proporcionaram aumentos lineares nos pesos de carcaça fria, sendo que a correlação entre peso de abate e peso de carcaça fria foi de 0,74. Essa mesma tendência foi observada por pesquisadores ao trabalharem com bovinos e bubalinos abatidos em diferentes estágios de maturidade fisiológica <sup>(2)</sup>. O peso de carcaça é uma característica importante pois está associado diretamente com o valor comercial do animal <sup>(5,6)</sup>. Atualmente, a forma de comercialização mais usada pelos frigoríficos é a remuneração por arroba (15 kg) de carcaça resfriada <sup>(6)</sup>. O rendimento de carcaça apresentou incremento com o peso de abate, resultados estes que corroboram com os de <sup>(3)</sup> que trabalharam com bubalinos mediterrâneos inteiros e castrados e abatidos aos 450 e 500 kg. A espessura de gordura subcutânea medida na carcaça entre a 12ª e a 13ª costelas (EGSDC) e na altura do músculo *Biceps femoris* (EGSP8C),

aumentaram 0,036 e 0,057 mm por kg a mais no peso de abate. No presente experimento, observaram-se valores de espessura de gordura subcutânea superiores aos relatados por <sup>(2)</sup> que trabalharam com dietas com proporção volumoso:concentrado de 50:50, sendo que no presente experimento esta relação foi de 25:75. Em relação à porcentagem de cortes básicos da carcaça frente ao aumento do peso de abate, verificou-se que a variação da porcentagem do corte serrote, que é o de melhor remuneração para os frigoríficos, apresentou uma resposta linear decrescente. Segundo <sup>(1)</sup>, maiores pesos de abate melhoram a conformação e a cobertura de gordura das carcaças, mas acarretam diminuição na porcentagem de traseiro. Da mesma forma, o aumento na deposição de gordura na carcaça influenciou positivamente na maciez da carne. As porcentagens de dianteiro e de costilhar apresentaram pequenos incrementos lineares,

## ABSTRACT

The knowledge of the potential of meat from different buffalo breeds and of their crossings, as well as in different rearing and feeding systems becomes necessary for the supply of subsidies to whole productive chain. Quantitative carcass traits of feedlot finished Mediterranean buffaloes bulls, with initial age of fourteen months and 330 kg live weight, slaughtered with 450, 480, 510 and 540 kg (SW), were evaluated. The diet contained 13% crude protein, 2.68 Mcal digestible energy/kg DM and a roughage:concentrate ration of 25:75. Carcass dressing percent increased as the slaughter weight increased (49.2; 49.5; 49.7; and 49.9%). The saw cut weight although increasing linearly in weight (108,2; 117,6; 124,0 and 130,7 kg) as the slaughter weight increased, declined linearly when expressed in relation to cold carcass weight (49.5; 49.0; 48.6 and 48.2%). Fat deposition increased linearly as the slaughter weight increased (8.5; 9.9; 11.0 and 12.0 mm). The *Longissimus dorsi* area (LDA) increased linearly as the slaughter weight increased (66.6; 68.9; 70.4; and 72.1 cm<sup>2</sup>), while LDA/100 kg of cold carcass weight declined linearly (30.5; 28.8; 27.7 and 26.4 cm<sup>2</sup>). Both backfat thickness between 12th and 13th ribs (8.5; 9.9; 11.0 and 12.0 mm) and in *Biceps femoris* muscle (10.2; 12.6; 14.2 and 16.0 mm) increased linearly as the slaughter weight increased, respectively.

**Uniterms:** carcass composition, carcass dressing, *Longissimus dorsi*, slaughter weight, subcutaneous fat

## INTRODUÇÃO

Devido à demanda crescente de fontes de proteína de alto valor biológico pela população humana, os bubalinos têm-se mostrado uma excelente opção para a pecuária moderna brasileira, visto que são animais bem adaptados aos trópicos, fáceis de serem manejados e seu rebanho tem crescido nas mais diferentes regiões do país a taxas anuais superiores a dos bovinos <sup>(5)</sup>. O conhecimento do potencial de produção de carne das diferentes raças bubalinas e de seus cruzamentos, bem como o seu desempenho regimes de criação e alimentação é necessário para o fornecimento de subsídios a toda a cadeia produtiva, envolvendo desde o criador até o consumidor final <sup>(6)</sup>. O rendimento de carcaça e dos cortes comerciais, bem como o peso de carcaça, são medidas de interesse dos frigoríficos para avaliação do valor do produto adquirido e os custos operacionais <sup>(2,5,6)</sup>. O peso de abate tem grande importância no confinamento, por alterar custos e a

qualidade do produto final <sup>(3,5)</sup>. A produção de animais jovens, denominados precoces e superprecoces, tem despertado o interesse dos produtores. Tendo em vista o número reduzido de trabalhos realizados em condições brasileiras avaliando os efeitos de diferentes pesos de abate sobre as características da carcaça produzida por animais abatidos precocemente, o presente experimento objetivou estudar o efeito de diferentes pesos de abate sobre as características quantitativas da carcaça de bubalinos inteiros da raça Mediterrânea, confinados a partir dos 14 meses de idade.

## MATERIALE MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada nas instalações experimentais de confinamento do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu.

Foram utilizados 28 bubalinos inteiros da raça Mediterrânea, tomados ao acaso no mesmo rebanho, oriundos da Fazenda Três Rios, situada em Caraguatatuba, litoral norte do Estado de São Paulo. Ao início do experimento os animais pesavam 330 kg  $\pm$  1,52 de peso vivo, com idade média de 14 meses. Foram avaliadas as características de carcaça dos animais submetidos aos seguintes pesos de abate pré-estabelecidos: 450, 480, 510 e 540kg de peso vivo. Os animais foram alimentados *ad libitum* em confinamento com uma dieta contendo, em média, 13% de proteína bruta e 2,68 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca (MS). A dieta foi composta por 7,8% de silagem de planta inteira de milho; 20,6% de feno de coast-cross, 8,2% de caroço de algodão; 46% de silagem de grão úmido de milho e 17,4% concentrado (sendo 42,2% de polpa cítrica, 29,2% de farelo de mandioca, 13,4% de farelo de soja, 11,9% de protenose, 2,6% de núcleo mineral, 0,7% de uréia e 0,02% de rumensin). A composição do núcleo mineral (por kg de produto) era de 180g cálcio, 130g de fósforo, 1.250mg de cobre, 5.270mg de zinco, 2.000mg de manganês, 100mg de cobalto, 90mg de iodo, 15mg de selênio, 2.200mg de ferro e 1.300mg de flúor. As pesagens foram realizadas a cada 28 dias e os animais foram monitorados durante o período de confinamento, para acompanhamento do seu crescimento, segundo a metodologia <sup>(7)</sup> utilizando-se unidades de ultra-som veterinário "PIE MEDICAL - Scanner 200", com sonda "Sector Curved Array Scanner", modelo 51B04UM02, para verificar o desenvolvimento do tecido adiposo subcutâneo entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costelas (EGSDU), a espessura de gordura subcutânea na altura do músculo *Biceps femoris* (EGSP8U) e a área de olho de lombo (AOLU) de músculo *Longissimus dorsi*. Esse

procedimento foi realizado após o primeiro mês de confinamento e no dia do embarque dos animais para serem abatidos no frigorífico. Assim que atingiam os pesos pré-determinados para o abate, os animais eram submetidos a um jejum de sólidos de 16 horas e encaminhados para abate no Frigorífico Minerva, localizado em Barretos-SP, a 280 km do local de confinamento, onde foram realizadas as avaliações das carcaças, após resfriamento de 24 horas em câmara fria a 0° Celsius. A medida de espessura da gordura subcutânea foi realizada na altura da 12<sup>a</sup> costela, na meia carcaça esquerda sobre o músculo *Longissimus dorsi* (EGSDC) e na altura do músculo *Biceps femoris* (EGSP8C). Também na altura da 12<sup>a</sup> costela foi tomada a área do músculo *Longissimus dorsi* (AOLC). A meia carcaça direita foi dividida nos cortes primários ou básicos: dianteiro, composto pelo pescoço, paleta, braço e cinco costelas; o traseiro especial ou serrote, que compreende a região posterior da carcaça, separada do dianteiro entre a quinta e a sexta costela a uma distância aproximada de 20 cm da coluna vertebral; e ponta-de-agulha ou costilhar, que compreende a região a partir da sexta costela mais os músculos abdominais. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e sete repetições. Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial, utilizando-se o programa estatístico <sup>(6)</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios referentes aos pesos de abate, de carcaça fria, rendimento de carcaça fria, rendimento de cortes básicos, mensurações de área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea efetuadas in vivo por ultra-som e na carcaça em função do peso de abate.



**TABELA 1:** Características quantitativas da carcaça de bubalinos da raça Mediterrânea, jovens, inteiros, terminados em confinamento e abatidos em diferentes pesos

Parâmetros	Pesos de Abate (PA) (kg)				Equação de regressão
	450	480	510	540	
Peso Real de Abate (kg)	443,1	484,9	513,3	543,4	-
Carcaça Fria (kg)	218,2	240,2	255,2	271,0	? = -15,280 + 0,5269*PA
Rendimento de Carcaça (%)	49,2	49,5	49,7	49,9	? = 46,762 + 0,0057*PA
AOLU (cm <sup>2</sup> )	62,3	65,9	68,1	70,4	? = 28,962 + 0,0763*PA
AOLC (cm <sup>2</sup> )	66,6	68,9	70,4	72,1	? = 42,447 + 0,0545*PA
AOLC/100 kg (cm <sup>2</sup> )	30,5	28,8	27,7	26,4	? = 48,451 - 0,0405*PA
EGSDU (mm)	8,1	9,5	10,5	11,6	? = -7,128 + 0,0344*PA
EGSDC (mm)	8,5	9,9	11,0	12,0	? = -7,309 + 0,0356*PA
EGSD/15 kg (mm)	0,57	0,61	0,64	0,67	? = 0,1253 + 0,0010*PA
EGSP8U (mm)	9,0	11,3	12,9	14,5	? = -15,563 + 0,0554*PA
EGSP8C (mm)	10,2	12,6	14,2	16,0	? = -15,004 + 0,0570*PA
EGSP8/15 kg (mm)	0,70	0,77	0,82	0,88	? = -0,0981 + 0,0018*PA
Dianteiro (%)	36,0	36,4	36,6	36,9	? = 31,984 + 0,0091*PA
Traseiro especial (%)	49,5	49,0	48,6	48,2	? = 55,53 - 0,01350*PA
Ponta-de-Agulha (%)	14,5	14,6	14,8	14,9	? = 12,471 + 0,0044*PA
Dianteiro (kg)	78,6	87,6	93,7	100,1	? = -16,275 + 0,2142*PA
Traseiro especial (kg)	108,2	117,6	124,0	130,7	? = 8,9841 + 0,2204*PA
Ponta-de-Agulha (kg)	31,3	35,0	37,6	40,2	? = -8,0204 + 0,0888*PA

Verificou-se na Tabela 1, que os pesos de abate crescentes proporcionaram aumentos lineares nos pesos de carcaça fria, sendo que a correlação entre peso de abate e peso de carcaça fria foi de 0,74. Essa mesma tendência foi observada por pesquisadores ao trabalharem com bovinos e bubalinos abatidos em diferentes estágios de maturidade fisiológica <sup>(2)</sup>. O peso de carcaça é uma característica importante pois está associado diretamente com o valor comercial do animal <sup>(5,6)</sup>. Atualmente, a forma de comercialização mais usada pelos frigoríficos é a remuneração por arroba (15 kg) de carcaça resfriada <sup>(6)</sup>. O rendimento de carcaça apresentou incremento com o peso de abate, resultados estes que corroboram com os de <sup>(3)</sup> que trabalharam com bubalinos mediterrâneos inteiros e castrados e abatidos aos 450 e 500 kg. A espessura de gordura subcutânea medida na carcaça entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costelas (EGSDC) e na altura do músculo *Biceps femoris* (EGSP8C),

aumentaram 0,036 e 0,057 mm por kg a mais no peso de abate. No presente experimento, observaram-se valores de espessura de gordura subcutânea superiores aos relatados por <sup>(2)</sup> que trabalharam com dietas com proporção volumoso:concentrado de 50:50, sendo que no presente experimento esta relação foi de 25:75. Em relação à porcentagem de cortes básicos da carcaça frente ao aumento do peso de abate, verificou-se que a variação da porcentagem do corte serrote, que é o de melhor remuneração para os frigoríficos, apresentou uma resposta linear decrescente. Segundo <sup>(1)</sup>, maiores pesos de abate melhoram a conformação e a cobertura de gordura das carcaças, mas acarretam diminuição na porcentagem de traseiro. Da mesma forma, o aumento na deposição de gordura na carcaça influenciou positivamente na maciez da carne. As porcentagens de dianteiro e de costilhar apresentaram pequenos incrementos lineares,

ou seja, 0,009 e 0,004% por kg a mais no peso de abate. A mesma tendência foi observada por <sup>(4)</sup> ao trabalharem com bubalinos da raça Mediterrânea, alimentados com dietas contendo dois níveis de proteína bruta (13 e 16%) e abatidos em dois pesos de abate (450 e 500 kg). Ao se utilizarem as equações de regressão estimadas para o peso dos cortes básicos, em função do peso de abate, verificou-se no presente estudo que, para cada 30 kg a mais no peso de abate, ocorreu aumento de peso similar entre os cortes dianteiro (6,43 kg) e serrote (6,72 kg), sendo que o corte costilhar teve os menores incrementos absolutos de peso (2,66 kg). Aumentos na porcentagem de costilhar em carcaças com maiores pesos e grau de terminação podem ser atribuídos à maior deposição de gordura nesta área. No presente trabalho a correlação entre EGSDC e EGSP8C com o peso de costilhar foi de 0,63 e 0,67 e com a porcentagem de costilhar, de 0,48 e 0,52, respectivamente. A área do músculo *Longissimus dorsi* (AOLC), medida na carcaça entre a 12ª e a 13ª a costelas, cresceu 0,054 cm<sup>2</sup> por kg a mais no peso de abate. Quando a AOLC foi ajustada para 100 kg de carcaça, houve decréscimo linear, concordando com o dados relatados por <sup>(2)</sup> quando trabalharam com bovinos e bubalinos abatidos em diferentes estágios de maturidade fisiológica. Os valores de AOLC do presente estudo, em todas as faixas de peso foram bastante superiores ao valor médio de 40,85 cm<sup>2</sup> relatado por <sup>(5)</sup> com animais Mediterrâneo.

## CONCLUSÕES

Nas condições deste experimento bubalinos precoces inteiros da raça Mediterrânea, abatido em pesos variando de

450 a 540 kg apresentaram rendimentos crescentes de carcaça fria, dos corte dianteiro e costilhar e valores decrescentes do rendimento do corte serrote.

