

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA e CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**  
**CÂMPUS DE ARAÇATUBA**

**OCORRÊNCIA DE OVINOS SOROPOSITIVOS PARA**  
**MAEDI-VISNA NA REGIÃO DE ARAÇATUBA-SP-BRASIL**

**Adriana Longo Lombardi**  
**Médica Veterinária**

**ARAÇATUBA – SP**  
**2008**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA e CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**  
**CÂMPUS DE ARAÇATUBA**

**OCORRÊNCIA DE OVINOS SOROPOSITIVOS PARA  
MAEDI-VISNA NA REGIÃO DE ARAÇATUBA-SP-BRASIL**

**Adriana Longo Lombardi**

**Orientador: Prof. Ass. Dr. Luiz Cláudio Nogueira Mendes**

Dissertação apresentada à  
Faculdade de Odontologia –  
Unesp, Campus de Araçatuba,  
como parte das exigências para  
obtenção do título de Mestre em  
Ciência Animal (Fisiopatologia  
Médica e Cirúrgica).

**ARAÇATUBA – SP**

**2008**

**DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**ADRIANA LONGO LOMBARDI** - nascida em 06 de abril de 1980, na cidade de São Paulo, formada em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Londrina – PR, residência na área de Clínica Médica, Cirúrgica e Anestesiologia de Grandes Animais pela Universidade Estadual Paulista UNESP – Araçatuba e aluna do curso de Pós Graduação em Ciência Animal da UNESP- Araçatuba.

“Existem pessoas em nossas vidas que nos deixam felizes pelo simples fato de terem cruzado o nosso caminho. Algumas percorrem ao nosso lado, vendo muitas luas passarem, mas outras apenas vemos entre um passo e outro. A todas elas chamamos de amigo. Há muitos tipos de amigos. Talvez cada folha de uma árvore caracterize um deles. Os primeiros que nascem do broto é o amigo pai e a amiga mãe. Mostram o que é ter vida.

Depois vem o amigo irmão, com quem dividimos o nosso espaço para que ele floresça como nós. Passamos a conhecer toda a família de folhas, a qual respeitamos e desejamos o bem. O destino ainda nos apresenta outros amigos, os quais não sabíamos que iam cruzar o nosso caminho. Muitos desse são designados amigos do peito, do coração. São sinceros, são verdadeiros. Sabem quando não estamos bem, sabem o que nos faz feliz...

Mas também há aqueles amigos por um tempo, talvez umas férias ou mesmo um dia ou uma hora. Esses costumam colocar muitos sorrisos na face, durante o tempo que estamos por perto.

Falando em perto, não podemos nos esquecer dos amigos distantes, que ficam nas pontas dos galhos, mas que quando o vento sopra, aparecem novamente entre uma folha e outra.

O tempo passa, o verão se vai, o outono se aproxima, e perdemos algumas de nossas folhas. Algumas nascem num outro verão e outras permanecem por muitas estações. O que nos deixa mais felizes é quando as folhas que caíram continuam por perto, continuam alimentando as nossas raízes com alegria. Lembranças de momentos maravilhosos enquanto cruzavam o nosso caminho. Simplesmente porque cada pessoa que passa em nossa vida é única. Sempre deixa um pouco de si e leva um pouco de nós. Há os que levaram muito, mas não há os que não deixaram nada.

Esta é a maior responsabilidade de nossa vida e a prova evidente de que duas almas não se encontram por acaso”.

Autor desconhecido

Aos meu Pais

A vocês, que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade, não bastaria um obrigado. A vocês, que iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação para que os trilhasse sem medo e cheios de esperanças, não bastaria um muito obrigado. A vocês, que se doaram inteiros e renunciaram aos seus sonhos, para que, muitas vezes, pudesse realizar os meus. Pela longa espera e compreensão durante longas viagens, não bastaria um muitíssimo obrigado. A vocês, não bastaria dizer, que não tenho palavras para agradecer tudo isso. Mas é o que acontece agora, quando procuro uma forma verbal de exprimir uma emoção ímpar. Uma emoção que jamais seria traduzida por palavras.  
Amo vocês!

## AGRADECIMENTOS

Agradeço,

À toda minha família, avôs, tios, primos que sempre me deram apoio em todas as decisões que tomei e sempre torceram por mim em todos os momentos;

À minha irmã Ana Flávia Lombardi, que mesmo longe, vivenciou tudo com calma e tranqüilidade me dando o suporte necessário. Obrigada por segurar tudo com esse seu jeitinho sereno;

Às minhas irmãs de Araçatuba, Gisele Soares e Flávia Féres por agüentar todos minhas loucuras, pelas madrugadas agitadas, minhas músicas tocadas 20 vezes por dia e por todo apoio nos momentos difíceis e maravilhosos que passamos aqui. Deus não podia ter me mandado melhores irmãs. Obrigada por vocês existirem na minha vida, nunca vou me esquecer de vocês. Esse sonho é de vocês também;

Ao prof. Luiz Cláudio Nogueira Mendes, orientador do projeto, por me dar a chance de desenvolver o projeto e pela paciência cada vez que eu batia na porta com uma dúvida;

À Adriana Nogueira pesquisadora do Biológico e a aluna Heloíse Pazian por me ajudarem a tornar esse projeto realidade, me ajudando nas coletas e na realização dos testes. Sem vocês, seria impossível;

Ao prof. Leydson Feitosa, pelo fornecimento do material para minhas coletas e por todos os conselhos dados (e broncas também), todas tardes de conversas na sua sala, por todos os almoços, pela sua amizade sincera e eterna;

Ao prof. Roberto Castro por disponibilizar os kits para realização dos testes, sempre me atendendo prontamente quando precisei da sua ajuda;

À profa. Valéria Lima, por ceder seu laboratório às minhas pesquisas;

Aos proprietários das fazendas e seus funcionários por disponibilizar seus animais e seus tempos, pois sem eles, não haveria experimento;

Ao prof. Fabiano Cadioli pelas fotos cedidas e à profa Juliana Peiró pela ajuda sempre;

A todas as “Capivaras”, não tenho palavras pra dizer o quanto são importantes na minha vida, amizade eterna; amo vocês Lu, Tati, Laris, Fra, Gi e Bia!!!

Aos meus amigos de pós graduação, pela cumplicidade nessa nossa fase, pelas disciplinas divertidas que passamos, pelos seminários os quais fizemos muitas de madrugada, pela amizade e companheirismo;

A todos os meus amigos, os quais muitas vezes nem sabem o quanto são importantes, que fizeram parte dessa fase, mesmo de longe, ou mesmo de perto, fazendo parte da minha vida, meu muito obrigado.



**SUMÁRIO**

	<b>Página</b>
RESUMO.....	ix
SUMARY .....	x
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	1
Referências .....	13
CAPÍTULO 2 – TÍTULO DO TRABALHO .....	21
OCORRÊNCIA DE OVINOS SOROPOSITIVOS PARA MAEDI VISNA NA REGIÃO DE ARAÇATUBA – SP – BRASI.....	21
Resumo .....	21
Introdução .....	22
Material e Métodos .....	24
Resultados e Discussão .....	26
Conclusão .....	30
Referências .....	30

## **OCORRÊNCIA DE MAEDI-VISNA EM OVINOS NA REGIÃO DE ARAÇATUBA-SP-BRASIL**

**RESUMO** - A Secretaria de Defesa Agropecuária estabeleceu o controle e erradicação de Maedi-Visna no Brasil, que inclui o diagnóstico laboratorial e sacrifício dos animais positivos. Com o objetivo de se determinar a ocorrência de Maedi-Visna em ovinos na região de Araçatuba-SP, foram coletadas 444 amostras de sangue de ovinos com idade entre dois e 12 anos, de ambos os sexos e de diversas raças, em 20 propriedades desta região escolhidas aleatoriamente. Exame físico geral foi feito em todos animais, incluindo-se frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR), afim de diagnosticar sinais clínicos compatíveis com a doença. Utilizou-se o kit para diagnóstico de Maedi-Visna (IDGA - Imunodifusão em gel de ágar) em amostras de soro. Doze animais reagiram positivamente ao teste, em cinco rebanhos distintos. Não houve associação significativa entre prevalência da doença e a raça acometida, o sexo dos animais, os tipos de criação e nem entre as variáveis FC, FR e TR. A prevalência da doença foi de 2,7% sendo que nenhum animal positivo apresentou sinais clínicos compatível com Maedi Visna.

**Palavras-chave:** IDGA; Maedi-Visna; ovinos; sorologia

## **Occurrence of Maedi-Visna in sheep in Araçatuba region – SP - Brazil**

**SUMMARY** - The Agriculture Council established measures for control and eradication of Maedi-Visna in Brazil, by the diagnosis and sacrifice of positive animals. The goal of this study was to determine the occurrence of Maedi-Visna in sheep in Araçatuba region – SP. Blood samples were collected from 444 sheep, age range of 2-12 years old, of both sexes and of various breeds, in 20 farms, aleatorily chosen, in this region. Physical examination was performed in all animals, including heart rate, (HR) respiratory rate (RR) rate and rectal temperature (RT) to diagnose the clinical signs compatible with the disease. Agar gel immunodiffusion test (AGID) kit was used to diagnose Maedi-Visna (Biovotech, Pernambuco, Brasil) in serum samples. Twelve animals were positive on the test in 5 different herds. There was no significant interatction between disease prevalence and the breed affected, sex, types of breeding, and HR, RR, or RT. The prevalence of the disease was 2.7% and no animal considered positive for Maedi-Visna showed clinical signs compatible with Maedi-Visna.

