

## Principais Doenças Infecciosas de Caprinos e Ovinos

Raymundo Rizaldo Pinheiro<sup>1</sup>, Francisco Selmo Fernandes Alves<sup>1</sup> e Alice Andrioli<sup>1</sup>

### Main Goat's and Sheep's Infectious Disease

**Abstract** - The local and international markets of small ruminants are changing and growing quickly, demanding a bigger production with high quality and food security. In this context, the milk and meat from goat and sheep are included in this new vision of food consumption in our country. The increase of the herd and animals quality occurred in function of the increase of germoplasm importation in the 70's and 80's, bringing together some exotic diseases, such as: Caprine Arthritis Encephalitis (CAE), Blue Tongue, and others. The nature of a disease, specially its epidemiology and its potential dissemination between animals and human populations (zoonosis) are important factors that raised concerns behalf from authorities. The present document will briefly describe the main infectious diseases that affect goat and sheep, focusing the etiology, diagnosis and the main prophylactic actions.

## INTRODUÇÃO

A expansão do agronegócio de pequenos ruminantes em várias regiões do Brasil vem transformando o cenário dos sistemas produtivos. Os mercados externos e internos desta atividade vêm crescendo rapidamente, e se transformando, exigindo uma maior produção com qualidade e segurança alimentar. Neste contexto, a caprinocultura leiteira e a ovinocaprinocultura de corte estão participando do quadro de modificação do consumo de alimentos do País.

O aumento do número e da qualidade dos animais ocorreu em função das importações de germoplasma, principalmente nas décadas de 1970 e 1980, introduzindo no país, além do material genético mais produtivo, várias enfermidades consideradas até então exóticas, tais como: Artrite Encefálica Caprina (CAE), Língua Azul, dentre outras. A entrada de novas enfermidades ou novas cepas mais virulentas em um País pode ter graves implicações sanitárias e econômicas nos fluxos produtivos de caprinos e ovinos, desta forma, a implantação de medidas de controle e a maior atuação das barreiras sanitárias são de vital importância para a economia de um País (Thibier, 2001).

A natureza de uma doença, especialmente sua epidemiologia e o potencial de disseminação desta sobre populações animais e humanas (zoonoses) são fatores de elevada importância e preocupação das autoridades veterinárias nacionais, quando forem mensurar as ameaças a países importadores, regiões ou rebanhos (Garner et al., 1995). Ou seja, deve-se levar em consideração a morbidade e a mortalidade da doença e, se esta é endêmica ou não para a região. Não obstante, além dos fatores supracitados, muitos agentes têm o potencial de se multiplicar e mudar rapidamente, e subsequentemente, se adaptar a novos ambientes, como é o caso dos vírus RNA e de certas bactérias.

A incidência das doenças está relacionada à influência do ambiente, à presença de hospedeiros e vetores, ao aumento da flora natural do indivíduo por diminuição das defesas orgânicas, à mudanças de alimentação brusca e em densidade e pela ausência de um programa sanitário integrado de prevenção e controle (Blood & Henderson, 1999).

Os estados sanitário e nutricional deficitários presentes nas criações de caprinos e ovinos, juntamente com a ausência ou uso inadequado de tecnologias, constituem sem dúvida, os três pilares nos quais se apoiam as mais importantes causas de baixa produção e rentabilidade dos ovinocaprinocultores do Brasil.

<sup>1</sup> Médico Veterinário, PhD, Pesquisadores da Embrapa-Caprinos -- Área de Saúde Animal.  
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral-Groeniras, Km. 04; Cx Postal: D-10 (62011-970) Sobral-CE Fone/Fax: (88) 6777.7000; (88) 6777.7055.  
E-mail: rnzaldo@cnpc.embrapa.br; selmo@cnpc.embrapa.br

Atualmente, as preocupações dos técnicos vão além do simples estudo das enfermidades, fazendo com que as informações adquiridas possam, efetivamente, chegar aos produtores para que estes promovam a otimização da produção de leite e derivados, carne, pele e couro com qualidade e segurança. Programas de prevenção e controle integrado devem ser realizados de maneira adequada e integrado para as diferentes regiões do Brasil e serem acompanhados nas propriedades familiares.

O presente documento abordará, de forma sucinta, as principais enfermidades infecciosas que acometem os caprinos e os ovinos, enfocando a etiologia, o diagnóstico, as principais medidas profiláticas.