A espessura de gordura subcutânea e a área de olho de lombo aumentaram com o incremento do peso de abate.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERG, R.T. e WALTERS, L.E. The meat animal: changes and challenges. J. Animal Sci., v.57, Supplement 2, p.133-146, 1983.
2. JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A. e SOARES, J.E. Características quantitativas da carcaça de bovinos e bubalinos abatidos em diferentes estágios de maturidade. Rev. Bras. Zootec., v.26, n.5, p.1039-1047, 1997.
3. JORGE, A.M.; CALIXTO, M.G. e ANDRIGHETTO, C. Effect of sexual condition and slaughter weight on carcass traits from buffaloes finished in feedlot. In: 1ST BUFFALO SYMPOSIUM OF AMERICAS, Belém, 2002 Proceedings... Belém:International Buffalo Federation, 2002. v.1, p.506-509.
4. JORGE, A.M.; ANDRIGHETTO, C. e MILLEN, D.D. Características de carcaça de bubalinos Mediterrâneo não castrados alimentados em dois níveis de proteína bruta e abatidos em dois pesos de abate. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, XIV CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, X REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, XVII FÓRUM DE ENTIDADES DE ZOOTECNISTA, 2004, Brasília. A Zootecnia e o Agronegócio. Brasília:ABZ, AZOO-DF, Faculdades UPIS, 2004. v.1, p.1-6
5. JORGE, A.M. Produção de carne bubalina.

In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, XIV CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, X REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, XVII FÓRUM DE ENTIDADES DE ZOOTECNISTA, 2004, Brasília. Anais Palestras. A Zootecnia e o Agronegócio. Brasília:ABZ, AZOO-DF, Faculdades UPIS, 2004. v.1, p.1-16

6. JORGE, A.M. e ANDRIGHETTO, C. Características de carcaça de bubalinos. In: VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, XV CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, XI REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, XVIII FÓRUM DE ENTIDADES DE ZOOTECNISTA, 2005, Campo Grande. Anais Palestras. Produção Animal e Responsabilidade. Campo

Grande:ABZ, AZOO-MS, UFMS-UEMS, 2005. v.1, p.1-29.

7. PERKINS, T.L.; GREEN, R.D. e HAMLIN, K.E. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. J. Animal Sci., v.70, p.1002-1010, 1992.

8. RODRIGUES, V.C.; ANDRADE, I.F. e SOUSA, J.C.D. Avaliação da composição corporal de bubalinos e bovinos através do ultra-som. Ciênc. Agrotéc., v.25, n.5, p.1174-1184, 2001.

9. SAS INSTITUTE. SAS/STAT user's guide: statistics. 4ed. Version 6. Cary: 1993. 943p.

**Recebido:** 08/05/05

**Aceito:** 20/10/05

## CLAMIDIOSE: UMA IMPORTANTE ZOOSE ADQUIRIDA DE AVES SILVESTRES E EXÓTICAS.

### *CHLAMYDIOSI: AN IMPORTANT ZOOZOSIS ACQUIRED FROM WILD AND EXOTIC BIRDS.*

Fábio Luís Bonello<sup>1</sup>

#### RESUMO

A clamidiose aviária é uma zoonose de grande relevância causada pela bactéria intracelular obrigatória *Chlamydophilla psittaci*. Esta já foi isolada em diversas espécies de aves domésticas e silvestres sendo Psitaciformes e Columbiformes as duas ordens aviárias de maior importância na cadeia epidemiológica da enfermidade. A transmissão ocorre principalmente pelas fezes e secreções oronasais nas quais as bactérias são eliminadas. Nos humanos pode causar pneumonia severa e algumas vezes fatal sendo que as pessoas imunossuprimidas são mais suscetíveis ao desenvolvimento da doença. O controle da população de pombos urbanos e o manejo sanitário correto de psitacídeos de cativeiro tornam-se medidas essenciais para a prevenção e o controle da clamidiose visto que são a fonte de infecção para os humanos na grande maioria dos casos. Os médicos veterinários têm papel de destaque nesse âmbito devendo atuar como promotores contínuos da Saúde Pública e da Saúde Animal. Este artigo consiste de uma revisão dos principais aspectos da clamidiose aviária, com enfoque em seu potencial zoonótico.

**Unitermos:** aves, clamidiose, exóticas, silvestres zoonose

#### ABSTRACT

Aviary chlamydiosis is an important zoonosis, caused by the obligatory intracellular bacterium *Chlamydophilla psittaci*. *C. psittaci* was found in several species of domestic and wild birds. Psittaciformes and Columbiformes are the most important aviary orders involved in the chlamydiosis' epidemiologic chain. Transmission occurs mainly through fecal and oronasal secretions, where the bacterium are shed out.

It can cause severe pneumonia in humans (sometimes fatal), and immunosuppressed persons are more susceptible to develop this illness. Control of the pigeons populations and the correct sanitary management of captive psittaciformes are essential procedures to prevent and control chlamydiosis, for they are the most important source of infection for human beings in most of the cases. Veterinarians play an important role in this field, and must act as a public and animal health promoter. This role consists in a review of the main aspects of aviary chlamydiosis, focusing its zoonotic potential.

**Uniterms:** birds, chlamydiosis, exotic, wild, zoonose.

---

<sup>1</sup>Professor do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP.; Mestrando do Curso de Ciência Animal Unesp Araçatuba.

## INTRODUÇÃO

A clamidiose aviária também denominada psitacose ou ornitose é uma doença infecciosa que afeta aves domésticas ou silvestres e o seu agente causal é a bactéria intracelular obrigatória *Chlamydophila psittaci* <sup>(2,4)</sup>. Na avicultura comercial, possui maior importância na criação de perus podendo causar elevada mortalidade em jovens e queda de postura acentuada <sup>(2,32)</sup>. A bactéria infecta primariamente as aves, mas a doença tem sido reportada em humanos, outros mamíferos e jabutis <sup>(33)</sup>.

A clamidiose aviária obteve destaque durante a pandemia de que envolveu países sendo que nos Estados Unidos a doença foi atribuída à importação de papagaios da Amazônia e a mesma foi reconhecida como um patógeno humano na segunda metade do século XIX havendo surtos associados à exposição a psitacídeos<sup>(2)</sup>. A psitacose também pode ser adquirida de várias espécies aviárias incluindo perus e pombos sendo algumas vezes chamada “ornitose” quando adquirida de não psitacídeos<sup>(19)</sup>.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### O agente etiológico

O agente causal é encontrado no sangue, nos tecidos, nas penas e nos excrementos das aves infectadas e portadores assintomáticos são comuns sendo que as aves podem transmitir o agente durante meses <sup>(28)</sup>.

Os portadores assintomáticos apresentam períodos intermitentes de excreção do microrganismo favorecidos por fatores

de estresse subnutrição extremos de temperatura cativoiro)<sup>(5)</sup>. As características morfológicas e o ciclo de vida de *C. Psittaci* estão esquematizados na figura O papel dos artrópodes na transmissão da clamidiose é incerto <sup>(2,4)</sup>, porém a transmissão vertical tem sido descrita em várias espécies de aves domésticas e silvestres <sup>(2)</sup>. *C. psittaci* é excretada nas fezes e descarga nasal e o organismo é resistente à dessecação e pode permanecer infectante por vários meses <sup>(3, 27, 31)</sup>. A infecção em humanos ocorre normalmente com a inalação do organismo o qual é aerossolizado das fezes secas ou das secreções respiratórias <sup>(17,27)</sup>. A contaminação de alimentos e água com subsequente infecção de animais e homens é considerada uma forma rara de transmissão da doença <sup>(30)</sup>. Há pouca resistência a desinfetantes rotineiros ao calor e à luz solar podendo os corpúsculos elementares sobreviver na água por vários dias em temperatura ambiente e aparentemente persistem por longos períodos em excreções secas de animais<sup>(4)</sup>. *C. psittaci* é muito sensível à amônia quatern?ria e aos solventes lipídicos é inativada em cinco minutos a ° C, em 48 horas a 37° C, em 12 dias a 22° C, e em 50 dias a 4° C<sup>(2)</sup>.

### Epidemiologia

*C. psittaci* já foi isolada em mais de espécies de aves e a doença nesses animais freqüentemente tem curso subclínico com eliminação do patógeno por longo período sendo mais comum em psitacídeos <sup>(3,6,8,17)</sup>. No entanto, há autores que referem como o número de espécies

de aves silvestres ou de companhia que são consideradas “clamídia positivas” sendo pertencentes à ordem Psitaciformes<sup>(18)</sup>. A clamidiose é uma importante doença infecciosa em aves domésticas, selvagens ou domesticadas, devido aos riscos à saúde e às perdas econômicas na indústria avícola<sup>(29)</sup>. Autores já ressaltaram a importância das aves de companhia na transmissão de *C. psittaci* ao homem<sup>(27)</sup>. Já foram descritos casos em humanos que contraíram a doença após uma breve exposição às aves infectadas<sup>(28)</sup>. Dentre os grupos de risco estão funcionários de “pet shops” trabalhadores da indústria avícola, funcionários de zoológicos e veterinários<sup>(17)</sup>. A maioria das infecções em humanos são devidas à exposição a psitacídeos e pombos (*Columba livia*)<sup>(11)</sup>. Durante a década de 80, aproximadamente 70% dos casos de psitacose resultaram da exposição a aves de companhia<sup>(26)</sup>. Num estudo realizado no Chile também foi ressaltado que, dentre os não psitacídeos a infecção por *C. psittaci* ocorre frequentemente em pombos, já que encontrou-se soroprevalência de em pombos da cidade de Santiago<sup>(5)</sup>. Na Suíça os principais reservatórios de *C. psittaci* são psitacídeos e pombos e o diagnóstico noutras espécies de aves é raro<sup>(16)</sup>. Conclusão semelhante foi apresentada por pesquisa realizada na República Tcheca afirmando que os pombos (*C. livia*) são um importante reservatório de clamidiose para as populações humana e animal sendo detectadas soroprevalências de a conforme o mês do ano<sup>(29)</sup>. Num estudo de prevalência na Austrália foi constatada a

eliminação de *C. psittaci* por 10 a 57% dos pombos estudados em vários bandos enquanto que em psitacídeos domiciliados e de pet shops” variou de a<sup>(8)</sup>. Corroborando com os outros autores, pesquisadores japoneses relataram que os psitacídeos são a principal fonte da doença em humanos e que os pombos (*C. livia*) são uma das espécies mais largamente infectadas sendo que sua presença em locais públicos contribui para a disseminação do agente infeccioso no ambiente<sup>(10)</sup>. Há autores que relataram uma variação de a na soroprevalência para *C. psittaci* em pombos, com diferentes métodos sorológicos utilizados<sup>(26)</sup>. No Brasil, foi determinada a prevalência de clamidiose numa amostra de 95 papagaios aparentemente saudáveis do gênero *Amazona*, em cativeiros nas regiões sudeste e centro oeste dividindo-os em grupos (A B e C) conforme o criatório foi realizada imunofluorescência direta em amostras obtidas de swabs cloacais (n ) e ELISA em amostras de soro (n ) com prevalências de infecção ativa de e enquanto as soroprevalências foram de nos grupos A B e C respectivamente concluindo que *C. psittaci* pode estar largamente disseminada entre a população de papagaios em cativeiro no Brasil<sup>(22)</sup>. Também no Brasil, no estado de São Paulo houve um surto de clamidiose em filhotes de papagaios provenientes de apreensão cuja mortalidade foi de<sup>(23)</sup>. De 1988 a 1998, 846 casos de clamidiose humana foram registrados pelo CDC (Center for Diseases Control), tendo a maioria resultado da

exposição a aves infectadas normalmente calopsitas periquitos papagaios e araras<sup>(27)</sup>. A clamidiose nas aves é uma importante doença e, devido ao risco de transmissão aos humanos é considerada uma zoonose ocupacional<sup>(25)</sup>.

### Manifestações clínicas

A doença nas aves é normalmente sistêmica e ocasionalmente fatal; no homem o quadro pode variar desde doença inaparente até doença sistêmica severa<sup>(2)</sup>; os sinais clínicos na doença aguda incluem dispnéia descargas nasal e ocular diarreia e conjuntivite nos processos crônicos caquexia empenamento ruim depressão e anorexia podem ser notadas. O prognóstico depende da patogenicidade do microrganismo da espécie aviária e da idade e em muitos casos se não é realizado o diagnóstico e o tratamento correto não é iniciado o paciente provavelmente virá a óbito<sup>(31)</sup>. Nas aves, é comum a ocorrência de polisserosite fibrinosa (peri-hepatite, pericardite, aerossaculite e celomite) e, microscopicamente, Há inflamação fibronecrosante com leucócitos mononucleares e heterófilos<sup>(4)</sup>. Quando transmitida aos seres humanos, a clamidiose pode produzir infecção assintomática doença transitória e semelhante à gripe ou uma doença pneumônica grave<sup>(27)</sup>. A psitacose é considerada uma infecção zoonótica que em humanos afeta predominantemente o trato respiratório<sup>(19)</sup>. Os termos “Febre do Papagaio” e psitacose são os mais usados para descrever a infecção por *C. psittaci* no homem e nas aves<sup>(31)</sup>. Em humanos, o período de incubação é

normalmente de a dias embora tenham sido relatados períodos bem longos<sup>(2)</sup>. Não obstante infecções respiratórias com sintomas constitucionais sejam predominantes síndromes gastrintestinal hepática cardíaca e neurológica também foram reportadas e o contato com aves sabidamente precedeu a infecção em dos casos humanos sendo que nos Estados Unidos foram registrados dois casos de psitacose gestacional secundários à exposição das mães a psitacídeos<sup>(8,27)</sup>. A psitacose é rara em crianças e os casos severos são excepcionais havendo um relato de caso de psitacose multivisceral com falência múltipla de órgãos num menino de anos de idade que possuía dois papagaios em casa<sup>(14)</sup>. Há na literatura o relato de um caso de neuro ornitose severa e prolongada num homem de anos de idade com “status epilepticus” generalizado como sintoma inicial o paciente possuía papagaios em casa sendo que um deles morreu de psitacose<sup>(34)</sup>. Já foi relatado também um caso de pneumonia devido a *C. psittaci*, cujo vizinho da paciente era criador de pombos<sup>(12)</sup>.