**Keywords:** AGID; Maedi-Visna; ovines; sorology

## **CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Evoluindo de criações voltadas para a subsistência, hoje a expansão do agronegócio da ovinocultura está transformando o cenário produtivo no Brasil. Nos últimos anos houve um crescente interesse na criação de ovinos para a produção de carne, principalmente na região Noroeste do Estado de São Paulo, onde se localiza a cidade de Araçatuba. A região se caracteriza pelo setor agropecuário desenvolvido e pelo crescimento acelerado do setor sucroalcooleiro. Além do rebanho bovino, a pecuária local tem recebido investimentos de criadores que têm optado por outras espécies de animais, como carneiros e avestruz. Essas criações são as novidades da pecuária regional e vem incrementando os negócios do setor. Atualmente o rebanho de ovinos na região está em torno de 20 mil cabeças, distribuídos em 62 propriedades, segundo dados do Núcleo de Criadores de Ovinos de Araçatuba (NOGUEIRA et al., 2007). O mercado de ovinos vem crescendo rapidamente a cada ano, exigindo uma maior preocupação com aspectos sanitários. A produção de ovinos deve ser fundamentada em sistemas de exploração que possam garantir melhores condições sanitárias para estes animais, através de medidas de biossegurança e de exames diagnósticos confiáveis e acessíveis.

Através da Instrução Normativa Nº. 87 da Secretaria de Defesa Agropecuária, de 10 de dezembro de 2004, foi aprovado o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos (PNSCO). Dentre os objetivos do PNSCO, estão o controle e erradicação da Maedi-Visna, por meio de ações sanitárias e de vigilância epidemiológica, que incluem a necessidade de sorologia negativa para obtenção de guia de trânsito animal (GTA) e sacrifício dos animais positivos. Mas para uma correta implantação do PNSCO é necessário um melhor conhecimento desta doença no Brasil, pois segundo o

Ministério da Agricultura a real situação desta doença é desconhecida (BRASIL, 2006).

Maedi-Visna é uma enfermidade multissistêmica, de caráter crônico que não possui tratamento ou vacina e sua prevalência está relacionada ao sistema de produção e pode causar perdas econômicas significantes, pois leva à queda de produtividade sendo forte limitador do comércio internacional por tratar-se de barreira sanitária (ISHIZUKA et al., 2005). O potencial impacto econômico é a mortalidade de 10 a 20 % de adultos após o desenvolvimento de sinais clínicos; mortalidade de cordeiros e crescimento reduzido pela falta de colostro/leite, aumento na taxa de matança, incidência de artrite, parto prematuro, diminuição na taxa de crescimento (LIMA; SOUZA, 2005), diminuição da vida produtiva, diminuição na produção leiteira, predisposição da glândula mamária a infecções bacterianas, desvalorização comercial dos produtos de criatórios com animais positivos e despesas com programas de controle (CALLADO et al., 2001).

Maedi e visna são duas manifestações da doença de ovinos causada por lentivírus que foi introduzida na Islândia com a importação de ovelhas aparentemente saudáveis da raça Karakul em 1933, e reconhecida 6-7 anos depois da importação. Maedi e visna foram descritos primeiro do cérebro o visna, e depois maedi dos pulmões (TORSTEINSDOTTIR et al., 2007).

Os nomes são de origem islandesa: *Maedi* que significa dispnéia, caracterizada por pneumonia intersticial progressiva crônica e *Visna* que significa desorientação, caracterizada por leucoencefalomielite (CALLADO et al., 2001). Inicialmente, pensava-se que eram doenças distintas, mas depois que suas etiologias foram estabelecidas, concluiu-se que Maedi e Visna eram duas manifestações clínicas e histopatológicas da mesma infecção viral (CHRISTODOULOPOULOS, 2006), originando assim a denominação Maedi-Visna (CALLADO et al., 2001).

A Maedi-Visna é uma doença crônica e progressiva de ovinos (ARAÚJO et al., 2004), conhecida há mais de 50 anos e presente no mundo todo, com exceção da Austrália e da Nova Zelândia (ISHIZUKA et al., 2005)

A forma respiratória (maedi) é a manifestação mais comum. Visna, a forma nervosa, foi descrita primeiramente na Islândia como uma doença parálitica progressiva crônica de ovinos adultos. Entretanto, à exceção de outras epidemias da Islândia, a forma neurológica foi raramente relatada, geralmente acompanhada da forma respiratória, na Europa e nos Estados Unidos. Na Espanha, onde a prevalência da infecção por MVV é alta, as formas respiratória e mamária são as mais comuns. Recentemente, entretanto, casos numerosos da forma neurológica foram reconhecidos na região “Castilla y Leon” da Espanha, sendo a maioria na raça Assaf (BENAVIDES et al., 2006).

O MVV é classificado na subfamília dos Lentivírus da família Retroviridae e foi o primeiro lentivírus a ser isolado, mas outros lentivírus foram isolados de várias espécies de mamíferos, incluindo os humanos (TORSTEINSDOTTIR et al., 2007). O mesmo relaciona-se antigenicamente com o vírus da artrite encefalite caprina (CAEV), vírus da imunodeficiência felina (FIV), vírus da imunodeficiência símio (SIV), vírus da imunodeficiência bovina (BIV), anemia infecciosa eqüina (AIE) e vírus da imunodeficiência humana (HIV) (ARAÚJO et al., 2004; GONZÁLEZ et al., 2005). Os vírus MV e CAE são denominados de lentivírus de pequenos ruminantes (LVPR) por possuírem características patogênicas, epidemiológicas e organização genômica semelhantes (BANKS et al., 1983; PASICK, 1998). Como outros lentivírus, os LVPRs são caracterizados por alta diversidade genética, resultado de fatores como alta taxa de mutação e rápida produção viral (GJERSET et al., 2006). O vírus maedi-visna é um protótipo dos lentivírus, um subgrupo de retrovírus não oncogênicos, na qual seus nomes derivam do conceito de Sigurdsson de infecções lentas (TORSTEINSDOTTIR et al., 2007). A relação entre os LVPR é próxima e a transmissão entre as espécies

é possível, especialmente após ter alimentado uma espécie com leite infectado da outra (CHRISTODOULOPOULOS, 2006). Não há nenhuma evidência que, sob condições naturais, os LVPR podem afetar espécies tais como bovinos, que não está relacionado proximamente aos ovinos e caprinos. Baseado no conhecimento atual, LVPR não apresenta risco para os humanos (PETERHANS et al., 2004).

O vírus MV possui uma organização genômica complexa, possuindo no seu envelope uma glicoproteína importante, a “gp135”, que induz a formação de anticorpos nos animais infectados. Este vírus possui, também, enzimas como a transcriptase reversa e a integrase, responsáveis pela transcrição do RNA viral em DNA e pela integração deste último no genoma da célula hospedeira, facilitando seu escape frente ao sistema imune (MOOJEN, 2001).

O MVV contém em seu genoma os três genes estruturais comuns a todos os retrovírus *gag*, *pol* e *env*, as quais codificam as proteínas internas (Gag), proteínas catalíticas (protease, transcriptase reversa, integrase e dUTPase) e proteínas do envelope respectivamente, bem como os três pequenos ORFs, os quais codificam as proteínas acessórias e regulatórias *vif*, *tat* e *rev* (TORSTEINSDOTTIR et al., 2007).

O vírus apresenta baixa resistência quando no meio ambiente; é sensível ao éter, clorofórmio, metaperiodato, tripsina, formol a 0,04%, luz UV, diferenças de temperatura e valores de pH (5,1-9,4); apresenta baixa infectividade; baixa patogenicidade e alta letalidade devido à mortalidade ou gravidade dos sinais (ISHIZUKA et al., 2005).

O reservatório e a fonte de infecção dos LVPR são os animais infectados que transmitem o agente por meio de secreções ou excreções ricas em células do sistema monocítico-fagocitário (CHRISTODOULOPOULOS, 2006). Os alvos celulares primários da infecção por MVV são as células dessa linhagem, sendo que a expressão viral é ativada com a maturação do macrófago. Entretanto,

vários tipos celulares são permissíveis para a infecção *in vitro* de determinados estirpes do vírus (GUDMUNDSSON et al., 2005). O MVV persiste dentro dessas células e pode permanecer em estado latente por um período indeterminado (CHRISTODOULOPOULOS, 2006).