## **PRINCIPAIS BACTERIOSES DE PEQUENOS RUMINANTES**

### ***LNFADEENTE CASEOSA (LC):***

Doença infecto-contagiosa, crônica, com distribuição mundial, causada pela bactéria *Corynebacterium pseudotuberculosis*, caracterizada por aumento e formação de abscessos nos linfonodos superficiais, viscerais e nos órgãos, principalmente nos pulmões, no fígado, no baço e nos rins. A enfermidade causa relevantes perdas econômicas na produção, ocasionando uma debilidade geral no animal, afetando o ganho de peso, diminuição da produção de carne e leite, desvalorização da pele, transmissos reprodutivos, embargo comercial, condenação de carcaças e vísceras, eutanásia ou morte dos animais severamente afetados e, ainda, custos com medicamentos e mão-de-obra para tratamento dos abscessos. No Ceará, analisando 127 propriedades criadoras de caprinos, (Pinheiro *et al.*, 2000) encontraram relatos dessa enfermidade em 66,9% dos criatórios, não havendo porém isolamento e identificação do microorganismo.

A transmissão ocorre, principalmente, através de ferimentos na pele, castração, descomina, cordão umbilical e agulhas contaminadas. Outras vias de penetração do microorganismo também foram observadas, tais como as vias respiratórias (12,5%), as digestivas (3,5%) e pela monta natural (2%) (Renchaw *et al.*, 1979). Após a penetração do microorganismo este pode permanecer em forma latente no corpo do animal, por longos períodos e o aparecimento de abscesso superficial ocorrem, com maior incidência, em animais com mais de um ano de idade.

As formas de controle sanitário apresentadas até o momento têm demonstrado pouco êxito, tendo como coadjuvante a sobrevivência dos microorganismos por longo período no ambiente, sendo que a ruptura de apenas um abscesso pode, teoricamente, contaminar todo o rebanho (Augustine & Renshaw, 1982). Portanto, a associação de vacinações com medidas sanitárias auxiliares poderá ser de fundamental importância para o sucesso no controle da LC.

O diagnóstico clínico baseia-se na anamnese e na observação dos abscessos superficiais. O diagnóstico definitivo é obtido a partir do isolamento e identificação da bactéria e da utilização de testes sorológicos. Os principais testes existentes são: o teste de Inibição da Hemólise Sinérgica (IHS) (Knight, 1978), aglutinação direta e indireta, imunodifusão, o ELISA e o *Dot Blot*. O IHS é de fácil aplicabilidade, baixo custo e apresenta elevada sensibilidade e especificidade para caprinos e ovinos. O ELISA aparenta ser mais sensível que o teste anterior, quando se utiliza a toxina bacteriana e não a parede celular da bactéria, porém requer equipamentos laboratoriais sofisticados. O ensaio *Dot Blot* vem mostrando similaridade em termos de sensibilidade e especificidade com os testes IHS e o ELISA.

Atualmente, estão sendo pesquisados meios diagnósticos de fácil aplicação, tais como os testes cutâneos. Alves *et al.* (1999), utilizando um teste cutâneo em caprino vacinado e não vacinado (controle) e desafiado com *Corynebacterium pseudotuberculosis*, observaram que antes do desafio nenhum animal desenvolveu reação dérmica ao teste. No entanto, após o desafio, todos os animais apresentaram reação ao teste, que apresentou maior diâmetro na décima semana do experimento. Esses resultados sugerem que, o teste cutâneo é capaz de estimular a resposta imunocelular em animais previamente expostos ao *Corynebacterium pseudotuberculosis*, sendo, portanto, útil no diagnóstico de casos subclínicos de LC. Entretanto, os mesmos autores afirmam que, para elevar a confiabilidade do teste, faz-se necessário a purificação do antígeno utilizado.

Várias vacinas foram pesquisadas utilizando-se diferentes técnicas, tais como: células vivas atenuadas e mortas (bacterina) da *C. pseudotuberculosis* e com a toxina atenuada (toxóide), com ou sem adjuvantes, a

GLANVAC, a D-T (bacterin-toxoid mais toxóide do *Clostridium perfringens* tipo D e *C. tetani*), todas elas demonstrando diferentes graus de imunoproteção tanto em caprinos como em ovinos. Entretanto, é necessária a avaliação da eficácia destas vacinas a campo, pois no meio real, baseada nas pesquisas já existentes com o propósito de elaborar um programa integrado de medidas profiláticas contra a doença.