### Diagnóstico Laboratorial

Os métodos laboratoriais utilizados para o diagnóstico de infecção por *C. psittaci* são visualização direta do agente em colorações especiais isolamento do agente seguido pela identificação detecção de genes ou antígenos clamidiais específicos testes sorológicos nos quais anticorpos são mensurados preferivelmente por demonstração da

elevação de títulos em soros pareados nas fases aguda e convalescente <sup>(2)</sup>. As clamídias são cocobacilos gram negativos que no entanto são melhores visualizados com as colorações de Gimenez Macchiavello Castañeda e Giemsa os corpúsculos elementares aparecem na cor vermelha pelas colorações de Macchiavello e Gimenez em azul pela de Castañeda e vermelho arroxeadado em Giemsa porém para demonstração de ambos corpúsculos elementares e reticulados a melhor coloração é a de Giemsa <sup>(4)</sup>. Quanto ao isolamento do agente, o mesmo é difícil e demorado <sup>(6,25)</sup>. Mesmo sendo o teste padrão para o diagnóstico definitivo de infecção por *C. psittaci* num paciente, a cultura e isolamento do organismo são de grande dificuldade devido à natureza intracelular obrigatória da bactéria <sup>(31)</sup>. O teste sorológico de eleição é a micro imunofluorescência utilizando se cepas selecionadas de *C. psittaci*, *C. trachomatis* e *C. pneumoniae*, podendo haver reação cruzada em pacientes humanos que possuem anticorpos contra *C. trachomatis* e *C. Pneumoniae* <sup>(19)</sup>. O mesmo teste foi considerado como o mais específico teste para detecção de anticorpos anti-clamídia <sup>(24)</sup>. A fixação de complemento é o método sorológico mais comumente usado para detectar anticorpos anti-clamídia embora seja considerado como não aplicável a todas as espécies de aves <sup>(26)</sup>. O teste de ELISA apresenta um significativo número de resultados falsos positivos quando usado diretamente em amostras fecais as quais são amostras clínicas comuns de aves vivas devido ao método

não invasivo de colheita <sup>(15)</sup>. Em relação à biologia molecular poucos são os trabalhos que utilizaram a PCR (reação em cadeia pela polimerase) no estudo da clamidiose em animais <sup>(7,9,13,15,20)</sup>. As vantagens da PCR são: colheita de amostras fácil e não invasiva simples transporte e armazenamento das amostras dispensa múltiplas amostras resultados rápidos; elevadas sensibilidade e especificidade facilita a diferenciação de espécies e de cepas do agente <sup>(2)</sup>. A principal desvantagem da PCR é o risco de contaminação cruzada que pode ser evitada com o rigor nos procedimentos da técnica <sup>(2)</sup>. As amostras para a PCR podem ser de origem fecal, coanal ou de sangue total, tendo como mais uma de suas vantagens a sua aplicabilidade em grandes populações de aves <sup>(31)</sup>. A PCR torna-se de grande importância no controle de surtos de psitacose, constituindo-se num diagnóstico rápido, muito sensível e muito específico para *C. psittaci* <sup>(12)</sup>. Atualmente, podem ser utilizados kits comerciais para diagnóstico sorológico além de inquéritos epidemiológicos nos quais um grande número de animais está envolvido Possuem elevadas sensibilidade e especificidade além de utilizarem apenas alguns microlitros de soro ou sangue e fornecem resultados em alguns segundos <sup>(21)</sup>.

### Tratamento

A droga de escolha para o tratamento das aves silvestres e exóticas é a doxiciclina que pode ser administrada na água na alimentação via oral via intramuscular ou via intravenosa O tratamento se estende



até dias sendo que o veterinário deve acompanhar atentamente a evolução do caso<sup>(31)</sup>. Os vários tratamentos para a clamidiose podem ser consultados na literatura específica<sup>(2,4,28,31)</sup>.

### Prevenção e Controle

Normas que regulamentam a importação de aves exóticas são propostas para minimizar a introdução da clamidiose na população de aves domésticas e silvestres<sup>(4)</sup>. Os pacientes imunossuprimidos devem evitar exposição aos pombos psitacídeos e outras aves<sup>(11)</sup>. A eliminação (com eutanásia) de populações de pombos pode não ser tão eficaz quanto à restrição de alimentos aos mesmos além de aumentar o risco de infecção nas pessoas envolvidas nos trabalhos<sup>(11)</sup>. Apesar da existência de consideráveis esforços para desenvolver uma vacina eficaz contra a clamidiose os avanços não têm sido significativos nessa área<sup>(2)</sup>. Acredita-se que a imunidade protetora para *C. psittaci* é efetuada primariamente pela resposta Th1 (imunidade celular), embora o papel dos anticorpos em secreções de mucosas não deva ser subestimado<sup>(2)</sup>. As autoridades de Saúde Pública e Saúde Animal em nível local ou estatal devem proceder a investigações epidemiológicas para auxiliar no controle da transmissão de *C. psittaci* em humanos e aves<sup>(27)</sup>.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSEN A A e VANROMPAY D  
Avian chlamydiosis Revue Scientifique  
et Technique de L Office International Des  
Epizooties v n p  
ANDERSEN A A e VANROMPAY D  
Avian Chlamydiosis psittacosis

ornithosis In Saif Y M et al Diseases of  
Poultry 2ed Ames Iowa State Press  
p  
3.ANDRÉ, J P La chlamyidiose aviaire à  
*Chlamydia psittaci* chez les oiseaux de cage:  
revue bibliographique. *Rev. Méd. Vét.* v.145,  
n.12, p.915-929, 1994.  
4.BIBERSTEIN, L.E. e HIRSH, D.C.  
Clam?dias In HIRSH D C ZEE Y C  
*Microbiologia Veterinária*. Rio de Janeiro:  
Guanabara Koogan, p. 163-166, 2003.  
5.BORIE, C.; MARTINEZ, M.A. e TORO, H.  
*Chlamydoiphila psittaci*: Detecção de  
anticuerpos en palomas de vida libre  
(*Columba livia domestica*) en la ciudad de  
Santiago, Chile. *Acta Bioq. Clin. Latinoamer.*,  
v.35, n.4, p.471-474, 2001.  
6.CHAHOTA, R. e KATOCH, R.C.  
Comparative efficacy of some current  
diagnostic techniques for diagnosis fo  
chlamydiosis among domestic poultry and  
wild carriers. *Indian J. Animal Sci.*, v.70, n.1,  
p.11-13, 2000.  
7.DeGRAVES, F.J. Quantitative Detection of  
*Chlamydia psittaci* and *C. pecorum* by High-  
Sensitivity Real-Time PCR Reveals High  
Prevalence of Vaginal Infection in Cattle. *J.  
Clinical Microb.*, v.41, n.4, p.1726-1729,  
2003.  
8.EIDSON, M. Zoonosis Update Psittacosis/  
avian chlamydiosis. *J. American Vet. Medical  
Assoc.*, v.221, n.12, p.1710-1712, 2002.  
9.EVERETT, K.D.E. e ANDERSEN, A.A.  
Identification of nine species of the  
Chlamydiaceae using PCR-RFLP.  
*International J. Syst. Bacteriology*, v.49,  
p.803-813, 1999.  
10.FUKUSHI, H. Isolation and Serological  
Survey of *Chlamydia psittaci* in Feral Pigeons  
from Japan. *Japanese J. Vet. Science*, v.45,  
n.6, p.847-848, 1983.

11.HAAG-WACKERNAGEL, D. e MOCH, H. Health hazard posed by feral pigeons. *J. Infection*, v.48, p.307-313, 2004.

12.HEDDEMA, E.R. A woman with a lobar infiltrate due to psittacosis detected by polymerase chain reaction. *Scandinavian J. Infectious Dis.*, v.35, n6-7, p.422-424, 2003.

13.HELPS, C. Use of Real-Time Quantitative PCR to Detect *Chlamydomphila felis* Infection. *J. Clinical Microb.*, v.39, n.7, p.2675-2676, 2001.

HENRION E TRIPPAERTS M e LEPAGE P Psittacose severe multiviscérale chez un garçon de dix ans Archives de pediatrie v n p

15.HEWINSON, R.G. Detection of *Chlamydia psittaci* DNA in avian clinical samples by polymerase chain reaction. *Vet. Microb.*, v.54, p.155-166, 1997.

16.HOOP, R.K.; SCHILLER, I. e FRAEFEL, D. Serotyping of Swiss avian *Chlamydomphila psittaci* isolates. *Record*, v.150, p.315-316, 2002.

JERZY R e STANISLAW T Birds as a potential source of human infection by Chlamydiae Scandinavian J. Infectious Dis. v n p

18.KALETA, E.F. e TADAY, E.M. Avian host range of *Chlamydomphila spp.* Based on isolation, antigen detection and serology. *Avian Pathology*, v.32, n.5, p.435-461, 2003.

KIRCHNER J T Psittacosis Is contact with birds causing your patient s pneumonia? Postgraduate Medicine v n p

20.MESSNER, T.O. Application of a nested,

multiplex PCR to psittacosis outbreaks. *J. Clinical Microb.*, v.35, n.8, p.2043-2046, 1997.

21.ORGENICS LTD. p.33, Cat?logo

22.RASO, T. F.; BERCHIERI Jr, A. B. e PINTO, A.A. Evidence of *Chlamydomphila psittaci* infection in captive Amazon parrots in Brazil. *J. of Zoo and Wildlife Med.*, v.33, n.2, p.118-121, 2002.

23. RASO, T.F. An outbreak of chlamydiosis in captive blue-fronted amazon parrots (*Amazona aestiva*) in Brazil. *Journal of Zoo and WildlifeMed.*, V.35, n.1, p.94-96, 2004.

24.RUSSEL, E.G. Evaluation of two serological tests for the diagnosis of chlamydial respiratory disease. *Pathology*, v.31, p.403-405, 1999.

25.SALINAS, J.; CARO, M.R. e CUELLO, F. Antibody Prevalence and Isolation of *Chlamydia psittaci* from Pigeons (*Columba livia*). *Avian Diseases*, v.37, p.523-527, 1993.

26.SALINAS, J.; CARO, M.R. e CUELLO, F. Comparasion fo Different Serological Methods for the Determination of Antibodies to *Chlamydia psittaci* in Pigeon Sera. *J. Vet. Med B*, v.40, p.239-244, 1993.

27.SMITH, K.A. Compendium of Measures to Control *Chlamydomphila psittaci* (formerly *Chlamydia psittaci*) Infection Among Humans (Psitacosis) and Pet Birds, 2002: Diagnosis and Treatment. *Compendium*, p.328-335, 2002.

28.STAMM, W. Doenças Causadas por *Chlamydia*. In: Wyngaarden, J.B.; Smith jr., L.H. e BENETT, J.C. - Cecil *Tratado de Medicina Interna* 19? ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.1819-1820, 1993.

29.TAKAHIKO, S. *et al.* Pathology of

## INFLUÊNCIA DO BEZERRO NA DURAÇÃO DO ANESTRO EM VACAS DE CORTE

### *INFLUENCE OF THE YEAR-OLD CALF IN THE DURATION OF THE ANAESTRO IN BEEF CATTLE COWS*

Fernando Demário dos Santos<sup>1</sup>, Maria Amador Braz<sup>2</sup>, Maurício Adriano Mangold<sup>2</sup>

#### RESUMO

A amamentação é um dos efeitos mais críticos sobre o retorno a ciclicidade pós-parto em vacas de corte. Existe uma relação direta e muito particular entre a mãe e a cria, desencadeando um processo neuro-endócrino que atrasa o retorno ao estro na maioria das fêmeas, principalmente nesta espécie. O anestro lactacional é promovido não somente pela sucção, ou estímulo da glândula mamária, mas também pelos sentidos sensoriais de reconhecimento materno (audição, olfação e visão).

**Unitermos:** anestro pós-parto, bovino de corte, desmame.

#### ABSTRACT

Breast-feeding has one of the most critical effects on the return of the after-birth cyclic period in beef cows. There is a straight and very particular relation between mother and calves that triggers off a neural-endocrine process which slows the return to the oestrus in the majority of the beef females. Postpartum anaestrus occurs not only by the suction, or stimulation of the mammary gland, but also by the sensorial senses of maternal recognition (aural, nasal and visual).

**Uniterms:** cow anaestrus, beef cattle, wean.

#### INTRODUÇÃO

Com um período de gestação de 280 dias, as vacas têm que estar prenhes no máximo em 85 dias para que se obtenha alto índice de fertilidade. Todavia, vacas logo após o parto entram em anestro, e na maioria das vezes não conseguem estar prenhes neste período<sup>(29)</sup>.

Esta revisão tem como objetivo analisar na literatura a influência do bezerro na

duração do anestro pós-parto em vacas de corte.

#### REVISÃO DE LITERATURA

A amamentação é um dos fatores conhecidos como causadores de anestro pós-parto, devido à estimulação mamária que altera indiretamente a função ovariana,

<sup>1</sup>Professor do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP.

<sup>2</sup>Alunos do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP.

ocasionando um desenvolvimento folicular lento e falhas na ovulação e o restabelecimento tardio da ovulação (40 dias) em vacas de corte. Pode ser causado pela amamentação do bezerro e/ou por um período prolongado e inadequado do balanço energético negativo; então, vacas com condição corporal menor que 5 podem ter mais de 14 ondas de crescimento folicular antes de uma efetiva ovulação no pós-parto<sup>(5)</sup>. A descrição do estado de condição corpórea em gado de corte utiliza um sistema de avaliação visual que atribui uma pontuação em uma escala de 1 a 9, onde um corresponde a um animal extremamente magro e nove a exageradamente gordo<sup>(13)</sup>.

Vacas de corte com bezerro ao pé demoram de 35 a 60 dias para retornar a ciclicidade<sup>(22)</sup>. Para Short et al. (1990) e Lamb et al. (1999), vacas de corte amamentando têm um aumento considerável no intervalo do parto até a primeira ovulação, quando comparadas com vacas de corte que não estão amamentando.

Da mesma forma quando há um mau planejamento nutricional, ocorre perda de peso em gado de corte antes e após o parto, resultando em estros pouco freqüentes e baixa fertilidade durante a subsequente estação de monta<sup>(26,11)</sup>.

Grimard et al. (1995) e Guedon et al. (1999) afirmaram que o balanço energético negativo reduz a disponibilidade de glicose e aumenta a mobilização de colesterol e triglicerídeos para a geração de energia. Como o metabolismo basal, crescimento e reservas possuem prioridade sobre a reprodução, vacas no pós-parto devem estar em boas condições corporais para ter um

rápido retorno a ciclicidade<sup>(20)</sup>.

## **Controle Neuro-Endócrino da Amamentação**

Um sinal característico do anestro pós-parto é a presença de ovários pequenos com ausência de corpo lúteo<sup>(27)</sup>. Essa fase de anestro acontece tanto em vacas leiteiras como em vacas de corte<sup>(4,6)</sup>. Durante o final da gestação, há inibição do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal promovida pela presença de esteróides placentários (“*feedback*” negativo por  $E_2$  e  $P_4$ )<sup>(16)</sup>.