A Maedi-Visna é caracterizada por uma proliferação linfóide e infiltração intersticial mononuclear dos órgãos afetados (BENAVIDES et al., 2006). Entre os ovinos a transmissão ocorre por via digestiva, através de colostro e leite contaminados, e por via respiratória, mais freqüentemente nos períodos de confinamento (CHRISTODOULOPOULOS, 2006). A transmissão por aerossol entre animais de todas as idades parece ser uma rota significativa de propagação dentro e entre os rebanhos e lotes, particularmente sob condições de pastejo intensivo (PETERHANS et al., 2004). Parece ocorrer transmissão vertical, pois tem sido isolado LVPR de cordeiros obtidos por cesariana. Além disso, DNA proviral foi detectado em leucócitos de cordeiros, antes da ingestão de colostro (CALLADO et al., 2001). O papel dessa rota de transmissão vertical é difícil de avaliar, porque os resultados podem variar dependendo da metodologia empregada e na resposta imune ao vírus. A placenta contaminada com sangue materno também pode ser uma fonte de infecção (PETERHANS et al., 2004).

Os lentivírus causam uma doença progressiva lenta com um longo período de incubação que conduz para uma doença inflamatória crônica multissistêmica e/ou imunodeficiência (SINGH et al., 2006). Embora o reservatório clássico de animais infectados seja as células da linhagem monocítico-fagocitário, o RNA e o DNA do vírus foram identificados em outros tipos celulares, incluindo células do epitélio mamário e bronquiolar, usando-se técnicas como amplificação *in situ* de PCR e técnicas de hibridização *in situ* do RNA. O vírus tem uma forte habilidade para mutação resultando em variações antigênicas importantes. Isto esclarece os padrões diferentes da doença relacionados com estirpes diferentes dos vírus (CHRISTODOULOPOULOS, 2006). Ao contrário do observado nas imunodeficiências virais em humanos, símios, felinos e bovinos, o MVV não



infecta ou destrói especificamente linfócitos CD4<sup>+</sup>. Estudos de resposta imune ao MVV demonstraram que os mecanismos imunes células T e anticorpos vírus específicos estão ativados. Estas respostas, entretanto falham na prevenção do estabelecimento da infecção persistente (SINGH et al., 2006). As alterações patológicas que ocorrem nas infecções causadas por lentivírus são, na maior parte, mediadas indiretamente pela resposta imune do hospedeiro, resultado da alteração da atividade ou produção de citocinas, como IL-1 e TNF pelos monócitos (CALLADO et al., 2001).

Os vírus revelam prolongada persistência no interior das células-alvo e um prolongado intervalo de tempo entre o momento da infecção e o aparecimento de anticorpos em níveis detectáveis por provas sorológicas. O período de incubação é superior a um ano e a doença é detectada em ovinos de mais de dois anos de idade (ISHIZUKA et al., 2005). Aproximadamente em seis meses após a infecção o animal soroconverte. A persistência do vírus na presença da resposta imune do hospedeiro não é completamente entendida. Subseqüentemente e após um longo período de um a dois anos, achados histopatológicos podem ser encontrados em um ou mais órgãos alvo incluindo pulmão, sistema nervoso central, glândula mamária e articulações (CHRISTODOULOPOULOS, 2006). A indução da resposta imunológica é variável e não protege contra a infecção (CALLADO et al., 2001). Apesar dos anticorpos surgirem tardiamente, aumentam em título lentamente, mas a resposta celular em órgãos afetados, como nos pulmões, promove lesões permanentes e difusas com proliferação de células linforeticulares, chegando a atingir os alvéolos pulmonares comprometendo as trocas gasosas (ISHIZUKA et al., 2005).

Muitos ovinos permanecem portadores assintomáticos durante toda sua vida e de acordo com Christodoulopoulos (2006) somente uma porcentagem de 25-30% dos animais soropositivos desenvolve os sinais clínicos.

Os sintomas observados são tosse, dispnéia (após exercícios físicos), taquipnéia, consolidação pulmonar, som úmido à auscultação e

comprometimento do estado geral (CALLADO et al., 2001). Maedi é a manifestação clínica mais comum de infecção por MVV. O primeiro sinal clínico é a perda de condição corporal com a evolução da doença para taquipnéia, que é um achado aparente mesmo em repouso. Os animais permanecem alertas mesmo ao se alimentarem, apesar da dispnéia e emaciação. Perda de lã pode ocorrer. Febre, tosse e corrimento nasal não são sinais de Maedi, a menos que infecção bacteriana secundária esteja presente (CHRISTODOULOPOULOS, 2006). Quanto às glândulas mamárias, pode resultar em mastite, com endurecimento do tecido mamário, e em alguns casos também pode ocorrer artrite (ISHIZUKA et al., 2005; TORSTEINSDOTTIR et al., 2007).

A forma nervosa é pouco importante, tendo sido relatada em ovinos adultos geralmente como complicação da forma respiratória. Os animais mesmo mantendo o apetite e estado ativo, apresentam ataxia e paresia uni ou bilateral dos membros posteriores, que evolui para tetraparesia (ISHIZUKA et al., 2005).

Visna tem um período pré-clínico mais curto do que o Maedi. Geralmente os sinais clínicos de Visna são vistos em ovinos com mais de 2 anos de idade, e os de Maedi em animais com mais de 3 anos, ou mais freqüentemente, com 4-5 anos de idade. Após o início dos sinais clínicos, o curso da doença é razoavelmente previsível e finalmente fatal (CHRISTODOULOPOULOS, 2006).

As lesões *post mortem* se caracterizam, no maedi, como pulmões aumentados, podendo alcançar duas a quatro vezes o peso normal (MOOJEN, 2001), anormalmente firmes e pesados, e há falha de colapso quando a cavidade torácica do animal é aberta. Os pulmões afetados são enfisematosos e, geralmente, com áreas de consolidação cinza-pálido ou marrom-pálido (CFSPH, 2007). Podem ser visualizados múltiplos focos de 1-3 mm de diâmetro, de coloração acinzentada, que exibem, ao corte, superfície granular e seca. As lesões encontram-se distribuídas em todos os lobos pulmonares (MOOJEN, 2001). Os nódulos podem ser encontrados na via aérea inferior ou ao redor de vasos sangüíneos, e os linfonodos mediastínicos e traqueobrônquicos são

geralmente aumentados e edematosos. Pneumonia bacteriana secundária pode mascarar as lesões primárias. No exame histopatológico, há presença de pneumonia intersticial difusa e crônica. Além disso, o úbere pode estar difusamente endurecido e os linfonodos relacionados ao úbere, aumentados (CFSPH, 2007). Na forma articular a artrite não é supurativa e há edema, hiperemia e engrossamento dos tecidos periarticulares (MOOJEN, 2001).

As alterações microscópicas produzidas na infecção por MVV caracterizam-se pela infiltração e proliferação de células mononucleares nos diferentes tecidos afetados. Além disto, no pulmão há hipertrofia do tecido conjuntivo e conseqüente engrossamento das paredes alveolares. Quanto ao sistema nervoso, a lesão típica vista é uma meningoleucoencefalite não supurativa com desmielinização secundária. Nas articulações há hiperplasia, necrose e mineralização da membrana sinovial, além de erosão da superfície articular. Nas glândulas mamárias há hiperplasia folicular e alguma fibrose (MOOJEN, 2001).

Há indicações fortes que as lesões patológicas são imunomediadas e as tentativas de vacina não somente faliram em induzir imunidade estéril, mas também causou ocasionalmente viremia aumentada, doença e lesões mais severas (TORSTEINSDOTTIR et al., 2007).

Para o diagnóstico, deve ser investigado o manejo dos animais, se confinados ou semi-confinados, e se houve introdução de animais oriundos de rebanhos infectados pelo MVV, como, por exemplo, animais importados de países onde há MV. O diagnóstico de infecção pelo MVV só é confirmado com o auxílio de testes laboratoriais (MOOJEN, 2001).

Pelas características da infecção persistente pelos LVPR, a forma mais prática de diagnóstico é a sorologia, pois a presença de anticorpos demonstra indiretamente a existência de infecção (CALLADO et al., 2001). A infecção pelos LVPR é caracterizada pela existência de animais soropositivos aparentemente saudáveis, sendo assim a sorologia é o meio mais freqüentemente utilizado para diagnóstico laboratorial da infecção (OIE, 2007).

Dentre os testes sorológicos, a imunodifusão em gel de ágar (IDGA) tem sido amplamente utilizada (CALLADO et al., 2001), sendo o método clássico para a detecção de anticorpos contra MVV (CHRISTODOULOPOULOS, 2006). A IDGA é considerada um procedimento sorológico simples e confiável, para a detecção de anticorpos precipitantes contra o MVV (MOLITOR et al., 1979). E apesar de demandar experiência para interpretação dos resultados e requerer infraestrutura laboratorial mínima, é um teste específico, reprodutível e de fácil realização (ISHIZUKA et al., 2005).

A reação de cadeia de polimerase (PCR) seguida do Southern blotting e reconhecimento *in situ*, vem sendo cada vez mais utilizados em laboratório de rotina para fins de programa de erradicação complementando a sorologia principalmente naqueles casos em que não se pode diagnosticar definitivamente a infecção com base em procedimento sorológico (ISHIZUKA et al., 2005). ELISAs são adequados para seleção de um número grande de amostras e são mais sensíveis que o IDGA (CHRISTODOULOPOULOS, 2006).