### **PODDERMATITE**

Esta enfermidade causa grandes perdas econômicas em explorações extensivas, onde os animais dependem do pastejo para alimentar-se. É causada pelas bactérias dos gêneros *Bacteroides* (*Dichelobacter nodosus*) (Liu & Yong, 1997) e *Fusiformis necrophorus* que produzem inflamação nas extremidades (pele e cascos) dos animais ocasionando claudicação, podendo levar os animais a óbito por inanição. Essa doença pode ser classificada como contagiosa, traumática ou pododermatite asséptica (laminites). A prevalência desta enfermidade aumenta nas épocas úmidas.

Nos animais acometidos os sinais clínicos observados são claudicações, tecido interdigital inflamado, presença de pus nas lesões, podendo ocorrer elevação da temperatura corporal.

O tratamento baseia-se na limpeza e higienização diária dos cascos afetados e utilização de antibióticos sistêmicos e/ou locais. O uso de pedilúvio com soluções anti-sépticas deve ser utilizado, principalmente, quando ocorre um grande número de animais acometidos. Os animais doentes devem ser isolados em locais secos e tratados para evitar a disseminação da doença no rebanho. O tratamento deve, se possível, ser realizado no estágio inicial da doença para evitar a cronicidade das lesões.

Nos animais criados extensivamente deve-se fazer o casqueamento, duas vezes ao ano, no início ou final da época seca como medida profilática. Nos animais estabelecidos, essa medida deve ser realizada sempre que houver necessidade; Deve-se evitar a introdução de animais com problemas nos cascos ou provenientes de rebanhos com histórico de pododermatite e construir pedilúvios nas entradas e saídas das instalações (Formaldeído 2-5 %, Sulfato de cobre a 10%, Sulfato de zinco a 10%, cal virgem, amônia quaternária); Evitar o acesso e permanência dos animais em pastos e instalações excessivamente úmidas; Manter os pedilúvios sempre abastecido com soluções antissépticas; A vacinação deve ser realizada em nos rebanhos com pododermatite comprovada, antes da época chuvosa, e descartar animais com problemas crônicos nos cascos.

### **MASTITE**

O aparecimento desta patologia está associado a traumas ou alterações morfológicas da glândula e/ou tetos, ou ainda, a causas infecciosas, onde os principais agentes etiológicos são bactérias, vírus e fungos. Independente da etiologia, a higiene pessoal dos manejadores e a falta desta na ordenha e equipamentos são fatores críticos e de importância na incidência e disseminação da mastite nos rebanhos (Alves & Pinheiro, 2002).

A mastite é uma doença complexa, resultante da interação do animal, ambiente e microorganismos. É considerada a principal enfermidade, do ponto de vista econômico, em rebanhos leiteiros, sendo as perdas econômicas em decorrência do descarte do leite, dos custos com drogas, do serviço veterinário e do aumento da mão-de-obra, como também redução da quantidade e qualidade do leite e produtos lácteos manufaturados e, também com a morte precoce dos animais. Os riscos à saúde pública também devem ser considerados, uma vez que a comercialização de produtos lácteos de animais com mastite poderão conter cepas portadoras de plasmídeos de resistência a certos antibióticos, como também a possibilidade da existência de bactérias produtoras de enterotoxinas (Alves & Pinheiro, 2003).

As mastites são classificadas como subclínicas e clínicas. Na forma subclínica não são observadas alterações na glândula, nem no aspecto visual do leite. Para detectar esses casos, são utilizados alguns exames, tais como: CMT (Califórnia Mastitis Test), contagem de células somáticas, cultura bacteriológica e testes físico-químicos no leite. Entretanto, segundo Santos (1990), esses testes promovem resultados insatisfatórios para o diagnóstico de mastite subclínica caprina, pois os conhecimentos adquiridos para bovinos foram extrapolados para espécie caprina e o padrão de normalidade do teor de células somáticas no leite de cabras ainda não está totalmente elucidado.

A mastite clínica é evidenciada pela manifestação dos sinais cardiais do processo inflamatório (dor, calor, rubor, tumor e perda da função) e alterações no leite como a presença de sangue, pus, grumos, entre outros e, de acordo com a evolução clínica, a mastite pode ser classificada como aguda ou crônica.