Na maioria dos casos, o anestro é conseqüência de uma série de folículos dominantes que falham em ovular devido a baixas concentrações de hormônio luteinizante (LH)<sup>(19, 12)</sup>. Os mecanismos de controle do anestro pós-parto envolvem uma complexa relação entre hipotálamo, hipófise, ovários e útero. No pós-parto, os estoques de LH e folículo estimulante (FSH) da hipófise anterior estão reduzidos devido ao “*feedback*” negativo do estrógeno ( $E_2$ ) no hipotálamo e da presença de progesterona ( $P_4$ ) no final da gestação. Após o parto as concentrações de FSH aumentam rapidamente o que permite o recrutamento e a seleção do folículo dominante. Todavia, este folículo não ovula enquanto não houver restabelecimento da freqüência dos pulsos de LH<sup>(16)</sup>.

Segundo Yavas & Walton (2000a), a liberação pulsátil de LH em vacas de corte recomeça por volta dos 25 a 32 dias pós-parto. O restabelecimento da pulsabilidade de LH resulta em um gradual aumento na concentração de LH circulante em vacas de corte. Devido ao aumento nos pulsos de LH preceder a própria onda de LH pré-ovulatória e, conseqüente, ovulação em vacas cíclicas, tem-se sugerido que o restabelecimento da

pulsatilidade de LH é também um pré-requisito para a retomada da ciclicidade com ovulação no pós-parto.

A ausência de pulsos de LH logo após o parto ocorre primariamente devido à depleção dos estoques de LH da hipófise anterior, embora os pulsos de GnRH também estão ausentes durante este período (amamentação). Em seguida à renovação dos estoques de LH entre 15 a 30 dias pós-parto, a ausência dos pulsos de LH ocorre devido à continuação da sensibilidade do GnRH hipotalâmico ao efeito do *feedback* negativo do estradiol 17  $\beta$  ovariano, o que resulta na ausência dos pulsos de GnRH. Este efeito de *feedback* negativo do estradiol 17  $\beta$  é modulado pela amamentação, a qual aumenta os opióides endógenos do hipotálamo. Conforme o intervalo pós-parto aumenta, a sensibilidade dos pulsos de GnRH ao efeito do *feedback* negativo do estradiol diminui. Ocorre um aumento da frequência das descargas de GnRH e pulsos de LH, maturação folicular, ovulação e continuação da ciclicidade<sup>(28)</sup>.

De acordo com Bo et al. (2000), o controle da mamada durante algumas horas do dia ou até mesmo por dias, mostrou um resultado de aumento das concentrações circulantes de LH e adiantou o desenvolvimento do folículo dominante e o aparecimento do estro. Isto pode ocorrer, pois um mecanismo de percepção inguinal na vaca pela presença do bezerro durante a mamada provoca a liberação de opióides endógenos hipotalâmicos, os quais suprimem a pulsatilidade de LH com conseqüente falha na ovulação, prolongando o anestro<sup>(28)</sup>. Os opióides endógenos são compostos presentes em neurônios (endorfinas, encefalinas e

dinorfinas) que atuam inibindo a liberação de GnRH pelo hipotálamo<sup>(3)</sup>.

A concentração de opióides endógenos está muito aumentada no parto, quando se torna necessária e esperada uma receptividade da mãe em relação à cria, sendo este período considerado crítico. Este mesmo incremento nos opióides endógenos que ocorre no parto é mantido durante o início da lactação em vacas que amamentam seus bezerros e inibem a liberação de LH<sup>(23)</sup>.

Em outro estudo da atividade ovariana pós-parto em vacas de corte, foi demonstrado que o desmame do bezerro ao nascer reduziu o intervalo para o primeiro estro de 67 para 25 dias<sup>(21)</sup>.

A sucção do leite e a presença da cria produzem mensagens metabólicas neurais (sensoriais) e fisiológicas, que combinadas, inibem a síntese de LH ou a capacidade da pituitária em responder apropriadamente ao estímulo do GnRH<sup>(18, 25)</sup>. O ato da mamada induz a liberação de hormônios reguladores (opióides, glicocorticóides e prolactina) que gera um efeito inibitório na liberação de GnRH e/ou de LH<sup>(20)</sup>.

Em contrapartida, Yavas & Walton (2000b) descreveram que a prolactina não está associada à falta de ovulação pós-parto em vacas de corte. Foram realizados testes utilizando um bloqueador de prolactina (dopamina) em vacas durante o pós-parto, mas a concentração de gonadotrofinas e a duração do anestro não foram alteradas.

### **Presença do Bezerro**

A presença do bezerro junto à vaca e o ato da mamada produzem um complexo de mensagens metabólicas e neurais (visuais e olfatórias). Esta combinação de mensagens

faz com que a frequência de liberação pulsátil de GnRH pelo hipotálamo seja reduzida <sup>(23)</sup>. Estudos realizados por Williams et al. (1993) com vacas cuja inervação do úbere foi cirurgicamente bloqueada, mostraram que a mensagem neural direta transmitida pelo úbere durante a mamada não é necessária para o desencadeamento do processo, sendo a presença física do bezerro responsável pelo efeito supressório da mamada. Em contrapartida Lamb et al. (1997), mostraram que o estímulo táctil na região inguinal e a mamada de um bezerro estranho mimetizou tais efeitos supressivos.

A supressão da liberação de GnRH tem sido atribuída à liberação endógena de peptídeos opióides oriundos da mamada <sup>(16)</sup>. Reforçando esta hipótese, Peck et al. (1988) demonstraram que a administração de morfina, um agonista opióide, 36 horas após a remoção do bezerro diminuiu a frequência dos pulsos de LH em vacas de corte, e da mesma forma Gregg et al. (1986) administrando naloxone, um antagonista de receptor opióide, aumentaram a liberação de LH e a frequência dos pulsos em vacas de corte lactantes.

Estudos com vacas ovariectomizadas, no puerpério, recebendo implantes de estradiol indicaram que o efeito supressivo da mamada na pulsatilidade do LH é modulado por estrógenos ovarianos, uma vez que a amamentação aumentou a sensibilidade do centro gerador de pulsos de liberação de GnRH, no núcleo arqueado, ao “feed back” dos estrógenos ovarianos, resultando em supressão da liberação de LH <sup>(1)</sup>. Corroborando com Garcia-Winder et al. (1984) mostraram que com o aumento do intervalo pós-parto, o gerador de pulsos de

GnRH, torna-se menos sensível ao “feedback” negativo dos estrógenos, culminando com a ovulação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ovulação e a atividade reprodutiva são suprimidas por um variável período de tempo após o parto, podendo resultar em anestro. Este período pode ser influenciado por vários fatores, sendo a presença do bezerro ao pé da mãe, um dos principais, devido ao estímulo auditivo, olfativo, visual e táctil, assumindo grande importância para o desempenho reprodutivo da fêmea bovina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACOSTA, B.; TARNAVSKY G. K.; PLATT, T. E.; HAMERNIK, D.L.; BROWN, J.L.; SCHOENEMANN, H.M. e REEVES, J.J. Nursing enhances the negative effect of estrogen on LH release in the cow. *J. Animal Sci.*, v.5, p.1530-1536, 1983.
2. BO, G.A.; ADAMS, G.P. e MAPLETOFT, R.J. Dinâmica folicular ovárica en el bovino. In: MADUREIRA E.H., BARUSELLI, P.S. *Controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes*, São Paulo, FUNVET, p.12-34, 2000.
3. BROOKS, A. N.; LAMMING, G. E. e HAYNES, N. E. *Endogenous opioide peptides and the control of gonadotropin secretion*. Res. Vet. Sci., v.41, p.285-299, 1986.
4. CARRUTHER, T.D.; CONVEY, E.M.; KESNER J.S.; HAFS, H.D. e CHENG, K.W. The hypotalamo-pituitary gonadotrophic axis os suckled and nonsuckled dairy cows postpartum. *J. Animal Sci.*, v.51, p.949-957, 1980.
5. DRIANCOURT, M.A. Regulation of

ovarian follicular dynamics in farm animals. Implications for manipulation of reproduction. *Theriogenology*, v.55, p.1211-1239, 2001.

6. ELEY, D.S.; THATCHER, W.W.; COLLIER, R.J.; WILCOX, C.J. e CALL, E.P. Periparturient and postpartum endocrine changes of conceptus and maternal units in Jersey cowa bred for milk yield. *J. Dairy Sci.*, v.64, p.312-320, 1981.

7. GARCIA-WINDER, M.; IMAKAWA, K.; DAY, M. L.; ZALESKY, D. D.; KITTOCK, R. J. e KINDER, J. E. Effect of suckling and ovariectomy on the control of luteinizing hormone secretion during the postpartum period in beef cows. *Biol. Reprod.* v.31, p.771-778, 1984.

8. GREGG, D. W.; MOSS, G. E.; HUDGENS, R. E. e MALVEN, P. V. Endogenous opioid modulation of luteinizing hormone and prolactin secretion in postpartum ewes and cows. *J. Animal Sci.*, v.63, p.838-847, 1986.

9. GRIMARD, B.; HUMBLLOT, P.; PONTER, A.A; MIALOT, J.P.; SAUVANT, D. e THIBIER, M. Influence of postpartum energy restriction on energy status, plasma LH and oestradiol secretion and follicular development ins suckled beef cows. *J. Reprod. and Fert.*, v.104, p.173-179, 1995.

10. GUEDON. L.; SAUMANDE, J. e DESBALS, B. relationships between calf birth weight, prepartum concentration of plasma energy metabolites and resumption of ovulation postpartum in Limousine suckled beef cows. *Theriogenology*, v.52 p.779-789, 1999.

11. HAFEZ, E.S.E.; LAVASSEUR M.C. e THIBAUT C. Foliculogênese, maturação ovular e ovulação In HAFEZ, E.S.E. *Reprodução animal*. 6.ed. São Paulo: Manole,

p.168-186, 1988.

12. JOLLY, P.D.; MCDUGALL, S.; FITZPATRICK, L.A; MACMILLAM, K.L. e ENTWISTLE, KW. Physiologiaci effects of undemutrition nos postpartum anoestrus in cows. *J. Reprod. and Fert.*, v.49, p.477-492, 1995.

13. KUNKLE, W.E.; SAND, R.S. e RAE, D.O. Effect of body condition on productivity in beef cattle. In: FIELDS, M.J., SAND R.S. (Ed.) *Factors Affecting Calf Crop*. 1.ed. Florida: CRC Press, p.167-178, 1994.

14. LAMB, G. C.; LYNCH, J. M.; GRIEGER, D. M.; MINTON, J. E. e STEVENSON, J. S. Ad libitum suckling by an unrelated calf in the presence or absence of a cow's own calf prolongs postpartum anovulation. *J. Animal Sci.*, v.75, p.2762-2769, 1997.

15. LAMB, G.C.; MILLER, B.L.; LYNCH, J.M.; THOMPSON, K.E.; HELDT, J.S.; LOEST, C.A; GRIEGER, D.M. e STEVENSON, J.S. Twice daily suckling but no milking with calf presence prolongs postpartum anovulatory. *J. Animal Sci.*, v.77, p.2207-2218, 1999.

16. NETT, T.M. Function of the hypothalamic-hypophysial aixs during the post-partum in ewes and cows. *J. Reprod. and Fert.*, v.34, p.201-213, 1987.

17. PECK, D. D.; THOMPSON, F. N.; JERNIGAN, A. e KISER, T. E. Effect of morphine on serum gonadotropin concentrations in ostpartum beef cows. *J. Animal Sci.* v.66, p.2930-2936, 1988.

18. RANDEL, D.R. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. *J. Animal Sci.*, n.68, p.853-862, 1990.

19. ROCHE, J.F.; CROWE, M.A. e BOLAND, M.P. Postpartum anoestrus in dairy and beef heifers. *Animal Reprod. Sci.*,

v.28, n.1-4, p.371-378, 1992.

20. SHORT, R.E.; BELLOWS, R.B. e STAIGMILLER, J.G. Physiological mechanisms controlling anestrus and fertility in postpartum beef cattle. *J. Animal Sci.*, n.68, p.799-816, 1990.

21. SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A.; MOODY, E.L. e HOWLAND, B.E. Effects of suckling and mastectomy on bovine postpartum reproduction. *J. Animal Sci.*, n.34, p.70, 1972.

22. STAGG, K.; DISKIN, M.G.; SREENAN, J.M. e ROCHE, J.F. Follicular development in long-term anoestrous suckler beef cows fed two levels of energy postpartum. *Animal Reprod. Sci.*, v.38, p.49-61, 1995.

23. WILLIAMS, G. L. e GRIFFITH, M. K. Sensory and behavioural control of gonadotrophin secretion during suckling-mediated anovulation in cows. *J. Reprod. and Fert.*, Suppl. v.49, p.463-475, 1995.

24. WILLIAMS, G. L.; McVEY, W. R. Jr e HUNTER, J. F. Mammary somatosensory pathways are not required for suckling-mediated inhibition of luteinizing hormone secretion and delay of ovulation in cows. *Biol.*

*Reprod.*, v. 49, p.1328-1337, 1993.

25. WILLIAMS, G.L. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. *J. Animal Sci.*, n.68, p.831-852, 1990.

26. WILTBANK, J. N. Management of heifer replacements and brood cow herd through the calving and breeding periods in Commercial Beef Cattle Production. 2 ed. C.C.O. Mary and I. A. Dyer (eds), Philadelphia, Lea & Febiger, 1978.

27. WILTBANK, M.C.; GUMEN, A. e SARTORI, R. Physiological classification on anovulatory conditions in cattle. *Theriogenology* v.57, p.21-52, 2002.

28. YAVAS, Y. e WALTON, J.S. Induction of ovulation in postpartum suckled beef cows. A review. *Theriogenology*, v.54, p.1-25, 2000a.

29. YAVAS, Y. e WALTON, J.S. Postpartum cyclicity in suckled beef cows: a review. *Theriogenology*, v.54, p.25-55, 2000 b.