Estudos de soroprevalência realizados em diversos países têm resultados diversos dependendo da região e prova sorológica. No Canadá a soroprevalência tem variado entre 12 a 44% (ARSENAULT et al., 2003; LAMONTAGNE et al., 1983; SIMMARD et al., 1991;) sendo que um trabalho realizado por Campbell et al. (1994), utilizando imunodifusão em gel de ágar, estimou a soroprevalência em 20,9% em 103 rebanhos testados aleatoriamente com 69,9% destes possuindo pelo menos um animal soropositivo. Arsenault et al. (2003), revelou uma soroprevalência de MV de 44% em Quebec, Canadá. A soropositividade aumentou com a idade e foi maior em ovelhas do que em carneiros. Em Alberta (Canadá), Fournier et al. (2006) revelaram a prevalência total da infecção por MVV em ovinos selecionados, por lesões histopatológicas, de 26,8%. Em abatedouros nos Estados Unidos a soroprevalência variou entre 33,7 a 43% (CUTLIP et al., 1977; MADEWELL et al., 1990). A prevalência da Maedi-Visna na Holanda foi de 52,7 e 10,3% baseada na presença de lesões

histopatológicas no úbere e no pulmão, respectivamente, em um rebanho no qual 88% das ovelhas eram soropositivas (HOUWERS et al., 1988). Os resultados verificados por Schallerr et al. (2000) e Baumgartner et al. (1990) que pesquisando a presença de anticorpos contra Maedi-Visna na Suíça e na Alemanha, encontraram uma prevalência de 9 e 12%, respectivamente. Na Espanha, investigações mostram porcentagens elevadas da infecção, de modo que em alguns distritos seja difícil encontrar um rebanho não infectado (CHRISTODOULOPOULOS, 2006). Berriatua et al. (2003), revelam uma porcentagem total de resultados soropositivos de 35,2% sendo que soroprevalência pareceu aumentar com a idade de 8% em 1 ano para 70% em 5 anos de idade. Na Itália, foi observado por Rosati et al. (1994), utilizando IDGA, 37% de prevalência num total de 194 amostras. Em 2003, em Israel, uma investigação sorológica de 9 rebanhos, 821 ovinos da raça Assaf foram testados; encontrando animais soropositivos ao MV em todos os rebanhos; sendo que a soroprevalência média do rebanho foi de 47,9% (CHRISTODOULOPOULOS, 2006).

No Brasil os testes sorológicos têm revelado a ocorrência da enfermidade nos estados do Rio Grande do Sul, Bahia, Ceará, Pernambuco e Rio de Janeiro (ABREU et al., 1998). No Brasil, a presença de ovinos infectados pelo MVV foi registrada em 1988 e 1989 no Rio Grande do Sul, onde 267 amostras de soro ovino, provenientes de 16 municípios do Estado, foram testadas pela técnica de imunodifusão dupla em gel de ágar (IDGA), resultando em 10,48% de animais positivos (MOOJEN, 1996). Em outra oportunidade, no Rio Grande do Sul, uma pequena amostragem de 18 animais de uma mesma propriedade, em regime semi-extensivo, indicou a presença de MVV em 64% desses ovinos (MOOJEN, 2001). Ribeiro (1993) encontrou 20 (19%) reagentes em 108 ovinos da raça Texel e Suffolk, oriundos de três cabanhas onde os animais da raça Texel haviam sido, na sua maioria, importados da França e Holanda e os da raça Suffolk dos Estados Unidos e Canadá ou eram descendentes de animais

importados desses países. O mesmo autor investigou, também, a presença de anticorpos para o MVV em ovinos da raça Texel em criação extensiva, não encontrando nenhum animal reagente dos 56 soros examinados. O MVV foi isolado de um cordeiro sem sinais clínicos e sem anticorpos para este vírus, no Rio Grande do Sul e, posteriormente, de uma ovelha no Paraná, com sete anos de idade, que apresentava artrite, perda de peso progressiva, corrimento nasal e mastite (MILCZEWSKI et al., 1997; MOOJEN, 1996). No Paraná, de 15 ovelhas testadas, 13 (86,67%) apresentaram resultado positivo para MVV em teste sorológico de IDGA. As duas únicas ovelhas negativas tinham cerca de um ano e meio de idade (SOTOMAIOR; MILCZEWSKI, 1997).

Durante anos o semi-árido nordestino foi considerado livre dessa enfermidade, talvez pela inexistência de dados que confirmasse a sua ocorrência. No entanto, nos últimos anos algumas pesquisas vieram confirmar a ocorrência em alguns estados nordestinos como no Ceará e em Pernambuco. A sorologia positiva de um número significativo de animais indicou que há necessidade de maior controle da enfermidade nos rebanhos nordestinos onde se situa o maior plantel do Brasil (ARAÚJO et al., 2004).

Pelo IDGA determinou-se a prevalência de 5,2% de ovinos portadores de anticorpos precipitantes contra LVPR, cujas amostras foram colhidas em dois abatedouros do estado de Pernambuco, São Lourenço da Mata e Paulista, de novembro de 1999 a março de 2001, sendo utilizado o teste de imunodifusão em gel de ágar (IDGA) com antígeno produzido a partir de células infectadas com MVV. No abatedouro de São Lourenço da Mata, foram colhidas 227 amostras de soro ovino, com 4,0% de resultados positivos. Já no abatedouro de Paulista, 8,2% dos 98 ovinos foram soropositivos. Neste trabalho, não foram encontradas diferenças entre os sexos e entre as faixas etária dos animais testados quanto à positividade para LVPR (OLIVEIRA et al., 2006). Já em Fortaleza - Ceará constatou-se que 11 de 223 amostras coletadas de sangue de ovinos (4,93%) apresentavam-se positivas para MVV, pelo teste de IDGA em abatedouros na

região metropolitana, não havendo diferença significativa entre a prevalência da infecção pelo MVV nas diferentes faixas etárias pesquisadas e nem entre a proporção de machos e fêmeas infectados (OLIVEIRA et al.; 2006). Este resultado foi bastante inferior à taxa de infecção encontrada por Silva (2003), em levantamento sorológico realizado em ovinos criados de forma extensiva, no Estado do Rio Grande do Norte onde o autor encontrou uma prevalência de 21,3% de animais soropositivos para a infecção pelo MVV. A diferença entre os resultados encontrados pode ser justificada pela procedência dos animais amostrados, uma vez que os utilizados no presente trabalho eram provenientes de abatedouros e conseqüentemente a idade dos mesmos era baixa, com exceção daqueles considerados descartes (ARAÚJO et al., 2004).

Na Bahia, utilizando a técnica de IDGA em 200 soros, de 13 propriedades da região do semi-árido baiano, observou-se uma prevalência de 0,5% para Maedi – Visna (MARTINEZ et al 2007).

Um estudo sorológico realizado no Estado de São Paulo, com 120 amostras coletadas de diversas regiões incluindo Araçatuba, resultou em prevalência de 0% com a técnica de IDGA (DANGELINO et al., 1996). Na região de Botucatu -SP, foram testadas 400 amostras com IDGA, de oito propriedades distintas e a ausência de positividade também foi observada (ROSA, 2007).

O sexo e idade do ovino não influenciam diretamente a susceptibilidade à infecção. Cordeiros nascidos de ovelhas infectadas irão certamente se infectar, não diretamente devido à susceptibilidade da idade, mas devido a sua proximidade e dependência da ovelha (CHRISDOULOPOULOS, 2006). Predisposição racial é um fator considerado por alguns pesquisadores (STRAUB, 2004). Para alguns autores, a susceptibilidade entre as raças varia. As raças ovinas como Texel, Border Leicester, e Finnish Landrace parecem ser relativamente susceptíveis à doença; Já as raças Columbia, Rambouillet, e Suffolk parecem ser relativamente resistentes (CFSPH, 2007). No entanto, segundo Callado et al. (2001), não se pode concluir pela maior susceptibilidade

racial, pois os estudos são de difícil interpretação em relação aos vários fatores ligados ao manejo.

O comércio dos animais é considerado o fator de maior risco na propagação da infecção por LVPR entre os rebanhos. A transmissão por máquinas de ordenhas contaminadas é considerada um fator de risco. Os seres humanos podem também contribuir à propagação da infecção, por não trocar a roupa, calçados e equipamentos ao tratarem os rebanhos infectados e os não infectados. O queijo produzido por leite de ovelhas e cabras é considerado improvável para a transmissão viral (PETERHANS et al., 2004).

Após introdução dos LVPR em uma criação, a prevalência de animais soropositivos e clinicamente afetados, bem como da intensidade das alterações são bastante variadas, dependendo de fatores relacionados à intensidade de estresse, tipo de nutrição e condições gerais de higiene (CALLADO et al., 2001).

A transmissão de LVPR ocorreu seguidamente entre diferentes regiões. A exportação de raças européias de ovinos e caprinos resultou na propagação do LVPR há vários locais do mundo (PETERHANS et al., 2004).

Como não existe vacina contra o vírus, o diagnóstico e separação ou descarte dos animais soropositivos associado ao uso de certas práticas de manejo, especialmente das crias, e testes periódicos dos animais são os melhores meios implantados para prevenir a disseminação de LVPR (CALLADO et al., 2001).