Apesar da elevada incidência de mastite em rebanhos especializados na produção de leite, esta patologia pode ser controlada através da adoção de medidas higiênico-sanitárias relativamente simples. Entretanto, a falta de informação dos produtores aliada a ausência de assistência técnica na propriedade são fatores que dificultam o controle desta problemática. Portanto, torna-se de grande valia o esclarecimento de proprietários e manejadores sobre a medidas preventivas, promovendo assim, o sucesso do empreendimento e aumento na produção e qualidade do leite.

### **MICOPLASMOSE**

Constituem as micoplasmoses um complexo de enfermidades com sintomatologia polimorfa, pouco estudadas nos países em desenvolvimento (Olander et al., 1989), a qual se manifesta nos caprinos e ovinos comumente, como pleuropneumonia (*Mycoplasma mycoides*), poliartrite e mastite (*M. agalactiae*). As micoplasmoses são responsáveis por relevantes perdas econômicas, decorrentes da falta de apetite, da queda da produção láctea, redução no desenvolvimento corporal, além da condenação de carcaças e dos custos com medicamentos e mão de obra. O contato entre animais portadores ocorre, principalmente, através de secreções naturais como o leite e o colostro, assim como, contágio através das vias aéreas e reprodutivas que ocasionam lesões articulares, mamárias, oculares, além de pleuropneumonias e problemas reprodutivos.

O diagnóstico das micoplasmoses é dificultado pela condição de isolamento, identificação do agente, pela indisponibilidade de anti-soro e antígeno nacional para a realização de testes sorológicos e obtenção de dados epidemiológicos existentes que possam distingui-la de outras enfermidades similares, além da multiplicidade dos micoplasmas. Dentre os vários testes utilizados, destacam-se: fixação de complemento, imunofluorescência direta, hemaglutinação passiva, aglutinação e o ELISA, que vêm demonstrando alta sensibilidade. Entretanto, todos necessitam de componentes como o anti-soro e o antígeno para a sorotipagem. Outros métodos de diagnóstico têm sido usados, como a utilização de sonda de DNA em tecido animal e a técnica da Reação de Polimerase em Cadeia (PCR), demonstrando alta sensibilidade e rapidez, em contrapartida, apresentam alto custo e necessitam de equipamento laboratorial sofisticado.

### **CERATOCONJUNTIVITE**

É uma doença infecto-contagiosa que afeta as estruturas do olho, causadas por vários microrganismos (*Chlamydia* sp., *Mycoplasma conjunctivae* e *Neisseria* sp.) e que acomete caprinos e ovinos de qualquer idade. A doença é mais frequente em épocas chuvosas ou quando existe um aumento do de um tipo de mosca pequena que se alimenta das secreções nasais e oculares dos animais. Animais despigmentados nas pálpebras e/ou conjuntivas são mais propensos a desenvolver o problema.

A transmissão ocorre, principalmente, pelo contato direto entre animais doentes ou portadores com animais sadios e pelo transporte do agente, de um animal doente para o sadio, pelas moscas. Os principais sintomas são os seguintes: lacrimejamento, olhos congestos (vermelhos), fotofobia, diminuição do apetite, febre moderada, opacidade da área central da córnea ou de todo o globo ocular, que poderá evoluir para ulceração e posterior cegueira. O diagnóstico é baseado na sintomatologia, nas lesões observadas e no isolamento do agente etiológico.

No tratamento deve ser realizada a limpeza do olho, administração de vitamina A e a utilização de pomadas oftálmicas a base de antibióticos de largo espectro ou spray associados ou não a corticosteróides. Como profilaxia deve-se separar os animais doentes e evitar a compra de animais com características fenotípicas predisponentes.

## **BRONCOPNEUMONIA**

Doença respiratória de etiologia múltipla, importante nos rebanhos caprinos e ovinos acometendo todas as idades, causando febre, tosse, inapetência, perda de peso, com redução no crescimento, fraqueza geral e diminuição da produtividade, sendo comum a morte dos animais debilitados. As infecções secundárias concorrem para, apresentação de um quadro clínico abrangente, demonstrado pela presença de secreção mucopurulenta, dispnéia e, em alguns casos, óbito. As medidas de manejo geral e sanitário evitam a ocorrência desta doença. Os animais acometidos deverão ser isolados e tratados a base de antibióticos de largo espectro associados ou não a broncodilatadores e mucolíticos.