**Recebido:** 04/04/05

**Aceito:** 20/04/05



**PREVALÊNCIA DA TUBERCULOSE BOVINA DETERMINADA ATRAVÉS DE EXAMES REALIZADOS EM CARCAÇAS DE BOVINOS ABATIDOS NO MUNICÍPIO DE ANDRADINA-SP.**

***PREVALENCE OF THE BOVINE TUBERCULOSIS DETERMINED BY EXAMINATIONS CARRIED OUT IN CARCASSES OF SLAUGHTERED BOVINES IN THE DISTRICT OF ANDRADINA-SP.***

José Osmar Maximino Fernandes<sup>1</sup>, Raul Silva Neto<sup>1</sup>, Hélia Lemos da Silva<sup>2</sup>, Cristina Soares Petrarolha Silva<sup>3</sup>, Ricardo Veludo Gomes de Soutello<sup>4</sup>, José Henrique Resende Borges<sup>5</sup>, Rafael Freitas Faria<sup>5</sup>, Rafael Vargas Coelho<sup>5</sup>, Daniela Tanaka<sup>5</sup>, Carlos Henrique Fialho e Sousa<sup>5</sup> e Alexandre Esteves Dias<sup>5</sup>

**RESUMO**

A atualidade da questão da tuberculose é indiscutível, pois os avanços no seu conhecimento e a tecnologia disponível para seu controle, não têm sido suficientes para impactar significativamente a sua morbidade e mortalidade, principalmente nos países em desenvolvimento. Dada a importância da tuberculose bovina como zoonose, este trabalho objetivou avaliar a prevalência da tuberculose bovina por meio de uma inquirição epidemiológica em matadouro-frigorífico, procurando, a partir de vísceras e carcaças desviadas ao Departamento de Inspeção Final (DIF), identificar alterações anátomo-patológicas características. O experimento foi realizado em matadouro-frigorífico sob regime de inspeção federal, localizado no município de Andradina região Noroeste do Estado de São Paulo. Na qual foram acompanhados os trabalhos realizados pelo Serviço de Inspeção Federal no período compreendido entre Janeiro de 2002 a Dezembro de 2003 durante a inspeção de 521.353 bovinos abatidos no período mencionado. Verificou-se que 1.137 apresentavam lesões tuberculosas, destas 933 foram diagnosticadas como tuberculose caseosa e 204 como tuberculose calcificada. Concluiu-se que o abate clandestino de animais tuberculosos ainda é prática comum em várias regiões do Brasil, representando fator de risco para a epidemiologia de transmissão da tuberculose bovina para o homem, revelando-se necessária à intensificação de medidas de saúde pública que coíbam de forma eficaz tal prática de comércio.

**Unitermos:** Inspeção sanitária, tuberculose bovina, zoonose.

---

<sup>1</sup>Prof. do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP e M.V. do Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento.

<sup>2</sup>M.V. Ms. Fiscal Federal Agropecuária da Divisão de Epidemiologia SDA/MAPA Brasília DF.

<sup>3</sup>Pós-doutoranda na UNESP de Ilha Solteira/SP

<sup>4</sup>Prof. e Coordenador do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP.

<sup>5</sup>Alunos do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP.

## ABSTRACT

Nowadays, the tuberculosis disease is unquestionable, for the present knowledge and the available technology for its control, has not been enough to impel significantly its morbidity and mortality, mainly in the developing countries. Given the due importance for the bovine tuberculosis as zoonosis, this work has evaluated the prevalence of the bovine tuberculosis by means of an epidemiological inquisition in the cold storage room of a slaughterhouse, searching through viscera and carcasses deviated to the Department of Final Inspection (DIF), to identify the proper anatomopathological alterations. The experiment was carried out in the cold storage room of the slaughterhouse under Federal Inspection, located in the city of Andradina, Northwest region of the State of São Paulo. A close evaluation of the work carried out by the Service of Federal Inspection took place in the period of January 2002 through December 2003, during the inspection of 521.353 slaughtered bovines. Of these inspected bovines 1,137 presented tuberculosis injuries, and 933 of these animals had been diagnosed as caseous tuberculosis and 204 as calcified tuberculosis. Illegal slaughtering of animals with tuberculosis is still a common practice in the different Brazilian areas and therefore, representing a risk for the epidemiology of transmission of the bovine tuberculosis to mankind. Therefore, it is mandatory to intensify and execute public health procedures so as to avoid such illegal practice.

**Uniterms:** Sanitary inspection, bovine tuberculosis, zoonose.

## INTRODUÇÃO

Há séculos às relações entre a tuberculose dos animais e a do homem constituem motivo de preocupação para as autoridades sanitárias, uma vez que são numerosas as referências feitas anteriormente a era bacteriana, ao perigo que representa para o homem o consumo de carne de animais sofrendo de caquexia e é muito provável que nesta designação estivesse incluída a tuberculose bovina<sup>(8)</sup>.

A atualidade da questão da tuberculose é indiscutível, pois os avanços no seu conhecimento e a tecnologia disponível para seu controle, não têm sido suficientes para impactar significativamente a sua morbidade e mortalidade, principalmente nos países em desenvolvimento<sup>(1)</sup>.

Alguns fatores estão modificando dramaticamente a epidemiologia da tuberculose no homem, entre os quais destaca-se a epidemia de AIDS, que se faz notar mundialmente no aumento do número

de casos de tuberculose ativa; e o aparecimento de cepas multidrogaresistentes, devido aos tratamentos inadequados ou incompletos<sup>(4)</sup>. Um dos principais receios atualmente é de que a tuberculose venha a se tornar uma doença incurável como resultado do aparecimento de cepas resistentes às drogas antituberculosas<sup>(10)</sup>.

Segundo estimativas realizadas pela Organização Mundial da Saúde, um terço da população mundial esta infectada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, sendo que novos casos de tuberculose serão atribuídos a infecção pelo HIV<sup>(3)</sup>.

Em 1993, uma declaração da OMS colocou a tuberculose em “estado de emergência” em todo o mundo. Outra preocupação da OMS foi a considerável e continua importância, em saúde pública da infecção pelo *Mycobacterium bovis* no ser humano e em animais<sup>(9)</sup>.

Indiscutivelmente, a ingestão de leite cru contaminado constitui uma das principais formas de infecção humana pelo bacilo bovino, o risco para Saúde Pública de se contrair o agente pela ingestão de derivados de carne contaminados torna-se menor, devido a baixa incidência do agente em tecidos musculares e do hábito de não se comer carne crua no Brasil. Porém, tal risco não deve ser ignorado, quando se leva em consideração o grande número de abates clandestinos, ou mesmo o abate de animais descartados de rebanhos positivos em matadouros municipais, que não atendem as normas de inspeção exigidos pelo rigor da lei<sup>(8)</sup>.

Tal afirmação reforça-se quando comparadas às **Tabelas 1 e 2** e constata-se que somente uma mínima fração de animais constatados positivos a campo são enviados a estabelecimentos de abate com regime de inspeção oficial, sendo que a parcela restante tem por provável destinação o abate clandestino.

Trabalhos realizados na Nigéria incriminam a ingestão de carne contaminada como responsável por cerca de 45% dos casos de tuberculose em humanos causados pelo *M. bovis*.

Quando a contaminação se dá por ingestão, pode ocorrer uma infecção inicial das amídalas, prosseguindo então para as cadeias de linfonodos cervicais, afetando linfonodos pré-auriculares, tonsilares e supraclaviculares, com posterior envolvimento da pele sobrejacente. Tais lesões são comumente conhecidas como “scrofulodermia” ou “lupus vulgaris”<sup>(5)</sup>. A localização óssea e articular também é comum nos casos extra-pulmonares,

provocando lesões ósseas localizadas e artrite. Em crianças, é comum se encontrar acometimento intestinal. As formas gênito-urinárias são menos freqüentes<sup>(6)</sup>. Quanto ao acometimento pulmonar, resultados obtidos de estudos experimentais demonstram que cinco, e provavelmente um único bacilo, são capazes de produzir lesões pulmonares quando atingem as vias aéreas inferiores, principalmente os alvéolos, por inalação de aerossóis<sup>(7)</sup>.

Outra forma de manifestação da tuberculose bovina em humanos é o acometimento cutâneo. A contaminação se dá pelo contato direto com carcaças contaminadas e as classes mais acometidas são os magarefes, auxiliares de inspeção e médicos-veterinários. Tais lesões, na maioria das vezes, são pouco extensas e regressivas, manifestando-se na forma de pequenas pápulas, semelhantes a verrugas, sendo conhecidas como “butcher's Wart”, ou verruga do magarefe<sup>(6)</sup>. Tal benignidade da tuberculose cutânea, talvez se deva a resistência que os adultos possuem ao bacilo e não a menor virulência do mesmo. Lesões de mesma benignidade são encontradas nas mãos dos patologistas que praticam autópsias sem a proteção de luvas, sendo, neste caso, causados pelo bacilo humano<sup>(5)</sup>.

Três espécies animais perpetuaram a tuberculose através dos séculos: o homem, o bovino e as aves em geral, contribuindo assim para a manutenção destes bacilos na natureza. Por isso, nos casos, suspeitos de tuberculose não se deve perder de vista a possibilidade de infecção por animais, pois todos são sensíveis a um dos três tipos de bacilo<sup>(2)</sup>.

Dada a importância da tuberculose bovina como zoonose, este trabalho objetivou

avaliar a prevalência da tuberculose bovina por meio de uma inquirição epidemiológica em matadouro-frigorífico, procurando, a partir de vísceras e carcaças desviadas ao

Departamento de Inspeção Final (DIF), identificar alterações anátomo-patológicas características.

**TABELA 1:** Prevalência da Tuberculose Bovina no Brasil determinada através da prova de tuberculina.

<b>Fonte</b>	<b>Local</b>	<b>Prevalência (positivos e suspeitos)</b>
PORTUGAL, M.A.S.C. et al. Ocorrência de tuberculose em rebanho bubalino ( <i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> - Linneus, 1758) no Estado de São Paulo. <b>Arquivos do Instituto Biológico</b> . v.38, p.231-238,1971	<b>São Paulo</b>	<b>16 em 250 (6,4%) (bubalinos)</b>
LAENDER, F.C. Prevalência de Bovinos Reagentes à Prova de Tuberculina no Município de Pedro Leopoldo, MG, 1977. (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, 1978	<b>Minas Gerais</b>	<b>74 em 1.072 (6,9%)</b>
CASTRO, D. Prevalência de Bovinos Reagentes à Prova de Tuberculina no Município de Uberaba, MG, 1978. (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, 1979	<b>Minas Gerais</b>	<b>68 em 3.160 (2,1%)</b>
ALFINITO, J.W. & OLIVEIRA, F.R. Estudo Epidemiológico da Tuberculose Bovina na Ilha de Marajó. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20., 1986, Cuiabá. <b>Anais...</b> Cuiabá; Sociedade Matogrossense de Medicina Veterinária, 1986. p. 216-217.	<b>Pará</b>	<b>74 em 2.208 (3,4%) (bovinos) 171 em 3.208 (5,3%) (bubalinos)</b>
LANGENEGGER, J. et al Tratamento massal da tuberculose bovina com isoniazida. Pesquisa Veterinária Brasileira. V.11, p.21 -23,1991	<b>Rio Grande do Norte</b>	<b>409 em 932 (43,9%)</b>
SOERENSEN, B. et al. Controle e erradicação da tuberculose bovina. Estudo experimental no Estado de São Paulo, Brasil. <b>Unimar Ciências</b> . V.1, p.14 -18,1992	<b>São Paulo</b>	<b>106 em 331 (32,0%)</b>
COELHO, H.E. et al. Tuberculose em Bovinos diagnosticadas em Uberlândia - MG nos últimos dez anos.(1986-1995). <b>Higiene Alimentar</b> , v.11, p.9 -10, 1997	<b>Minas Gerais</b>	<b>65 em 1.131 (5,0%)</b>
WANDERLEY, M.S. Produtores e técnicos controlam tuberculose e deixam lição de como enfrenta-la. <b>Balde Branco</b> . P.38-41, janeiro, 1998	<b>São Paulo</b>	<b>4.388 em 6.770 (64,8%)</b>
LILENBAUN, W. et al. Tuberculose bovina. Prevalência e estudo epidemiológico em treze propriedades de diferentes sistemas de produção na região dos lagos do estado do Rio de Janeiro. <b>Revista Brasileira de Medicina Veterinária</b> . V.2, p.21 -28, 1999	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>207 em 1.632 (12,7%)</b>
LEITE, R.M.H. & LAGE, P. Controle da tuberculose bovina em bovinos da raça Sindi pelo tratamento com isoniazida: avaliação e análise de custo. Ciências Veterinárias nos Trópicos. V.2, p.21 -28,1999	<b>Paraíba</b>	<b>27 em 107 (25,2%)</b>
CPD/EMV/UFBA - dados preliminares (não publicados)	<b>Bahia</b>	<b>118 em 1.024 (13,2%)</b>

Fonte: TbBovNet

**TABELA 2:** Prevalência da Tuberculose Bovina no Brasil determinada através do exame de carcaças em matadouro.

<b>Fonte</b>	<b>Local</b>	<b>Prevalência</b>
OLIVEIRA, P.R. et al. Prevalência da tuberculose em carcaças e vísceras de bovinos abatidos em Uberlândia. <b>Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia</b> v.38,p.965-971,1986	<b>Minas Gerais</b>	<b>267 em 161.437 (0,17%)</b>
ALFINITO, J.W.& OLIVEIRA, F.R. Estudo Epidemiológico da Tuberculose Bovina na Ilha de Marajó. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20., 1986, Cuiabá. <b>Anais...</b> Cuiabá; Sociedade Matogrossense de Medicina Veterinária, 1986. p. 216 -217.	<b>Pará</b>	<b>3.561 em 69.057 (5,16%)</b>
RICCETTI, R.V. et al. Investigação epidemiológica sobre as zoonoses de maior constatação em matadouros. II. Bovinos. <b>Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.</b> V.26, p.61 -38,1989	<b>São Paulo</b>	<b>5.334 em 1.495.976 (0,36%)</b>
ANDRADE, G.B. et al. Estudo epidemiológico e isolamento de micobactérias de lesões similares à tuberculose em bovinos no Rio Grande do Sul. <b>Pesquisa Veterinária Brasileira.</b> V.11, p.81 -86,1991	<b>Rio Grande do Sul</b>	<b>47.358 em 7.317.719 (0,64%)</b>

Fonte: TbBovNet

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em matadouro-frigorífico sob regime de inspeção federal, localizado no município de Andradina região Noroeste do Estado de São Paulo. Na qual foram acompanhados os trabalhos realizados pelo Serviço de Inspeção Federal no período compreendido entre Janeiro de 2002 a Dezembro de 2003 durante a inspeção de 521.353 bovinos abatidos no período mencionado.