Nos plantéis suspeitos ou sabidamente positivos, algumas recomendações têm sido adotadas, com resultados bastante variados: separar as crias imediatamente após o nascimento, evitar o contato com secreções e isolá-las dos adultos; administrar colostro termicamente tratado de mães não infectadas ou de vacas; alimentar as crias com substitutos do leite; testar os animais a intervalos regulares e separar ou eliminar os positivos; adotar a linha de ordenha; controlar a monta com reprodutores positivos; e usar material estéril, como seringas e agulhas, instrumentos cirúrgicos, tatuadores entre outros (CALLADO et al., 2001).



## REFERÊNCIAS

ABREU, S. R. O.; CASTRO, R. S.; NASCIMENTO, S. A. et al. Produção de antígeno nucleoprotéico do vírus da artrite-encefalite caprina e comparação com o do vírus Maedi-Visna para utilização em teste de imunodifusão em ágar gel. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 18, n. 2, p. 57-60, 1998.

ARAÚJO, S. A. C.; DANTAS, T. V. M.; SILVA, J. B. A. et al. Identificação do Maedi-visna vírus em pulmão de ovinos infectados naturalmente. *Arq. Inst. Biol.*, v. 71, n. 4, p. 431-436, 2004.

ARSENAULT, J.; DUBREUIL, P.; GIRARD, C.; SIAMRD, C.; BÉLANGER, D. Maedi-visna impact on productivity in Quebec sheep flock ( Canada). *Prev. Vet. Med.*, v.59, n.3, p.125-37, 2003.

BAUMGARTNER, W.; RECKINGER, M.; PERNTHANER, A.; LEITOLD, B. The occurrence and distribution of maedi-visna virus in lower Austrian sheep breeding establishments. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.*, v.97, n.11, p.465-469, 1990.

BANKS, K.L.; ADAMS, D.S.; MCGUIRE, T.C. et al. Experimental infection of sheep by caprine arthritis-encephalitis virus and goats by progressive pneumonia virus. *Am. J. Vet. Res.*, v. 44, n. 12, p. 2037-2311, 1983.

BENAVIDES, J.; GARCÍA-PARIENTE, C.; GELMETTI, D. et al. Effects of fixative type and fixation time on the detection of Maedi Visna virus by PCR and immunohistochemistry in paraffin-embedded ovine lung samples. *J. Virol. Meth.*, v. 137, n. 2, p. 317-324, 2006.

BERRIATUA, E.; ÁLVAREZ, V.; EXTRAMIANA, B. et al. Transmission and control implications of seroconversion to Maedi-Visna virus in Basque dairy-sheep flocks. *Prev. Vet. Med.*, v. 60, n. 4, p. 265-279, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. Proposta de elaboração do Programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PROGRAMAS/AREA\\_ANIMAL/PNSCO/PNSCO%20PARA%20WEB%20MAPA.PDF](http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PROGRAMAS/AREA_ANIMAL/PNSCO/PNSCO%20PARA%20WEB%20MAPA.PDF)>. Acesso em: 7 jan. 2006.

CALLADO, A. K. C.; CASTRO, R. S.; TEIXEIRA, M. F. S. Lentivírus de pequenos ruminantes (CAE e Maedi-Visna): revisão e perspectivas. *Pesqui. Vet. Bras.*, v. 21, n. 3, p.87-97, 2001.

CFSPH. The Center for Food Security & Public Health (Iowa State University). Disponível em: <[http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/maedi\\_visna.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/maedi_visna.pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2007.

CHRISTODOULOPOULOS, G. Maedi–Visna: Clinical review and short reference on the disease status in Mediterranean countries. *Small Rumin. Res.*, v. 62, n.1, p. 47-53, 2006.

CUTLIP, RC.; JACKSON, TA.; LAIRD, GA. Prevalence of ovine progressive pneumonia in a sampling of cull sheep from western and Midwestern, United States. *Am. J. Vet. Res.*, v. 38, n. 12, p. 2091-2093, 1977.

DANGELINO, J.L.; BORGES, A.S.; BOHLAND, E. et al. Sorologia para diagnóstico da infecção pelo vírus Maedi-Visna no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS,15., 1996, Campo Grande. *Anais...*1996. Campo Grande: [s.n.] 1996. p. 288. (Resumo).

FOURNIER, D.; CAMPBELL, J. R.; MIDDLETON, D. M. Prevalence of maedi-visna infection in culled ewes in Alberta. *Can. Vet. J.*, v. 47, n. 5, p. 460-466, 2006.

GJERSET, B.; STORSET, A. K.; RIMSTAD, E. Genetic diversity of small-ruminant lentiviruses: characterization of Norwegian isolates of Caprine arthritis encephalitis virus. *J. Gen. Virol.*, v. 87, Pt. 3, p. 573-580, 2006.

GONZÁLEZ, B.; REINA, R.; GARCIA,I. et al. Mucosal immunization of sheep with a Maedi-Visna virus (MVV) env DNA vaccine protects against early MVV productive infection. *Vaccine.*, v. 23, n. 24, p. 4342-4352, 2005.

GUDMUNDSSON, B.; JÓNSSON, S. R.; ÓLAFSSON, O. et al. Simultaneous mutations in CA and vif in Maedi-Visna virus cause attenuated replication in macrophages and reduced infectivity in vivo. *J. Virol.*, v. 79, n. 24, p. 15038-15042, 2005.

HOUWERS, D. J.; PEKELDER, J. J.; AKKERMANS, J. W. P. M. et al. Incidence of indurative lymphocytic mastitis in a flock of sheep infected with maedi-visna virus. *Vet. Rec.*, v. 122, n. 18, p. 435-437, 1988.

ISHIZUKA, M. M.; LEITE, L. O.; DINIZ, O. Epidemiologia e profilaxia de CAE e Maedi-Visna. Disponível em:

<<http://www.cda.gov.br/www/programas/index.php?action=view&cod=22&nm=Sani dade%20Animal>>. Acesso em 13 dez. 2005.

LAMONTAGNE, L.; ROY, R.; GIRARD, A. et al. Seroepidemiological survey of maedi-visna virus infection in sheep and goat flocks in Quebec. *Can. J. Comp. Med.*, v. 47, n. 3, p. 309-315, 1983.

LIMA, A. C. B.; SOUZA, C. E. A. Maedi-Visna. Disponível em: <<http://www.ovinocultura.com.br/doencas/maedi-visna.doc>>. Acesso em: 10 out. 2005.

MADEWELL, B. R.; GILL, D. B.; EVERMANN, J. F. Seroprevalence of ovine progressive pneumonia virus and other selected pathogens in California cull sheep. *Prev. Vet. Med.*, v. 10, n. 1-2, p. 31-39, 1990.

MARTINEZ, P.M.; COSTA, J.N.; SOUZA, T.S.; PINHEIRO, R.R. Prevalência sorológica da Maedi-Visna em ovinos no semi-árido baiano. In: CONGRESSO BRASIELIRO DE BUIATRIA, 7., 2007, Curitiba. *Anais...Curitiba*; Associação Paranaense de Buiatria, 2007. CD-Rom.

MILCZEWSKI, V.; SOTOMAIOR, C.; REISCHAK, D. et al. Relato do primeiro isolamento do vírus Maedi-Visna no Estado do Paraná. *Anais. Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária*, 25, Gramado, p. 179, 1997.

MOLITOR, T. W.; SCHIPPER, A.; BERRYHILL, D. L. et al. Evaluation of the Agar-gel Immunodiffusion Test for the Detection of Precipitating Antibodies Against Progressive Pneumonia Virus of Sheep. *Can. J. Comp. Med.*, v. 43, n. 3, p. 280-287, 1979

MOOJEN, V. *Caracterização de isolados de lentivírus de pequenos ruminantes naturalmente infectados, do Rio Grande do Sul, Brasil*. 1996. 254f. Tese (Doutorado em Biologia) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

MOOJEN, V. Maedi-Visna dos ovinos. In: Riet-Correa, F. (Ed) *Doenças de ruminantes e eqüinos*. São Paulo: Varela, 2001 v. 1, p. 138-144.

NOGUEIRA, A.H.C.; CURCI, V.C.L.M.; FERRARI, C.I.L.; CARDOSO, T.C. Aspectos epidemiológicos da ovinocultura na região de Araçatuba – dados preliminares. Disponível em [www.biologico.sp.gov.br/biologico/v68\\_supl\\_raib/033.PDF](http://www.biologico.sp.gov.br/biologico/v68_supl_raib/033.PDF). Acesso em out. 2007

OIE. Manual of standards diagnostic tests and vaccines. Disponível em: <http://www.oie.int>. 2007.

OLIVEIRA, M. M. M.; CASTRO, R. S.; CARNEIRO K. L. et al. Anticorpos contra lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos e ovinos em abatedouros do Estado de Pernambuco. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 58, n. 5, p. 947-949, 2006.

PASICK, J. Maedi-visna virus and caprine arthritis-encephalitis virus: distinct species or quasispecies and its implications for laboratory diagnosis. *Can. J. Vet. Res.*, v. 62, n. 4, p. 241-244, 1998.