## **CLOSTRIDIOSES**

As clostridioses são um complexo de enfermidades (infecções e intoxicações) causadas por bactérias anaeróbias do gênero *Clostridium*. As infecções e intoxicações em pequenos ruminantes podem ser classificadas de acordo com a sintomatologia dividindo-se em grupos distintos:

**Neurólógicas:** Destacam-se neste grupo o botulismo e o tétano. O botulismo (*C. botulinum*) pode ser desencadeado pela osteofagia decorrente da deficiência de fósforo nas pastagens ou pela ingestão de neurotoxinas C e D presentes na matéria orgânica em putrefação ou em alimentos contaminados. No tétano (*C. tetani*) as toxinas são formadas em ferimentos contaminados com esporos e, posteriormente, distribuem-se para o organismo animal atingindo o sistema nervoso central e o periférico, promovendo tremores musculares, miastago, convulsões e morte.

**Mionecroses:** Resultam da multiplicação de bactérias e produção de toxinas na musculatura acarretando lesões musculares e toxemia. Dentro da caprino-ovincultura destacam-se o carbúnculo sintomático - Manqueira (*Clostridium chauvoei*) e a gangrena gasosa (*Clostridium septicum* e *Clostridium novyi*).

**Enterotoxemia:** Causada pelo *C. perfringens* tipos B, C e D, acomete animais jovens com maior frequência. A ocorrência da enfermidade está relacionada a fatores adversos que podem levar a alterações na microbiota ruminal. Os animais acometidos apresentam depressão, ataxia e quadros diarreicos.

O diagnóstico é baseado no isolamento do agente e na detecção da toxina por técnicas como imunofluorescência, inoculação em camundongos, ELISA e técnicas moleculares. É de extrema importância o histórico do rebanho com relação a vacinações e sinais clínicos. Devido as características ecológicas destes agentes, que fazem parte da microbiota digestiva dos animais e do solo, e pela sua forma de resistência na natureza, a erradicação dos mesmos é praticamente impossível.

## **BRUCELOSE**

O gênero *Brucella* apresenta seis espécies bem definidas, sendo a *B. melitensis* a mais patogênica. As diferentes espécies de *Brucella* se dividem em dois grupos, segundo a característica de suas colônias em cultura, em amostras lisas (*B. abortus*, *B. suis* e *B. melitensis*) e amostras rugosas (*B. canis* e *B. ovis*). Esta característica observada nas colônias se devem à diferenças na parede das bactérias, sendo que as espécies que formam colônias rugosas apresentam a parede bacteriana revestida com lipopolissacarídeos, o que resulta em diferenças bioquímicas e antigênicas entre as espécies e, consequentemente diferenças no diagnóstico. Há poucos trabalhos sobre o isolamento de bactérias do gênero *Brucella* no Brasil, mas há relatos do isolamento de *B. abortus* (três biovariedades de oito existentes), *B. suis* (biovariedade 1), *B. canis* e *B. ovis*. Os caprinos são acometidos pela *Brucella melitensis* (biovars 1, 2 e 3) relacionados a abortos na espécie, entretanto não existe isolamento deste microorganismo no Brasil, porém há isolamento em países da América do Sul, Ásia, sul da França, Itália e Espanha. Vários autores no Nordeste utilizando antígenos da *B. ovis* e *abortus* detectaram anticorpos em caprinos e ovinos, dentre estes, Azevedo *et al.* (1999), no Estado do Rio Grande do Norte, detectaram, em ovinos, o índice de sororeagentes mais elevado -11,3% (13 de 115).

A infecção causada por *B. ovis* provoca epididimite, orquite e às vezes abortos esporádicos em ovinos e pode levar a uma placentite infecciosa resultando no nascimento de cordeiros fracos. As ovelhas podem se

infectar, também pela *B. melitensis* devido ao costume de criar esta espécie em conjunto com caprinos. No Brasil, muito provavelmente as infecções em pequenos ruminantes estejam mais relacionadas a *B. abortus*, cujo reservatório natural é o bovino, mas é capaz de infectar pequenos ruminantes causando abortos, quando estas espécies são criadas de forma consorciada. Os sintomas de caráter secundário são febre, depressão, maníe, artrite, estes que poderão passar despercebidos quando o sistema de criação é extensivo. A transmissão ocorre pela via oral e/ou pelo contato sexual e fômites, sendo que as descargas genital e os fetos abortados e seus resíduos representam grande fonte de infecção, sendo que posteriormente aos casos de aborto surgem, com frequência, surtos no rebanho, somando-se ao fato da bactéria ser altamente resistente no meio ambiente.