A metodologia empregada consistia na pesquisa dos gânglios-linfáticos e órgãos dos bovinos abatidos em busca das lesões patognômicas, realizando-se exames visuais e táteis seguido pela incisão longitudinal profunda dos gânglios-linfáticos divididos através das seguintes linhas de inspeção: Linha B: Atloidiiano, parotidiano, retrofaríngeo, e sub-língual; Linha D:

Mesentérico; Linha E: Hepático; Linha F: Apical, traqueo-bronquio, esofagiana e mediastinal; Linha H: pré-crural, inguinais ou retromâmario, iliacos e esquiaticos; Linha I: pré-escapular

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que dos 521.353 bovinos inspecionados 1.137 (0,21%) apresentavam lesões tuberculosas, destas 933 foram diagnosticadas como tuberculose caseosa e 204 como tuberculose calcificada. Os gânglios linfáticos comprometidos pelo processo tuberculoso encontravam-se hipertrofiados e freqüentemente calcificados, além de exibirem a caseificação clássica desta infecção. Entretanto, vale ressaltar que, quando são evidenciadas lesões primárias pulmonares, o diagnóstico é realizado de

forma efetiva, mas quando se avalia a ocorrência de alterações secundárias, envolvendo cadeias linfáticas, em determinadas situações pode haver dúvidas quanto ao diagnóstico. Isto pode ocorrer devido a algumas semelhanças entre as lesões causadas em linfonodos pela tuberculose, linfossarcoma e linfadenites inespecíficas. Sendo assim, o inspetor por vezes se depara com situações em que a simples observação macroscópica não constitui garantia de identificação das lesões, desta forma são utilizados recursos laboratoriais para se chegar a um diagnóstico definitivo.

## CONCLUSÃO

Constatado que o abate clandestino de animais tuberculosos ainda é prática comum em várias regiões do Brasil e do risco que esta prática representa para a epidemiologia de transmissão da tuberculose bovina para o homem, revelou-se necessária a intensificação de medidas de saúde pública que coíbam de forma eficaz tal prática de comércio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAHÃO, R.M.C.M. Tuberculose humana causada pelo *Mycobacterium bovis*: considerações gerais e a importância dos reservatórios animais; *Arch. Vet. Science*; v.4, n. 1, p 5-15, 1999.
2. ANDRADE, G.B.; RIET-CORREA, F.; MIELKE, P.V.; MÉNDEZ, M.D.C. e SHILD, A.L. Estudo histológico e isolamento de micobactérias de lesões similares à tuberculose em bovinos no Rio Grande do Sul. *Pesq. Vet. Bras.*; v.11, n.3-4, p. 81-86, 1991.
3. CALERO, J.R. Incremento de la

tuberculosis y coinfection con el SIDA. *An R. Acad. Nac. Med. Madr.*, v.12, p. 21-42, 1995.

4. COLLINS, F.M. The immune response to mycobacterial infection; development of new vaccines. *Vet Microbiol.* v. 40, p. 95-110, 1994.
5. FELDMAM, J. Tuberculose humana de origem bovina. *Imprensa Oficial: Belo Horizonte, MG, Faculdade de Medicina da Universidade de Minas Gerais, 239p.*, 1955. (tese de concurso para catedrático de fisiologia).
6. GRANGE, J.M. e YATES, M.D. Zoonotic aspects of *Mycobacterium bovis* infection. *Vet. Microbiol.* v. 40, n.1-2, p.137-151, 1994.
7. MORRIS, R.S.; PFEIFFER, D.U. e JACKSON, R. The epidemiology of mycobacterium bovis infections. *Vet. Microbiol.* v. 40, n. 1-2, p. 153-177, 1994.
8. SOUZA, A.V.; SOUSA, C.F.A.; RIBEIRO, R.M.P. e OLIVEIRA, A.L. A importância da tuberculose bovina como zoonose. *Rev. Higiene Alimentar* n. 59, 1997.
9. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Zoonotic tuberculosis (*Mycobacterium bovis*): memorandum from a WHO meeting with the participation of FAO. *Bull. World. Health Organ*, v. 72, p. 851-857, 1994.
10. ZACARIAS, F.; GONZÁLES, R.S.; CUCHÍ, P.; YÁNEZ, A.; PERUGA, A.; MANZINI, R.; BETTS, C. e WEISSENBACHER, M. HIV/AIDS and its interaction with tuberculosis in Latin America and Caribbean. *Bull. Pan. Am. Health Organ.* v. 28, p. 312-23, 1994.

**Recebido:** 16/05/05

**Aceito:** 27/06/05

## PROCEDIMENTOS PARA REPARAÇÃO ÓSSEA EM AVES

*PROCEDURES FOR FRACTURE REPAIR IN BIRDS*

Agueda Aparecida Lima da Silva<sup>1</sup>; Brenda Carla Luquetti<sup>2</sup>; Willian Marinho Dourado Coelho<sup>3</sup>

**RESUMO**

O presente estudo teve por finalidade apresentar técnicas de reparação óssea em aves tais como fixação externa, interna, associações e adaptações de materiais já que estas técnicas são indispensáveis para a reabilitação do animal.

**Unitermos:** fixação externa, fixação interna, fraturas em aves, ortopedia.

**ABSTRACT**

The aim of this study was to show fracture repair techniques in birds, such as external and internal fixation, associations and materials adaptations, since these techniques are indispensable to the animal rehabilitation.

**Uniterms:** external fixation, internal fixation, fractures in birds, orthopedics.

**INTRODUÇÃO**

O osso é um tecido multifuncional, metabolicamente muito ativo, constituído de uma população heterogênea de células em diferentes estágios de diferenciação celular que, através de uma intrincada e muito bem coordenada seqüência de eventos, regula a mobilização e a deposição de minerais durante a vida da ave.

As aves são dotadas de penas, que são estruturas epidérmicas altamente especializadas, leves, ocas, cheias de ar e muito fortes que, em associação ao esqueleto

leve, compacto, dotado de ossos pneumatizados que são interligados ao sistema respiratório, composto de sacos aéreos e pulmões mais rígidos e pouco flexíveis quando comparados aos mamíferos; possibilitam a este animal a capacidade de vôo<sup>(12,15)</sup>.

O tratamento ortopédico aviário é o mesmo adotado nos mamíferos, embora haja diferenças de anatomia e fisiologia em ambas as classes. O tratamento visa o alinhamento, fixação rígida, aposição, assepsia, e

<sup>1</sup> Médica Veterinária Mestranda em Cirurgia Clínica, UNESP Araçatuba/SP

<sup>2</sup> Profa. Dra. do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP

<sup>3</sup> Aluno do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP

preocupação de manter o comprimento correto dos ossos para os mecanismos especiais de vôo, adequado balanço animal e retorno precoce à função.

Os diagnósticos de fraturas e luxações são baseados em exames físicos e confirmados por radiografias que determinam a extensão da fratura e auxiliam na escolha da técnica necessária a reparação do membro<sup>(2)</sup>.

## **AValiação E ESTABILIZAÇÃO DO ANIMAL**

A diferença entre a medicina dos animais domésticos e selvagens reside na metodologia de abordagem e contenção dos pacientes selvagens fatores estes de extrema importância para o sucesso das atividades clínicas cirúrgicas. A contenção é o fator que mais limita a qualidade da medicina de animais silvestres, exigindo do profissional habilidades e conhecimentos em anatomia, defesa, comportamento e ciência sobre fisiologia do estresse<sup>(5)</sup>.

O estresse é um importante fator a ser considerado, sendo definido como o conjunto de reações do organismo frente a uma agressão de ordem física, psíquica, infecciosa, etc., capaz de perturbar a homeostase. Quando o animal se sente ameaçado, todo o seu organismo entra em alerta na tentativa de se defender da agressão instalada<sup>(6)</sup>.

O animal em estado apreensivo está sob estresse psicológico de nível médio e se houver intensificação, pode transformar-se em ansiedade, medo ou na sua forma mais severa o terror. Se o animal estiver em fase iminente de exaustão por doenças ou outro fator e, for submetido à contenção, poderá ocorrer choque adrenal fatal em função do consumo das últimas reservas corporais

estocadas. Em geral, uma ave traumatizada pode estar debilitada devido ao estresse, a gravidade das feridas, desidratação por perda de sangue, falta de ingestão de alimentos ou água. Portanto a contenção de animais silvestres de vida livre ou cativos em termos gerais deverá ser feita da melhor maneira possível e poderá ser efetuada por meios químicos e físicos ou mesmo a associação das duas técnicas<sup>(5)</sup>.

Após a contenção, para evitar que o estado do paciente se agrave, os primeiros cuidados devem ser dirigidos à estabilização do animal, com posterior exame físico de forma rápida, completa e delicada. A prioridade de avaliação do quadro geral do pássaro segue-se primeiramente com as palpações, iniciando-se pelo pescoço, caixa torácica, clavícula, e o coracóide com o intuito de verificar fraturas. Costelas e escápulas devem ser cuidadosamente tocadas, durante o exame, assim como cada osso das asas, pernas, e pés. As fraturas e as luxações são caracterizadas através de uma angulação anormal, mobilidade descontrolada, e o som de trituração durante a manipulação<sup>(5,8)</sup>.

Técnicas de avaliação como hematologia, traumatologia e ortopedia, bioquímica clínica, radiologia e anestesia permitem dizer se o animal está em condições de ser submetido à cirurgia ou não. A limpeza das feridas, eliminação de tecidos necróticos e eliminar as fraturas expostas são prioridades, bem como, terapias com analgésicos e antibióticos que devem ser administrados posteriormente para o bem estar das aves<sup>(5,8)</sup>.

As aves suportam melhor a dor que outros animais, e em alguns casos como os de procedimentos mais simples, não se faz necessário o uso de anestésias, lembrando



que, os benefícios do anestésico, devem exceder os riscos em potencial de seu uso<sup>(8,14)</sup>.

## **RADIOGRAFIA**

A radiologia permite diagnosticar qual tipo de fratura o animal sofreu, e determinar a quanto tempo ocorreu a fratura através da formação do calo ósseo, profundidade da fratura, diagnosticar doenças como infecções, neoplasias, osteomielite, bem como prognosticar a evolução da fratura quando tratada. Cada caso deve ser analisado antes de se anestésiar uma ave, porque para as práticas rotineiras, isto é desnecessário. A sedação pode ser útil em aves que não estão acostumadas com o contato humano e especialmente em aves de rapina para evitar reações defensivas, sendo o tempo máximo de exposição à radiação de 0.015 a 0.05 segundos à distância de aproximadamente 1 (um) metro. Métodos como placa de perspex, uso de fitas adesivas, fita crepe ou de maior adesão são recomendados para conter as aves para radiografá-las<sup>(9)</sup>.

## **ANESTESIA**

Os agentes imobilizantes são empregados em procedimentos cirúrgicos para auxiliar o diagnóstico, minimizar o nível de dor e estresse, dentre outros. Casos como a endoscopia, sexagem, biópsia radiografia, hidratação, colheita de sangue, transfusão, curativos e corte de unhas, podem ser conduzidos com a imobilização superficial mediante avaliação clínica simples<sup>(6)</sup>.

Na maioria dos casos cirúrgicos é necessária a avaliação de parâmetros visando estabelecer o potencial de tolerância ao anestésico e intervenção cirúrgica, sendo que, a reabilitação das condições deve ser instituída dias antes dos procedimentos para

estabilizar o estado orgânico. Vários parâmetros devem ser avaliados antes da administração de agentes anestésicos como a condição geral do animal, o peso, e a capacidade de recuperação respiratória. A perda de calor corporal durante a anestesia é acentuada, com isso fatores de hidratação e nutrição são essenciais para o sucesso pré e pós-operatório, logo, um pássaro muito debilitado requer cuidados especiais e não deve ser anestesiado<sup>(16)</sup>.

A quetamina, muito utilizada em pássaros, produz um estado de paralisia e não tem efeitos analgésicos, podendo ser usada sozinha ou em combinação a drogas sinérgicas, porém, sua desvantagem está na duração variável, no pequeno relaxamento muscular, promoção de tremores e agitação durante o restabelecimento. A quetamina adicionada a xilazina produz efeito anestésico satisfatório com relaxamento muscular e respiração levemente deprimida<sup>(14,15)</sup>.

## **TÉCNICAS DE REPARAÇÃO DE FRATURAS**

### **Fixação Externa**

A coaptação é um método que consiste na aplicação de talas e bandagens no tratamento de fraturas de aves. O emprego de qualquer outro material que suporte a estrutura fragmentada e que venha a auxiliar na fixação externa de fraturas, ligamentos, rupturas de tendões deve ser utilizado, como torção com arames, madeiras, plásticos, fita adesiva, acrílico, malha ortopédica, etc<sup>(13)</sup>.

Fraturas em membros pélvicos como o osso fêmur, geralmente são raras porque este osso incorpora o contorno do corpo ficando protegido, e, quando ocorrem, localizam-se na diáfise distal ou terço medial.

O prognóstico para o retorno normal a função é bom, pois os fortes músculos ao redor do osso mantêm alinhamento suficiente dos fragmentos. Portanto, a coaptação será eficaz, especialmente em aves cujo peso aproxima-se de 30g<sup>(11)</sup>.

Outra técnica que poderá ser utilizada é o uso do aparelho Kirschner-Ehmer, que promove um grau de imobilização adequado e um apropriado alinhamento da fratura, o que proporciona uma rápida recuperação. Porém, inconvenientes como o tempo requerido para o procedimento cirúrgico e o risco de fragmentação óssea no momento da colocação dos fixadores, são fatores que limitam o seu uso<sup>(3)</sup>.

Os fixadores esqueléticos externos permitem a utilização da técnica fechada de redução óssea não expondo os seus fragmentos, evitando o rompimento do hematoma da fratura, mantendo o suprimento sanguíneo e diminuindo os risco de osteomielite<sup>(10)</sup>.

Apesar dos benefícios do uso desta técnica, existem algumas desvantagens como o peso inadequado do aparelho com relação ao tamanho da ave, pinos de diâmetro maior que causam fragmentações, e pinos menores que permitem movimentação interfragmentar impedindo a cura<sup>(7)</sup>.

Em fraturas de membros peitorais como a clavícula e fúrcula, onde a maior incidência das lesões ocorre na região diafisária do osso, ou perto do forame triósseo, a técnica empregada deverá ser a retirada das penas do local, promovendo-se assepsia e, através de uma simples incisão diretamente sobre a superfície, o osso venha a ficar exposto, notando-se que não há cavidade central, o que impede a fixação dos pinos no local. Mediante tal situação uma sutura

sobrepondo as extremidades dos fragmentos, levará à cicatrização. Onde existe espaço para a colocação de pinos, um fio Kirschner-Ehmer pequeno e ortopédico assegurarão o alinhamento e a rigidez para reparar o membro porque funcionarão como faixa tensionadora<sup>(11)</sup>.

As fraturas que envolvem o osso úmero são as que propiciam maiores dificuldades para serem reduzidas, pois sendo um osso pneumatizado que sofre grande tração do músculo peitoral, apresenta fraturas geralmente multifragmentadas e deslocadas. A posição para acesso ao membro é deitada esterno lateral, com retirada das penas do ombro, rádio e ulna para total visibilidade do osso. A separação dos músculos deltóide, retinaculum e tríceps escapular permitem acesso ao úmero proximal<sup>(2,11)</sup>.