PETERHANS, E.; GREENLAND, T.; BADIOLA, J. et al. Routes of transmission and consequences of small ruminant lentiviruses (SRLVs) infection and eradication schemes. *Vet. Res.*, v. 35, n. 3, p. 257-274, 2004.

ROSA, E.P. *Soroprevalência da Pneumonia Progressiva Ovina (Maedi-Visna) na região de Botucatu-SP*. Botucatu, 2007. 53f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária, área de concentração: Clínica Veterinária). - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Câmpus Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho".

RIBEIRO, L. A. Risco da introdução de doenças exóticas pela importação de ovinos. *Boletim do Laboratório Regional de Diagnóstico.*, Pelotas, n. 13, p. 39-44, 1993.

ROSATI, S.; KWANG, J.; TOLARI, F.; KEEN, J. A comparison of whole virus and recombinant transmembrane ELISA and Immunodiffusion for detection of ovine lentivirus antibodies in Italian sheep flocks. *Veterinary Research Communications.*, v. 18, p. 73-80, 1994.

SCHALLER, P.; VOGT, H-R.;SDTRASSER, M.; NETTLETON, P.F.; PETERHANS, E.; ZANONI, R. Seroprevalence of maedi-visna and border disease in Switzerland. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.*, v.142, n.4, p.145-153, 2000.

SILVA, J. B. A. Levantamento sorológico pelo teste de imunodifusão em gel de agarose (IDGA) da lentivirose ovina em rebanhos do Rio Grande do Norte, Brasil. 2003. 58f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

SIMARD, C.; MORLEY, RS. Seroprevalence of maedi-visna virus in Canadian sheep. *Can. J. Vet. Res.*, v. 55, n. 3, p. 269-272, 1991

SINGH, I.; McCONNELL, I.; DALZIEL, R. et al. Serum containing ovine IgG2 antibody specific for maedi visna virus envelope glycoprotein mediates antibody

dependent cellular cytotoxicity. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, v. 113, n. 3-4, p. 357-366, 2006

SOTOMAIOR, C.; MILCZEWSKI, V. Relato de um rebanho ovino infectado pelo vírus maedi-visna no estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA. 25., 1997. *Anais...* Gramado [s.n] 1997. p.179. (Resumo).

STRAUB, O. C. Maedi-visna virus infection in sheep. History and present knowledge. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.*, v. 27, n. 1, p. 1-5, 2004.

TORSTEINSDOTTIR, S.; ANDRESDOTTIR, V.; ARNARSON, H. et al. Immune response to maedi-visna virus. *Front. Biosci.*, v. 12, p. 1532-1543, 2007.

## **CAPÍTULO 2 – TÍTULO DO TRABALHO**

### **Ocorrência de Maedi-Visna em ovinos na região de Araçatuba – SP – Brasil.**

**RESUMO** – A Secretaria de Defesa Agropecuária estabeleceu o controle e erradicação de Maedi-Visna no Brasil, que inclui o diagnóstico laboratorial e sacrifício dos animais positivos. Com o objetivo de se determinar a ocorrência de Maedi-Visna em ovinos na região de Araçatuba-SP, foram coletadas 444 amostras de sangue de ovinos com idade entre dois e 12 anos, de ambos os sexos e de diversas raças, em 20 propriedades desta região escolhidas aleatoriamente. Exame físico geral foi feito em todos animais, incluindo-se frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR), afim de diagnosticar sinais clínicos compatíveis com a doença. Utilizou-se o kit para diagnóstico de Maedi-Visna (IDGA - Imunodifusão em gel de ágar) em amostras de soro. Doze animais reagiram positivamente ao teste, em cinco rebanhos distintos. Não houve associação significativa entre prevalência da doença e a raça acometida, o sexo dos animais, os tipos de criação e nem entre as variáveis FC, FR e TR. A prevalência da doença foi de 2,7% sendo que nenhum animal positivo apresentou sinais clínicos compatível com Maedi Visna.

**Palavras-chave:** IDGA; Maedi-Visna; ovinos; sorologia,



## **Introdução**

Com o crescente interesse pela criação de ovinos para a produção de carne, principalmente na região Noroeste do Estado de São Paulo, onde se localiza Araçatuba, tornou-se necessária uma maior preocupação com aspectos sanitários da produção. A região é caracterizada pela forte atividade agropecuária, chegando a um número de 20 mil cabeças de ovinos cadastradas, segundo dados do Núcleo de Criadores de Ovinos de Araçatuba (Nogueira et al., 2007).

Maedi-Visna (MV) é uma enfermidade multissistêmica de caráter crônico, que não possui tratamento ou vacinação para seu controle. Maedi-Visna pode causar perdas econômicas significantes, pois leva à queda de produtividade, além de ser forte limitador do comércio internacional por tratar-se de barreira sanitária (Ishizuka et al., 2005).

O Maedi Visna Vírus (MVV) é classificado na subfamília dos Lentivírus da família Retroviridae (Torsteinsdottir et al., 2007). O mesmo relaciona-se antigenicamente com o vírus da artrite encefalite caprina (CAEV), vírus da imunodeficiência felina (FIV), vírus da imunodeficiência símio (SIV), vírus da imunodeficiência bovina (BIV), anemia infecciosa eqüina (AIE) e vírus da imunodeficiência humana (HIV) (Araújo et al., 2004; González et al., 2005). Os vírus MV e CAE são denominados de lentivírus de pequenos ruminantes (LVPR) por compartilharem similaridades genéticas, mecanismo de replicação, morfologia e interações biológicas em seus hospedeiros (Callado et al., 2001).

No Brasil, os testes sorológicos têm revelado a ocorrência da enfermidade nos Estados do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco (Abreu et al., 1998).

Entre os ovinos a transmissão ocorre por via digestiva, através de colostro e leite contaminados e por via respiratória, mais freqüentemente nos períodos de confinamento, permanecendo muitas vezes, portadores assintomáticos durante toda vida. Somente uma porcentagem de 25-30% dos animais soropositivos para

Maedi-Visna desenvolve os sinais clínicos os quais são geralmente observados em ovinos com mais de dois anos de idade, sendo o curso da doença geralmente fatal (Christodoulopoulos, 2006).

O potencial impacto econômico é a mortalidade de 10 a 20 % de adultos após o desenvolvimento de sinais clínicos; mortalidade de cordeiros e crescimento reduzido pela falta de colostro/leite, aumento na taxa de matança, parto prematuro, diminuição na taxa de crescimento (Lima e Souza, 2005), desvalorização comercial dos produtos de criatórios com animais positivos e despesas com programas de controle (Callado et al., 2001).

O diagnóstico de infecção pelo MVV só é confirmado com o auxílio de testes laboratoriais (Moojen, 2001). Dentre os testes sorológicos, a imunodifusão em gel de ágar (IDGA) tem sido amplamente utilizada (Callado et al., 2001), sendo o método clássico para a detecção de anticorpos contra MVV (Christodoulopoulos, 2006). A IDGA é específica, reprodutível e prática, mas exige experiência para realizar a leitura (Ishizuka et al., 2005).

Como não existe vacina contra o vírus, o diagnóstico e separação ou descarte dos animais soropositivos associados ao uso de certas práticas de manejo e testes periódicos dos animais são os melhores meios implantados para prevenir a disseminação de LVPR (Callado et al., 2001).

Através da Instrução Normativa Nº. 87 da Secretaria de Defesa Agropecuária, de 10 de dezembro de 2004, foi aprovado o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos (PNSCO). Dentre os objetivos do PNSCO estão o controle e erradicação da Maedi-Visna, por meio de ações sanitárias e de vigilância epidemiológica, que incluem a necessidade de sorologia negativa para obtenção de guia de trânsito animal (GTA) e sacrifício dos animais positivos (Brasil, 2006). Há poucos dados sobre a prevalência da doença no Brasil, principalmente na região do Estado de São Paulo, exigindo assim, maiores pesquisas sobre o assunto.

Os objetivos desse trabalho foram determinar a ocorrência de Maedi-Visna em ovinos da região de Araçatuba-SP e diagnosticar a presença de animais sintomáticos, relacionando os resultados com sistema de produção, raça e sexo dos animais testados.

### **Material e Métodos**

O estudo foi desenvolvido na região de Araçatuba, envolvendo os municípios de Andradina, Bilac, Birigui, Glicério, Guararapes e Santópolis do Aguapeí.

Foram coletadas amostras de sangue de 444 ovinos, sendo 371 fêmeas e 73 machos entre dois a 12 anos de idade, das raças Dorper (n=6), Highlander (n=6), Primera (n=1), Santa Inês (n=188), Suffolk (n=87), Texel (n=2), sem raça definida (n=154) em 20 propriedades de Araçatuba e região sob os sistemas de criação extensiva (11 propriedades), intensiva (6 propriedades) e semi-intensiva (3 propriedades). As propriedades e os animais foram escolhidos aleatoriamente, conforme disponibilidade dos criadores e dos animais.

Todos os animais foram submetidos ao exame físico geral, incluindo-se as frequências respiratória e cardíaca, temperatura retal, sendo as observações clínicas anotadas em fichas individuais.