O diagnóstico da *Bruceella* pode ser feito por isolamento em cultura, PCR, Card Test, Anel de leite, 2-Mercapto-etanol, e Fixação de complemento.

A *B. abortus* e a *B. ovis* aderem fortemente à zona pelúcida de embriões ovinos que mesmo a lavagens com tripsina não foi eficaz para a retirada das bactérias, resultando no nascimento de cordeiros soropositivos (Riddel et al. 1990 e Wolfe et al. 1988), o que representa um grande risco da entrada de novas cepas de *Bruceella* no nosso País, visto que a importação de embriões de ovinos e caprinos, buscando incremento da genética dos rebanhos tem aumentado muito nos últimos anos. No Brasil, não é aconselhável a vacinação para *B. melitensis*. Nos países com o problema é utilizado a vacina REV 1. Em propriedades onde ocorrer a criação mista de bovinos ou bubalinos juntos com pequenos ruminantes é recomendado a vacinação das fêmeas de bovinos e bubalinos entre 3 a 8 meses idade contra *B. abortus*.

## **PRINCIPAIS VIROSES DE PEQUENOS RUMINANTES NO NORDESTE**

### ***LENTIVIROSES DE PEQUENOS RUMINANTES (LVPR)***

Os Lentivírus de Pequenos Ruminantes (*Lentivirus*, família Retroviridae) causam a Artrite-Encefalite Caprina (AEC) e o Maedi-Visna (MV). Estas doenças surgiram no Brasil, a partir de animais leiteiros contaminados pelos vírus importados da Europa e dos Estados Unidos. Levantamentos sobre a ocorrência destas lentivirose na região nordeste têm mostrado que a doença está amplamente disseminada.

As Lentivirose têm como principal fonte de transmissão o colostro ou leite de fêmeas positivas. Para MV inclui-se, ainda, a importância da transmissão por aspiração de aerossóis de secreções respiratórias ou de células do trato respiratório. Existem vários registros de contaminação através de agulhas, tatuadores e material cirúrgico sem esterilização; linha de ordenha inadequada (animais soropositivos ordenhados antes de soronegativos), além da convivência de animais positivos e negativos em um mesmo espaço.

Os animais podem apresentar sintomas como artrite, mastite, problemas pulmonares e nervosos. Segundo Greenwood (1995), mesmo que aparentemente os animais infectados por viroses não apresentem sinais clínicos visíveis e permaneçam por anos sem alterações perceptíveis, observa-se que com o tempo ocorre desvio dos nutrientes destinados à função produtiva para a função de defesa contra o vírus. Pesquisas têm sugerido que os animais podem ter uma incidência elevada de deficiência nutricional, problemas de saúde e estresse durante o convívio com o vírus.

As perdas econômicas ainda não estão claras nos estudos realizados. Muitos resultados são controversos. Segundo Nord & Adnoy (1997), a infecção pelo vírus da AEC não provoca diferença estatística na produtividade leiteira entre animais soronegativo e soropositivo. No entanto, segundo Greenwood (1995), fêmeas multiparas soropositivas produziram 88 kg a menos de leite e perderam 21 dias em média no período de lactação. Além disto, fêmeas soropositivas tiveram, estatisticamente, mais problemas de saúde, além do alargamento da juntura carpal, do que as soronegativas. Tais resultados coincidem com os achados de Julita (1987), que sugerem uma alta incidência de problemas de saúde causados pela AEC em virtude de uma imunodeficiência através da alteração da função dos macrófagos.

Atualmente, os programas de controle ou erradicação da infecção por LVPR têm sido adotados em vários países, geralmente de adesão voluntária, baseados em testes periódicos dos animais, com separação ou eliminação dos positivos (teste de Imunodifusão em Gel de Agarose), e uso de certas práticas de manejo para a prevenção da disseminação do agente (OIE/FAO, 1996). Recomenda-se separar as crias imediatamente após o nascimento,

evitar o contato com secreções e isolá-las dos adultos, administrar colostro ou leite termicamente tratados, alimentar as crias com substitutos do leite, adotar a linha de ordenha, controlar a monta com reprodutores positivos e usar material estéril (Gouveia et al., 1996ab). Novas técnicas de diagnósticos estão sendo pesquisadas como o *Dot-Blot*, que poderá auxiliar muito no controle desta enfermidade, pois trata-se de uma técnica rápida e prática (Pinheiro, 2001).