As fraturas do terço medial do úmero tem um bom prognóstico quando, houver lesões mínimas no músculo, no nervo radial e um pequeno comprometimento sanguíneo na parte distal da asa onde, pode-se utilizar um material tipo dupla braçadeira ou barra única, que funcionam bem neste local. As talas de coaptação oferecem razoável aposição neste local, podendo-se valer ainda da bandoleira que propicia um bom alinhamento, entretanto, a estabilização dos fragmentos é pobre podendo causar calos ósseos que paralisam os movimentos<sup>(11)</sup>.

O uso de talas externas para aves menores é recomendado em casos de fratura de rádio e ulna, pois não suportariam alguns métodos de fixação interna. Um tipo de fixação externa seria suturar uma peça de material plástico leve como hexcelite acolchoado com espuma de poliuretano sobre o local da fratura. A sutura passa através da rede pela pele entre as hastes das penas secundárias. Esta técnica prevê um

posicionamento adequado permitindo algum movimento das articulações durante a cicatrização, é confortável e o peso do material utilizado não compromete o restabelecimento do paciente por ser leve<sup>(5)</sup>.

O tratamento de fraturas em aves de grande porte, que envolvem fraturas do carpo e metacarpo, pode valer-se do uso do aparelho Kirschner-Ehmer, que é o mais recomendado; mas para animais de peso abaixo de 2Kg o osso metacarpal é muito fino, impossibilitando essa prática. Um método de fixação externa é o uso de peça de filme de raio-X em desuso ou folhas transparentes de acetato. Este é curvado sobre o principal corte da asa, e seguro na posição de sutura. A sutura passa através da pele cobrindo as penas primárias e posteriormente fazendo a cobertura do triângulo da aponeurose realizando o suporte da fratura. Esta tala é leve e permite algum movimento da articulação carpal, permitindo assim que muitos pássaros de porte médio (200g à 1kg) que fizeram uso desta técnica voltem a voar normalmente. Porém, alguns obstáculos existem quando a fratura envolve fraturas do carpo e metacarpo como o tamanho dos ossos e a frágil natureza dos vasos sanguíneos, sendo que, na maioria das vezes ocorrem fraturas múltiplas de modo que, o suprimento sanguíneo é interrompido levando a não união e necrose da ponta da asa<sup>(5)</sup>.

As fraturas de tarso e metatarso são as mais comuns, especialmente em pequenos pássaros e em aves aquáticas de pernas longas. A estabilização com pinos intramedulares possui uma desvantagem, que é a penetração de pelo menos uma articulação. O emprego do Kirschner-Ehmer, ou talas externas (coaptação e materiais que fazem o papel de gesso) pode ser adotada com sucesso

neste tipo de fratura. Ocorrências de fraturas nas falanges são raras. O prognóstico de cicatrização depende das lesões provocadas nos tendões e vasos sanguíneos. Em pássaros de pequeno porte a melhor maneira de tratar é a coaptação envolvendo o membro com material de bandagem<sup>(11)</sup>.

### **Fixação Interna**

Os pinos intramedulares também são uma alternativa, no entanto, por serem ossos das aves muito frágeis e pneumatizados, com espaços intramedulares largos, o que causa dificuldade para sua estabilização. Muitas das fraturas são multifragmentadas, apresentando algumas restrições para esta técnica, como pobre estabilidade rotacional, peso do aparelho, intrusão no local da fratura e necessidade de uma segunda cirurgia para retirar os pinos podendo levar a isquemia e necrose óssea. Apesar dos obstáculos, pinos intramedulares podem ser usados na redução de fraturas de aves, sendo esta técnica associada a artifícios que efetivamente previnam a sua rotação ou fissura, como cerclagem por fio ortopédico metálico, bandagens, aparelhos de imobilização externa. As vantagens dos pinos intramedulares englobam a sua simplicidade, economia, precisão de alinhamento e fácil introdução e remoção<sup>(4)</sup>.

A aplicação do cimento ósseo é uma excelente alternativa que, quando injetado na cavidade medular, solidifica-se em uns 10 minutos obtendo-se uma satisfatória união coesiva. Testes realizados em fraturas de asas com protetores de agulhas hipodérmicas descartáveis onde, o recorte do material é feito de maneira que, penetrem nos dois extremos ósseos ainda independentes um do

outro, modelando-os até chegar na contenção adequada, é uma boa técnica<sup>(1,3)</sup>.

Em aves de grande porte, a fixação interna com o uso de placas de fixação óssea tais como metal e parafusos em ossos maiores, ainda é muito utilizada. Na maioria das aves, o córtex é tão fino que a fixação do aparelho fica impossibilitada. Tal problema seria resolvido com o preenchimento da cavidade medular com polimetilmetacrilato, embora o calor da polimerização cause a morte das células ósseas, a recuperação e reposição parecem ocorrer regularmente. O uso de placa óssea é recomendado em pássaros grandes juntamente com polimetilmetacrilato inserido no canal medular que promovem a fixação dos pinos, onde, uma vez cicatrizados, retira-se a placa evitando-se a sensibilidade termal. Qualquer um dos métodos escolhidos mantém o membro livre sem uso de bandagem, evitando a sinostose<sup>(11)</sup>. O osso coracóide é o principal responsável pela normalidade do vôo em aves, especialmente nos de grande porte. A fixação interna é recomendada para aves com peso acima de 500g sendo que, para aves de pequeno porte, cita-se que a fratura se autofixará num prazo de até um ano. Para expor o osso coracóide, o pássaro é colocado deitado na posição dorso lateral com a asa estendida, depenando-se a região do pescoço, peito e ombros para assepsia e incisão cirúrgica. A fixação intramedular usando-se fios Kirschner, pode ser feita pelo lado da fratura, passando através do fragmento distal e, retrocedendo para o interior do fragmento proximal<sup>(11)</sup>.

Acredita-se que aproximadamente 50% dos casos de fraturas ocorrem no rádio ou na ulna. Na ausência de lesões graves nos tecidos ou infecções, podem valer-se de

tratamento com coaptação, porém, como a ulna é mais larga que o rádio, ela aceita a fixação interna de pinos intramedulares para a fixação, sempre evitando que o pino entre na articulação do cotovelo<sup>(5)</sup>.

O aparelho Kirschner-Ehmer pode ser usado em conjunto com pinos intramedulares para o reparo deste tipo de fratura. A colocação de pinos plásticos é mais difícil, pois o fêmur não é um osso pneumático, podendo-se assim utilizar-se um pino Steinmann de forma delicada para abrir caminho na cavidade medular, auxiliando a inserção do pino plástico no local, usando fios Kirschner e polimetilmetacrilato. Placas ósseas são usadas em pássaros de maior porte, com córtex grosso o suficiente para segurar os parafusos sem polimetilmetacrilato, não havendo necessidade de retirar as placas deste local. O aparelho Kirschner-Ehmer pode ser usado em conjunto com pinos intramedulares para o reparo de Fraturas no osso fêmur<sup>(11)</sup>.

Fraturas do osso tibiotarso proximal são reduzidas com intervenção cirúrgica, muitas destas com pinos intramedulares, pois a flexão das pernas dificulta o tratamento. O reparo deve ser consumado com redução fechada e pino intramedular, placas ósseas ou Kirschner que funcionam bem nestas situações, exceto em pássaros aquáticos, onde ocorrem elevados números de infecções na região do pino<sup>(5)</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como as fraturas em aves são freqüentes, ocorreu a necessidade de se desenvolverem novas técnicas de reparação óssea nestes animais. A abordagem preliminar da ave requer cuidados para que, a mesma não sofra maiores ferimentos. Um bom reparo

ósseo dependerá, do grau de alinhamento, da irrigação sanguínea, da não ocorrência de infecções e do grau de mobilidade do membro fraturado.

A coaptação externa ou aparelho Kirschner mostraram-se eficazes no tratamento de inúmeras fraturas, e, como método complementar a outras técnicas, mostrando que nem sempre a utilização de um único tipo de material provê a estabilização rotacional do membro, e adequada cicatrização da fratura.

Materiais plásticos alternativos são mais leves, fáceis de esterilizar e moldar, provendo um bom alinhamento e estabilidade rotacional para a cicatrização. Concluimos então que, o campo de cirurgia em aves é ainda muito complexo, e que há muito a ser pesquisado, revelando que as técnicas de fixação interna e externa anteriormente citadas, bem como suas variações, contribuem decisivamente para o desenvolvimento dos métodos de reparação de fraturas em aves.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUILAR, R. e PAWLOWSKY, T.M. *Cirurgia Básica em Aves de Presa*. Disponível na Internet: <http://zcog.org/zcog%20frames/mainspan.htm>. Capturado em 10 de maio de 2003.
2. ALIEVI, M.M.; SCHOSSLER, J.E. e TEIXEIRA, M. *Osteossíntese de Úmero em Arara Canindé: relato de caso*. *Clín. Vet.* v.3, n.15, 1998, p.18-20.
3. BELLAGEON, M. e PATAT, J.L. *Osteossíntese das asas dos pássaros*. *A Hora Veterinária*. Porto Alegre: v.4, n.21, 1984, p.13-20.
4. BLASS, C.E. *Orthopedics*. In: HARRISON, G.J.E. e HARRISON, L.R. *Clinical Avian Medicine and Surgery*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1986, p.155-165.
5. COLES, B.H. *Avian Medicine and Surgery*. Oxford: Blackwell Scientific, 1985, p.288.
6. DINIZ, L.S.M. *Imobilização Química em Animais Silvestres*. In: SPINOSA, H.S.; GÓRNIK, S.L.; BERNARDI, M.M. *Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária*. 3 ed. Rio de Janeiro, GUANABARA-KOOGAN, 2002, p.174-190.
7. EGGER, E.L. *Complications of External Fixation A Problem-oriented Approach*. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. v.21, n.4, 1991, p.105-733.
8. GRIFOLS, J. *Indicaciones y Técnicas en Traumatología y Ortopedia de aves Rapaces*. Disponível na Internet: [www5.ulpgc.es/servidores/medicina/trauma/rapaces.htm](http://www5.ulpgc.es/servidores/medicina/trauma/rapaces.htm). Capturado em 10 de Maio de 2003.
9. KRAUTWALD-JUNGHANNS, M.E. *Avianradiology*. In: ROSSKOPF, W.J.JR.; WOERPEL, R.W. *Diseases of Cage and Aviary Birds*. Baltimore: 3ª ed., Williams/Wilkins, 1996, p.630-663.
10. KUZMA, A. *Avian Orthopedics: an overview*. In: ACVS VETERINARY SYMPOSIUM. Miami: *The American College of Veterinary Surgeons*. 1992, p.625-627.
11. MACCOY, D.M. *Treatment of Fractures in Avian Species*. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. Flórida: v.22, n.1, 1992, p.225-238.
12. MAIORKA, A. e GIVISIEZ, P.E.N. *Fisiologia Respiratória*. In: MACARI, M.; FURLAN, R.; GONZALES, E. *Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte*. 2 ed.

Jaboticabal, Funep, 2002, p.37-49.

13. MCCLUGGAGE, D.M. *Bandaging and Collaring*. In ROSSKOPF, W.J.JR. e WOERPEL, R.W. *Diseases of Cage and Aviary Birds*. Baltimore: 3<sup>a</sup> ed. Willians/Wilkins, 1996, p.672-674.

14. ROSSKOPF, W.J.JR. e WOERPEL, R.W. *Diseases of Cage and Aviary Birds*. Baltimore: 3<sup>a</sup> ed. Williams/Wilkins, 1996, p.722-738.

15. ROSSKOPF, W.J.JR. e WOERPEL, R.W. *Practical Anesthesia Administration*. In: ROSSKOPF, W.J.JR.; WOERPEL, R.W.

*Diseases of Cage and Aviary Birds*. Baltimore: 3<sup>a</sup> ed. Willians/Wilkins, 1996, p.664-671.

16. ZENOBLE, D.R. *Exotic Species Avian Surgery*. In: BOJORAB, M.J. *Current Techniques in Small Animal Surgery*. Philadelphia: 3<sup>a</sup> ed. Lea/Febigger, 1990, p. 562-568.

**Recebido:** 20/08/05

**Aceito:** 30/09/05

**RESPOSTA AO EXERCÍCIO COM PESOS PARA GRUPOS DE DIFERENTES  
FAIXAS ETÁRIAS EM HUMANOS**

***ANSWER TO THE EXERCISE WITH WEIGHTS FOR GROUPS OF DIFFERENT  
AGE RANGE IN HUMANS***

José Bechara Neto<sup>1</sup>, Cristiano do Santos<sup>2</sup>

**RESUMO**

Este trabalho teve por objetivo buscar tendências de treinabilidade para aumento da circunferência de braço em homens, que fizeram exercícios de musculação específicos para bíceps e tríceps em séries de 8 a 12 repetições. As cargas foram classificadas pelos mesmos como moderada e pesada, com intervalo de 90 a 120 segundos entre as séries e em 3 sessões semanais durante dias intercalados. Para a coleta de dados foi feita medição de circunferência de o braço nos indivíduos pertencentes aos grupos A (até 19 anos), B (exatos 20 anos) e C (mais de 21 anos), antes e após o treinamento que durou 10 semanas. Observou-se que o aumento de circunferência foi equilibrado entre os 3 grupos com tendência de melhora acentuada para o grupo A.

**Unitermos:** circunferência, musculação, treinamento com pesos.

**ABSTRACT**

The purpose of this work is to reach, through training trends, the increase of arm circumference of men's who went through muscle exercises determined for biceps and triceps in series of 8 to 12 repetitions. They classified the weights between moderate and heavy, with interval of 90 to 120 seconds among series, at three weekly sessions every other day. For data collection the measurement of men's arm circumference have been taken before and after the training which lasted ten weeks, among people of group A (upon to the age of 19), group B (20 years old) and group C (over 21 years old). It has been observed that the increasing of the circumference was well balanced among the 3 groups with a tendency of a more evident improvement of the younger group.

**Uniterms:** Circunference, muscle training, weightlifting training.

---

<sup>1</sup> Professor no Curso de Educação Física das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP.

<sup>2</sup> Graduado em Educação Física pelas Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP.

## INTRODUÇÃO

O treinamento de força sempre foi associado ao aumento da massa muscular, sendo um meio para atingir uma hipertrofia muscular adequada, por exemplo, os atletas de fisiculturismo, e para o aumento da força máxima, importante também para muitos esportes. Sabemos que os fisiculturistas utilizam o treinamento de força para atingir seus objetivos, mas o que muitos não sabem é que fisiculturista (hipertrofia) tem um treino distinto de um atleta de levantamentos básicos ou power lifting (força máxima nos exercícios: supino, agachamento e levantamento terra) e de um atleta de levantamento olímpico (potência nos exercícios: arranque e arremesso)<sup>(1)</sup>.