As coletas de sangue foram feitas após assepsia local por punção da veia jugular, utilizando-se, para tanto, agulhas 25 x 8mm, acopladas a tubos à vácuo<sup>1</sup> e o sangue mantido à temperatura ambiente até a retração do coágulo.

<sup>1</sup> BD Vacutainer® – tubo para coleta de sangue à vácuo sem aditivo. Juiz de Fora, MG, Brasil

Em seguida o sangue foi centrifugado a 3.000 r.p.m., durante cinco minutos e o soro transferido para um tubo de polipropileno<sup>2</sup>, sendo congelado imediatamente a -20<sup>0</sup>C até o momento do seu processamento.

Os exames foram realizados utilizando-se o kit para diagnóstico de Maedi-Visna (IDGA)<sup>3</sup>. A preparação da agarose e distribuição dos reagentes foram seguidos conforme instruções do fabricante. A leitura das lâminas foi feita após 48 horas de incubação, com o auxílio de uma fonte luminosa intensa sobre um fundo preto, por no mínimo três observadores. As reações foram avaliadas pela presença de linhas de identidade com a de precipitação, obtidas entre o antígeno e o soro controle positivo.

Os animais adultos que reagiram positivamente ao teste foram considerados infectados e portadores do vírus, mesmo na ausência de sinais clínicos.

As amostras cujos resultados ao teste de IDGA demonstraram uma reação fraca positiva foram consideradas positivas. Já as amostras com reação suspeita e reação inespecífica, foram submetidas a um novo teste, confirmando-se suas reações.

Para verificar as associações entre as variáveis qualitativas estudadas (raça, sexo e tipo de criação) e os resultados para Maedi-Visna foi realizado o teste exato de Fisher. Para comparar as médias das variáveis quantitativas (FC, FR, TR) com os resultados, foi realizado o teste t para duas amostras independentes, utilizando-se o programa SAS (Statistical Analysis System), sendo consideradas significativas  $p < 0,05$  (Zar, 1999).

<sup>2</sup> Microtubo tipo Eppendorf, cor neutra, graduado, vol. 1.5ml. CRAL-Artigos para Laboratório LTDA. Cotia, SP, Brasil

<sup>3</sup> Biovetech®, Indústria e Comércio de Produtos Biotecnológicos Ltda ME, Recife, PE, Brasil.

## Resultados e Discussão

Doze animais foram reagentes ao teste de IDGA sendo que, sete dos animais positivos pertenciam à raça Santa Inês, quatro não apresentavam raça definida (SRD) e um pertencia a Raça Suffolk, não existindo associação estatisticamente significativa entre a prevalência da doença e a raça acometida (Tabelas 1 e 2) Callado et al.(2001) afirmam que não se pode concluir por maior susceptibilidade racial, pois os estudos são de difícil interpretação em relação aos vários fatores ligados ao manejo, mesmo existindo relatos de maior susceptibilidade na raça Texel e de maior resistência na raça Suffolk (CFSPH, 2003). A maior prevalência para a raça Santa Inês observado neste estudo se deve ao fato desta raça corresponder a aproximadamente 40% dos animais avaliados.

Apesar de nove dos animais positivos serem fêmeas e três serem machos, também não se observou associação estatisticamente significativa entre a prevalência da infecção e o sexo dos animais testados (Tabelas 1 e 2), dado este já observado por Araújo et al. (2004); Christodoulopoulos (2006) e Oliveira et al. (2006).

Pode-se observar que houve um maior número de casos positivos em propriedades de criação intensiva (n=8), mesmo não havendo associação estatisticamente significativa entre a prevalência da infecção e o sistema de produção (Tabelas 1 e 2). A maior ocorrência em criações intensivas pode ser explicada pelo contato próximo entre os animais, o que pode propiciar a transmissão da infecção do animal soropositivo para o animal soronegativo (Peterhans et al., 2004). Dos oito animais positivos em criação intensiva sete pertenciam à mesma propriedade, da qual foram testados 22 animais de um total de 200 cabeças. O outro animal positivo pertencia à propriedade que possuía cerca de 1000 animais em confinamento, sendo 51 animais testados.

A criação identificada com sete animais positivos apresentou diversos problemas sanitários (linfadenite caseosa e ectima contagioso) e de manejo, além de ter trazido várias de suas matrizes da região Nordeste, onde a prevalência da doença é relatada. A intensificação do sistema de criação para aumentar a produtividade do rebanho pode propiciar condições para a disseminação do vírus, sendo a transmissão horizontal um fator importante, como tem sido observado nos países onde os ovinos são criados em regime de confinamento (Costa et al.; 2007).

Tabela 1 – Resultados do teste de IDGA para Maedi-Visna conforme raça, sexo dos animais testados e tipo de criação nas propriedades analisadas

Variável	Categoria	Resultado						P <sup>(1)</sup>
		Negativo		Positivo		Total		
		N	%	N	%	N	%	
Raça	Dorper	6	1,4	0	0,0	6	1,4	0,7074
	Highlander	6	1,4	0	0,0	6	1,4	
	Primera	1	0,2	0	0,0	1	0,2	
	SRD	150	33,8	4	0,9	154	34,7	
	Santa-Inês	181	40,6	7	1,6	188	42,2	
	Suffolk	86	19,4	1	0,2	87	19,6	
	Texel	2	0,5	0	0,0	2	0,5	
	Total	432	97,3	12	2,7	444	100,	
Sexo	Fêmea	362	81,5	9	2,0	371	83,6	0,4262
	Macho	70	15,8	3	0,7	73	16,4	
	Total	432	97,3	12	2,7	444	100,	
Tipo de criação	Extensivo	207	46,6	4	0,9	211	47,5	0,1051
	Intensivo	161	36,3	8	1,8	169	38,1	
	Semi-intensivo	64	14,4	0	0,0	64	14,4	
	Total	432	97,3	12	2,7	444	100,	

(1) teste exato de Fisher

Tabela 2 – Classificação dos animais positivos conforme a propriedade analisada, tipo de criação, sexo e raça a quais pertenciam.

Animal positivo	Propriedade	Tipo de criação	Sexo	Raça
1	7	extensiva	F	SRD
2	7	extensiva	M	SRD
3	8	intensiva	F	Santa Inês
4	8	intensiva	M	Santa Inês
5	8	intensiva	F	Santa Inês
6	8	intensiva	F	Santa Inês
7	8	intensiva	F	Santa Inês
8	8	intensiva	F	Santa Inês
9	8	intensiva	F	Santa Inês
10	12	extensiva	F	SRD
11	15	extensiva	F	SRD
12	16	intensiva	M	Suffolk

Quatro dos animais positivos pertenciam a propriedades de criação extensiva, perfazendo 33,3% do total dentre os positivos. O rebanho destas propriedades está em formação e os animais foram adquiridos de outras propriedades dentro e fora do Estado de São Paulo, o que pode ter facilitado a entrada do vírus nestes rebanhos, uma vez que a propriedade não faz quarentena para os animais introduzidos.

Após a introdução dos LVPR em uma criação, a prevalência de animais soropositivos é bastante variada, dependendo de fatores relacionados à intensidade de estresse, ao tipo de nutrição e às condições gerais de higiene (Callado et al., 2001).

Não houve associação estatisticamente significativa entre a prevalência da doença e as frequências cardíacas e respiratórias e temperatura retal. Todos os animais no momento da coleta não apresentavam nenhum tipo de sinal clínico.

A ocorrência de Maedi-Visna em ovinos na região de Araçatuba foi de 2,7%, inferior às taxas encontradas no Rio Grande do Sul (Dal Pizzol e Milczewski, 1989; Ribeiro, 1993), Rio Grande do Norte (Silva, 2003) e Paraná (Sotomaior et al., 1997) que foram de 10,5%, 19%, 21,3% e 86,7% respectivamente, sendo que, deste último, dos 18 animais testados de um mesmo rebanho, 13 apresentaram-se positivos. Por outro lado a prevalência neste trabalho é próxima às observadas no Ceará, Pernambuco e Bahia, que foram de 4,9%, 0,5% e 5,2% respectivamente (Araújo et al., 2004; Oliveira et al., 2006; Martinez et al, 2007). A baixa prevalência encontrada em Araçatuba indica que o vírus pode ter sido recentemente introduzido nesta região, já que em 1996 um levantamento sorológico realizado no Estado de São Paulo, com amostras coletadas de diversas regiões incluindo Araçatuba, resultou em prevalência de 0% (Dangelino et al., 1996). A ausência de positividade ainda foi observada na região de Botucatu-SP (Rosa, 2007). A recente introdução do vírus pode ter ocorrido devido ao crescimento vertiginoso da ovinocultura no Estado de São Paulo, onde vários animais foram adquiridos de outras regiões. O fato de não se encontrarem animais doentes também pode indicar que estas infecções foram recentes ou que estes animais não desenvolveram a doença o que ocorre apenas em 25-30% dos animais soropositivos (Christodoupoulos, 2006). A baixa ocorrência da doença no Brasil, provavelmente se deve ao fato desta ser uma doença nova, ou seja, introduzida recentemente no país.