## LÍNGUA AZUL

É uma doença causada pelo vírus do gênero *Orbivirus*, família Reoviridae (Walton, 1980) e surgiu no Brasil em decorrência da importação de animais de raças leiteiras contaminadas pelo vírus. Apresenta distribuição geográfica cosmopolita, tendo sido incluída na lista “A” de doenças infecciosas do *Office International des Epizooties*, que reúne aquelas enfermidades cujas consequências sócio-econômicas podem ser graves e de importância sobre o comércio internacional de animais e seus produtos (Cunha et al., 1987). Acredita-se que todos os ruminantes sejam susceptíveis ao vírus causador da Língua Azul, mas a grande maioria dos sinais clínicos da doença tem sido observados em ovinos. Embora 24 sorotipos diferentes tenham sido identificados por isolamento e/ou sorologia, a doença muitas vezes não se manifesta na maioria dos animais, se espalhando de maneira silenciosa nos rebanhos brasileiros, principalmente através de seu vetor que é um inseto do gênero *Culicoides*.

No Brasil, os trabalhos realizados demonstram resultados alarmantes em pequenos ruminantes (tabela 2) e os levantamentos feitos na região Nordeste são escassos.

Tabela 2: Levantamentos feitos sobre a soroprevalência da Língua Azul em pequenos ruminantes no Brasil.

Autores	Ano	Estado	Nº de Amostras Testadas	Soropositivos (%)	Espécie
Abreu et al	1984	RJ	...	14,90	Caprina
Silva et al	1988	MG	340	5,90	caprina
Cunha et al	1988	RJ	593	44,10	caprina
Cunha et al	1988	RJ	33	24,20	ovina
Brown et al	1989	Nordeste	76	1,50	caprina
Arita et al	1992	SP	72	52,70	ovina
Arita et al.	1996			2,00	caprina
				13,00	ovinos
Costa	2000	RS	1341	0,15	ovina
Frota et al.	2001	CE	191	13,61	ovina
Lobato et al	2001	MG	1484	42,30	caprina
		MG	628	61,80	ovina
Silva	2002	CE	1865	30,60	caprina

A principal forma de transmissão do vírus da Língua Azul é através de um mosquito amplamente disseminado no Brasil, pertencente ao gênero *Culicoides* e conhecido popularmente como “maruim”, “borrachudo”, “mosquito pólvora” ou “mosquito do mangue”. Este díptero pertence à família Ceratopogonidae e se alimenta de sangue durante a noite. Em uma pesquisa recente, Laender (2002) capturou oito espécies potencialmente transmissoras do vírus no Estado de Minas Gerais, sendo *Culicoides insignis* a espécie mais capturada (52,5%). No entanto, existem levantamentos na Amazônia, onde foram descritas 73 espécies de *Culicoides*, mas muitas não podem ser consideradas competentes como vetores. Já foi demonstrado que o sêmen pode transmitir a doença em bovinos, seja através de monta natural ou inseminação artificial (Bowen & Howard, 1984).

Em ovelhas, a sintomatologia clínica pode se manifestar como se segue: edema da face, febre, corrimento nasal com aparecimento de crostas, vesículas na boca e lábios, claudicação, degeneração hialina da musculatura esquelética, aumento dos linfonodos mediastínicos, anorexia, perda de peso e morte. A língua pode se apresentar edemaciada, exteriorizada e raramente cianótica, embora este sintoma tenha dado nome à doença (Erasmus,

1975). Problemas reprodutivos também são relatados e são os que se apresentam com mais frequência nos bovinos, tais como aborto, má formação congênita ou teratogênias (Lobato, 1999). Em caprinos, a manifestação clínica da doença é bem menos freqüente e ocorre de maneira mais branda como alteração da temperatura corporal, amenia leve e discreta hipertermia, ou aumento do volume sanguíneo das mucosas da conjuntiva e nasal.