Isto é melhor entendidas pela análise das variáveis que, ao serem combinadas, diferenciam as sessões de treinamento de força, seja qual for o objetivo destas. Assim, em função de características dos exercícios, tais como o tipo, a ordem, o volume, a intensidade, a frequência dos treinos, o intervalo (entre as séries e os exercícios), as formas de controle da carga, as alterações orgânicas agudas promovidas pela sessão de treinamento (bem como as adaptações ao treinamento) irão variar. Deve-se lembrar também que uma mesma combinação das variáveis acima não produz os mesmos resultados em indivíduos diferentes (variabilidade biológica). Vale ressaltar que além da variabilidade individual, deve-se atender aos objetivos de cada praticante e prescrever a atividade da forma mais particular e personalizada possível<sup>(1)</sup>.

### Fundamentação Teórica

Hipertrofia muscular é um aumento da

área de corte transversal do músculo, e isso significa aumento no tamanho e no número de filamentos de actina e miosina e adição de sarcômeros dentro das fibras musculares já existentes. Essa hipertrofia muscular é observada por meio dos treinamentos de força tanto em humanos como em animais. A magnitude desse aumento de massa muscular depende de vários fatores, como resposta individual ao treinamento, intensidade e duração do programa de treino e estado prévio do indivíduo. O treinamento de força resulta em um aumento na secção transversa de todas as fibras musculares, porém a maioria dos estudos demonstra uma hipertrofia relativamente maior ocorrendo nas fibras do tipo II. Na hipertrofia existem duas maneiras pelas quais a proteína pode ser acumulada em função do exercício. Uma delas é aumentar a síntese protéica e a outra é diminuir a quantidade de proteína a ser quebrada. As proteínas musculares são constantemente sintetizadas e quebradas, sendo a vida média delas em torno de 7 a 15 dias: já a proteína sarcoplasmática solúvel possui uma vida média menor<sup>(1)</sup>.

Aparentemente, os diferentes tipos de fibras musculares usam distintas estratégias para acúmulo de proteína, em que as fibras do tipo II têm o volume de síntese aumentado e as do tipo I têm a sua degradação diminuída. As fibras do tipo II são recrutadas em momentos específicos, como no trabalho de potência ou em contrações de alta intensidade, mas quando são recrutadas e super-requisitadas, elas tendem a hipertrofiar rapidamente. As fibras do tipo I têm um menor poder de hipertrofia do que as do tipo II. Em exercícios de baixa intensidade e longa duração e na atividade postural, as



fibras do tipo II dificilmente são recrutadas; elas podem atrofiar, enquanto as fibras do tipo I são induzidas a certa hipertrofia, como, por exemplo, ao correr longas distâncias ou pedalar<sup>(1)</sup>.

Investigações por microscopia eletrônica do processo de hipertrofia muscular em humanos revelam que o aumento da fibra está diretamente relacionado ao aumento da área da miofibrila e do número de miofibrilas. As características do treinamento de força muscular devem ser vistas como uma abordagem geral, portanto, dependendo do planejamento, essas referências podem estar dispostas de forma diferente<sup>(1)</sup>.

A tensão ocorre nos músculos que se contraem aumentando a concentração de cálcio na fibra muscular, este ativa as enzimas (proteases miofibrilares), que destroem as

miofibrilas (microlesões) no descanso após os exercícios as miofibrilas são refeitas por síntese protéica, após o período de recuperação, tende ocorrer um aumento de massa muscular. Alguns Estudos comprovaram que um alto nível de Hipertrofia, só pode ser conseguido por Homens e, entre eles apenas por grupos restritos de sujeitos com propensão genética<sup>(2)</sup>.

## MATERIALE MÉTODOS

Para a realização desse trabalho foram convidados 11 homens sedentários sendo que nenhum tinha praticado musculação em Academia e com pouca prática esportiva, com idade média entre 17 e 28 anos, sendo apenas um indivíduo de 14 anos. Foi aplicado questionário de respostas pessoais e feita anamnese para identificar características específicas dos sujeitos.

### Circunferência de braço:



**A - Bíceps**

**B - Antebraço**

### Treinamentos:

O primeiro passo para a coleta dos dados após a elaboração dos questionários, foi tirar as medidas antropométricas do braço direito e esquerdo com uma trena antropométrica da marca Sanny caixa em abs e fita em aço plano. Em seguida os indivíduos foram orientados a treinarem durante duas semanas fazendo um trabalho de adaptações

neurais onde buscava a maneira mais correta de executar os exercícios e resistência muscular.

O método de treinamento usado foi de múltiplas séries, promovendo a hipertrofia (indicado para praticantes iniciantes). Neste método, utiliza-se mais de uma série por grupo muscular, e esse número depende do

objetivo e do estado de treinamento do praticante. Não há uma regra exata sobre o número de séries, repetições ou exercícios: essas variáveis serão ministradas conforme o tipo de treinamento, seja para aumento de massa muscular, resistência muscular, potência ou força máxima.

#### Protocolo de treinamento:

Os exercícios selecionados neste trabalho foram para: Bíceps e Tríceps:

- Rosca bíceps na polia baixa mãos em supinação 3 séries de 15 repetições (3x15).

- Rosca bíceps direta 3x15.

- Rosca tríceps na polia alta mãos em pronação 3x15.

- Repulsão entre dois bancos 3x15.

Não foram feitos testes de 1 RM onde iria caracterizar o treinamento com até 65% de 1 RM. Isto para prevenir, qualquer tipo de lesão já que os pesquisados eram todos iniciantes na prática de musculação.

Frequência semanal para o mesmo grupo muscular foi de no mínimo 2 dias na semana e intervalo entre as sessões de 48 horas em média. O intervalo entre as séries e exercício foi de 1 minuto e 30 segundos a 2 minutos e a velocidade de execução do exercício moderada. Após duas semanas do início do treinamento para resistência muscular (adaptação) foi iniciado o treinamento de hipertrofia muscular, isto a partir da terceira semana de treinamento.

O programa de treinamento foi dividido em 3 fases onde a cada três semanas eram mudados os exercícios. Tal

procedimento, denominado confusão muscular evita que o organismo se adapte, estagnando o processo de crescimento e também não tornando uma rotina, desmotivando o praticante e diminuindo seus estímulos. Os participantes foram divididos em três grupos, onde os integrantes do grupo A tinham até 19 anos, os integrantes do grupo B tinham exatos 20 anos e os integrantes do grupo C tinha mais de 21 anos. As séries determinadas para os três grupos eram em número de 3 séries, os mesmo exercícios, tempo de intervalo entre séries iguais e tempo de descanso entre os treinamentos idênticos.

#### Execução:

O método usado para as três fases foi o de múltiplas séries. Os exercícios utilizados foram 2 exercícios para o bíceps e 2 exercícios para o Tríceps, sendo primeiro trabalhado todos exercícios para o Bíceps que seria o agonista e após intervalo de mais ou menos 1':30" à 2':00" minutos todos exercícios para o Tríceps que seria o antagonista.

#### Exercícios para o Bíceps foram:

- Flexão dos antebraços com barra e peso mãos em supinação (rosca bíceps direta).

- Flexão simultânea dos antebraços com rotação do punho (rosca bíceps simultânea com halter pegada intermediária e supinação do antebraço).

- Flexão dos antebraços com barra W e peso mãos em supinação (rosca bíceps direta).

- Flexão alternada, do antebraço com haltere, cotovelo apoiado sobre a coxa (rosca bíceps concentrada).

### Exercícios para Tríceps foram:

- Tríceps com polia alta, mãos em pronação barra pulley em (V). (rosca tríceps na polia alta).
- Extensão alternada dos antebraços com polia alta mãos em supinação.
- Extensão dos antebraços, sentado, mãos em pronação com Polias Altas.
- Extensão alternada dos antebraços com um Haltere, tronco inclinado para frente (rosca tríceps unilateral com o tronco flexionado).

### **RESULTADOS**

Nos resultados obtidos ficou evidente o maior aumento no grupo A que tem idade inferior a 20 anos, o que não era esperado já que a literatura diz que o homem alcança o ápice da condição física entre 20 e 30 anos. O número de refeições esteve entre 3,0 e 3,5 para os três grupos e 7,1 horas de sono em

média por noite, não havendo diferença significativa nestes critérios.

### **Resultados percentuais dos grupos:**

GRUPO A - até 19 anos

Média Geral Antes: 29,23 cm (Gráfico 2)

Média Geral Após: 31,07 cm (Gráfico 2)

Aumento Médio: 1,84 cm

Aumento Percentual: 6,29% (Gráfico 1)

GRUPO B - 20 anos

Média Geral Antes 29,10 cm (Gráfico 2)

Média Geral Após: 30,30 cm (Gráfico 2)

Aumento Médio: 1,20 cm

Aumento Percentual: 4,12% (Gráfico 1)

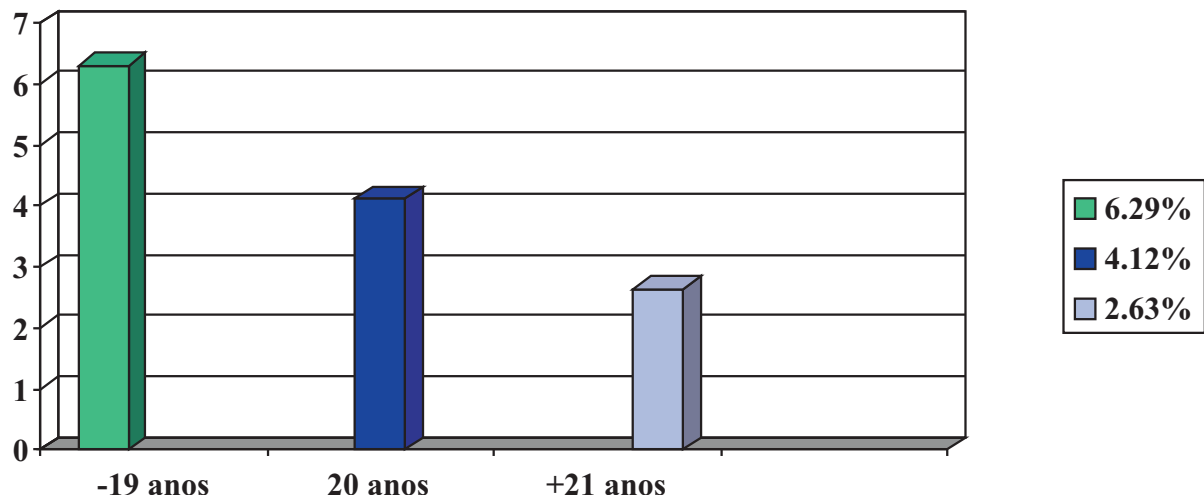
GRUPO C - mais de 21 anos

Média Geral Antes: 32,60 cm (Gráfico 2)

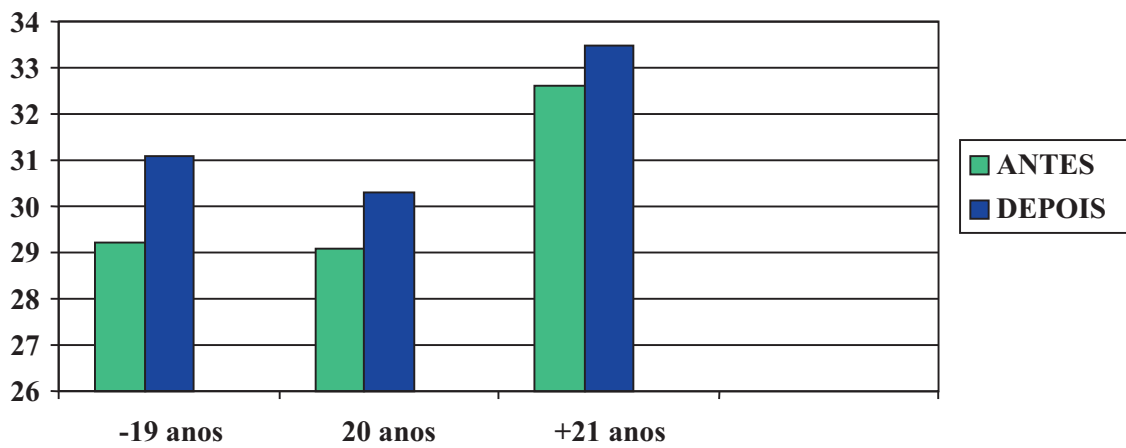
Média Geral Após: 33,46 cm (Gráfico 2)

Aumento Médio: 0,86 cm

Aumento Percentual: 2,63% (Gráfico 1)



**GRÁFICO 1:** Valores percentuais comparativos de aumento da condição física entre os grupos A, B e C.

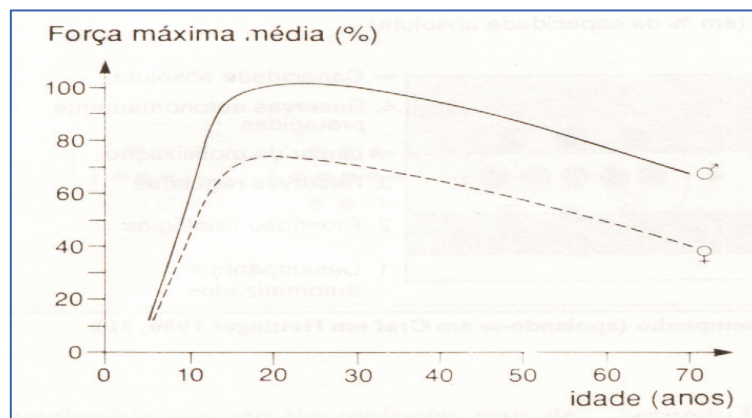


**GRÁFICO 2:** Valores comparativos da condição física (medida em centímetros) para cada grupo antes e após aplicação do treinamento.

## DISCUSSÃO

Nos meninos a treinabilidade aumenta atingindo seu máximo entre as idades de 20 e 30 anos, para depois apresentar uma queda. Neste trabalho especificamente não

obtivemos este padrão e sim um resultado mais significativo para as faixas etária abaixo de 20 anos e decaindo de rendimento à medida que a idade aumenta.



## CONCLUSÕES

Nesta pesquisa apesar do grupo mais jovem ter apresentado um maior aumento de hipertrofia de braço quando treinando na modalidade musculação, não se pode afirmar que indivíduos mais velhos não possam desenvolver hipertrofia com igualdade ou até com superioridade quando comparados a indivíduos jovens, pois a quantidade de indivíduos foi reduzida e outros fatores como genética, alimentação, estado de treinamento

e outros não foram levados em consideração.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACURAU, R.F.P.; CHARRO, M.A.; NAVARRO, F.; PONTES JÚNIOR, F.L. e UCHIDA, M.C. - *Manual de Musculação*, Phorte Editora Ltda, São Paulo 2003.
- FLECK, S. e KRAEMER, W. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*, Editora Artmed 2ª Edição, 1999

**Recebido:** 15/05/05

**Aceito:** 29/05/05