Na Europa a prevalência descrita tem sido maior que a encontrada em Araçatuba, sendo de 10,3% na Inglaterra (Dawson e Wilesmith, 1985), de 9% na Suíça, utilizando os testes de IDGA e Elisa, (Schallerr et al., 2000), de 12% na Alemanha (Baumgartner et al., 1990) e de 35,2% na Espanha (Berriatua et al., 2003). Já nos Estados Unidos e no Canadá as prevalências encontradas com os testes de IDGA e Elisa foram de 26% e 29%, respectivamente (Brodie et al., 1998; Arsenault et al., 2003).



### **Conclusão**

Portanto, podemos concluir que a ocorrência de Maedi-Visna em ovinos na região de Araçatuba é baixa, não apresentando relação com a raça, sexo ou com o sistema de criação e os animais com diagnóstico positivo não apresentaram quaisquer sinais clínicos. As boas práticas de manejo, junto à realização de testes periódicos a fim de se diagnosticar a infecção e o descarte de animais positivos são fundamentais para o controle da doença. A imunodifusão em gel de ágar é uma boa ferramenta diagnóstica pela praticidade podendo ser usada para o controle da doença.

### **REFERÊNCIAS**

ABREU, S. R. O.; CASTRO, R. S.; NASCIMENTO, S. A. et al. Produção de antígeno nucleoprotéico do vírus da artrite-encefalite caprina e comparação com o do vírus Maedi-Visna para utilização em teste de imunodifusão em ágar gel. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 18, n. 2, p. 57-60, 1998.

ARAÚJO, S. A. C.; DANTAS, T. V. M.; SILVA, J. B. A. et al. Identificação do Maedi-visna vírus em pulmão de ovinos infectados naturalmente. *Arq. Inst. Biol.*, v. 71, n. 4, p. 431-436, 2004.

ARSENAULT, J.; DUBREUIL, P.; GIRARD.C.; et al. Maedi-visna impact on productivity in Quebec sheep flock ( Canada). *Prev. Vet. Med.*, v.59, n.3, p.125-37, 2003.

BAUMGARTNER, W.; RECKINGER, M.; PERNTHANER, A.; LEITOLD, B. The occurrence and distribution of maedi-visna virus in lower Austrian sheep breeding establishments. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.*, v.97, n.11, p.465-469, 1990.

BERRIATUA, E.; ÁLVAREZ, V.; EXTRAMIANA, B. et al. Transmission and control implications of seroconversion to Maedi-Visna virus in Basque dairy-sheep flocks. *Prev. Vet. Med.*, v. 60, n. 4, p. 265-279, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. Proposta de elaboração do Programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PROGRAMAS/AREA\\_ANIMAL/PNSCO/PNSCO%20PARA%20WEB%20MAPA.PDF](http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PROGRAMAS/AREA_ANIMAL/PNSCO/PNSCO%20PARA%20WEB%20MAPA.PDF)>. Acesso em: 7 jan. 2006.

BRODIE, S.J.; DE LA CONCHA-BERMEJILLO, A.; SNOWDER, G.D.; et al. Current concepts in the epizootiology, diagnosis, and economic importance of ovine progressive pneumonia in North America. *Small Rumin. Res.*, v.27, n. 1, p.1-17, 1998.

CALLADO, A. K. C.; CASTRO, R. S.; TEIXEIRA, M. F. S. Lentivírus de pequenos ruminantes (CAE e Maedi-Visna): revisão e perspectivas. *Pesqui. Vet. Bras.*, v. 21, n. 3, p.87-97, 2001.

CFSPH. The Center for Food Security & Public Health (Iowa State University). Disponível em: <[http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/maedi\\_visna.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/maedi_visna.pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2007.

CHRISTODOULOPOULOS, G. Maedi-Visna: Clinical review and short reference on the disease status in Mediterranean countries. *Small Rumin. Res.*, v. 62, n.1, p. 47-53, 2006.

COSTA, L.S.P.; de LIMA, P.P.; CALLADO, A.K.C.; do NASCIMENTO, S.A.; de CASTRO, R.S. Lentivírus de pequenos ruminantes em ovinos Santa Inês: Isolamento, identificação pela PCR e inquérito sorológico no Estado de Pernambuco. *Arq. Inst. Biol.* v. 74, n. 1. p. 11-16, 2007.

DAL PIZZOL, M.; RAVAZZOLO, A.P.; GONÇALVES, I.P.D et al. MAEDI-VISNA: identificação de ovinos infectados no Rio Grande do Sul, Brasil, 1987-1989. *Arq. Fac. Vet. UFRGS.*, v.17, p.65-76, 1989.

DANGELINO, J.L.; BORGES, A.S.; BOHLAND, E. et al. Sorologia para diagnóstico da infecção pelo vírus Maedi-Visna no Estado de São Paulo. In: *CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS*,15., 1996, Campo Grande. Anais...1996. Campo Grande: [s.n.] 1996. p. 288. (Resumo).

DAWSON, M.; WILESMITH, J.W. Serological survey of lentivirus (maedi-visna/caprine arthritis-encephalitis) infection in British goat herds. *Vet. Rec.*, v.117, n.4, p.86-89, 1985.

GONZÁLEZ, B.; REINA, R.; GARCIA,I. et al. Mucosal immunization of sheep with a Maedi-Visna virus (MVV) env DNA vaccine protects against early MVV productive infection. *Vaccine.*, v. 23, n. 24, p. 4342-4352, 2005.

ISHIZUKA, M. M.; LEITE, L. O.; DINIZ, O. Epidemiologia e profilaxia de CAE e Maedi-Visna. Disponível em: <<http://www.cda.gov.br/www/programas/index.php?action=view&cod=22&nm=Sani%20Animal>>. Acesso em 13 dez. 2005.

LIMA, A. C. B.; SOUZA, C. E. A. Maedi-Visna. Disponível em: <<http://www.ovinocultura.com.br/doencas/maedi-visna.doc>>. Acesso em: 10 out. 2005.

MARTINEZ, P.M.; COSTA, J.N.; SOUZA, T.S. et al., Prevalência sorológica da Maedi-Visna em ovinos no semi-árido baiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 7., 2007, Curitiba. Anais...Curitiba; Associação Paranaense de Buiatria, 2007. CD-Rom.

MOOJEN, V. *Caracterização de isolados de lentivírus de pequenos ruminantes naturalmente infectados, do Rio Grande do Sul, Brasil*. 1996. 254f. Tese (Doutorado em Biologia) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

MOOJEN, V. Maedi-Visna dos ovinos. In: Riet-Correa, F. (Ed) Doenças de ruminantes e eqüinos. São Paulo: Varela, 2001 v. 1, p. 138-144.

NOGUEIRA, A.H.C.; CURCI, V.C.L.M.; FERRARI, C.I.L.; CARDOSO, T.C. Aspectos epidemiológicos da ovinocultura na região de Araçatuba – dados preliminares. Disponível em [www.biologico.sp.gov.br/biologico/v68\\_supl\\_raib/033.PDF](http://www.biologico.sp.gov.br/biologico/v68_supl_raib/033.PDF). Acesso em out. 2007.

OLIVEIRA, M. M. M.; CASTRO, R. S.; CARNEIRO K. L. et al. Anticorpos contra lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos e ovinos em abatedouros do Estado de Pernambuco. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 58, n. 5, p. 947-949, 2006.

PETERHANS, E.; GREENLAND, T.; BADIOLA, J. et al. Routes of transmission and consequences of small ruminant lentiviruses (SRLVs) infection and eradication schemes. *Vet. Res.*, v. 35, n. 3, p. 257-274, 2004.

ROSA, E.P. *Soroprevalência da Pneumonia Progressiva Ovina (Maedi-Visna) na região de Botucatu-SP*. Botucatu, 2007. 53f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária, área de concentração: Clínica Veterinária). - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Câmpus Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”.

RIBEIRO, L. A. Risco da introdução de doenças exóticas pela importação de ovinos. *Boletim do Laboratório Regional de Diagnóstico.*, Pelotas, n. 13, p. 39-44, 1993.

SAS Institute Inc., *SAS OnlineDoc®*: Version 8, Cary, NC: SAS Institute, et al. 1999.

SCHALLER, P.; VOGT, H-R.;SDTRASSER, M.; NETTLETON, P.F. et al. Seroprevalence of maedi-visna and border disease in Switzerland. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.*, v.142, n.4, p.145-153, 2000.

SILVA, J. B. A. Levantamento sorológico pelo teste de imunodifusão em gel de agarose (IDGA) da lentivirose ovina em rebanhos do Rio Grande do Norte, Brasil. 2003. 58f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual do Ceará., Fortaleza.

SOTOMAIOR, C.; MILCZEWSKI, V. Relato de um rebanho ovino infectado pelo vírus maedi-visna no estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA. 25., 1997. *Anais...*Gramado [s.n] 1997. p.179. (Resumo).

TORSTEINSDOTTIR, S.; ANDRESDOTTIR, V.; ARNARSON, H. et al. Immune response to maedi-visna virus. *Front. Biosci.*, v. 12, p. 1532-1543, 2007.

ZAR, J.H. *Biostatistical analysis*. 4.ed. New Jersey: Prentice – Hall, 1999. 663p.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)