Como prevenção deve-se seguir rigorosamente as regras de importação e quarentena dos animais, incluindo aí o teste sorológico preconizado pela OIE, que é o de Imunodifusão em Ágar Gel, nos intervalos indicados. Infelizmente, este teste só é capaz de determinar animais positivos ou negativos, não identificando quais seriam os sorotipos presentes nos animais dentre os já detectados no país. Embora possa ocorrer transmissão da doença através de sêmen contaminado, a probabilidade de transmissão da mesma através de animais importados é indiscutivelmente maior. Desta maneira, a compra e o transporte dos animais deve ser supervisionado e, na ocorrência de casos positivos, deve ser feito o sacrifício do animal imediatamente.

Além das recomendações descritas como prevenção, sabe-se que os bovinos possuem um período prolongado de viremia, tomando-se desta forma reservatórios da doença quando criados juntos com caprinos e ovinos. Observa-se que na região Nordeste, normalmente, estes animais ou são criados juntos ou têm algum tipo de contato entre si (Silva 2002). Experimentalmente, os caprinos desenvolvem viremia mais concentrada e mais longa que os ovinos, conferindo aos primeiros uma maior importância epizootológica (Cunha et al., 1988). Assim, o manejo associado deve ser evitado sendo os animais criados separadamente.

O controle da população de insetos vetores de uma determinada região é outra opção de prevenção e controle e pode ser feita pela ação de inseticidas. Estes podem ser aplicados sobre os hospedeiros, ambiente aéreo e aquático, além da eliminação dos sítios de reprodução dos insetos, tais como áreas pantanosas e acúmulos de água. No entanto, muitas vezes todas estas medidas têm se mostrado ineficiente, além de provocar problemas ambientais (contaminação) e gastos financeiros (Lobato, 1999).

Vários países têm utilizado vacinas como medida de prevenção em ovelhas. No entanto, observam-se vários problemas reprodutivos, tais como abortos e malformações de fetos em ovelhas vacinadas nos estágios iniciais de gestação (5 a 10 semanas). Devido à grande variedade de sorotipos existentes do vírus, a escolha da vacina deve ocorrer em função daqueles que são predominantes na região (Silva, 2002). No Brasil, a pesquisa para o desenvolvimento de uma vacina mais eficiente e mais segura contra esta doença está em desenvolvimento, mas levantamentos com relação aos sorotipos existentes no país são extremamente importantes para a elaboração das mesmas.

### **FEBRE AFTOSA**

Trata-se de uma enfermidade infecto-contagiosa que possui importância econômica, já que é de fácil difusão, alta morbidade, provoca perdas na produção e barreiras comerciais dos animais e seus subprodutos (Dutra et al., 2002), principalmente ao embargo comercial da carne. É causada por um RNA-vírus, pertence à família Picornaviridae, gênero *Aphovirus*, possui sete tipos imunologicamente distintos (A, O, C, SAT 1, 2, 3 e Ásia I), dentre estes foram identificados pelo menos 60 subtipos. No Brasil estão presentes apenas os sorotipos A, O e C. A vacinação contra um subtipo pode não proteger contra o outro. O vírus é resistente à influências externas, incluindo desinfetantes comuns, e às práticas usuais de armazenamento de carne (Cavalcante, 2000).

A transmissão ocorre por meio da ingestão de alimentos que contêm o vírus. Entretanto, a doença pode ser transmitida pelo vento em um raio de 60 Km. Os hospedeiros do vírus são os bovinos, búfalos, ovinos, caprinos, suínos, ruminantes e suídeos selvagens, camelos, dromedários e lhamas. As principais fontes de vírus são animais em fase de incubação ou afetados clinicamente, secreções respiratórias, saliva, fezes, urina, leite, sêmen, carne e sub-produtos nos quais o pH tenha permanecido acima de 6,0. O vírus é extremamente infeccioso e se concentra em vesículas da língua, boca, tecidos moles e, no caso de caprinos e ovinos, principalmente nos cascos. Elas arrebatam contaminando a saliva e o animal transmite o vírus então para outros animais ou as secreções são eliminadas nos pastos, apriscos e outros. Ele resiste por certo tempo em carcaças congeladas, em farinha de ossos, etc. Entre 1990 e 1995, Oliveira et al. (1996) detectaram uma prevalência de 0,6% para ovinos e de 0% em caprinos no Estado do Tocantins.

O aparecimento de vesículas que se rompem e formam úlceras, provocam sensibilidade nos locais onde se desenvolvem, como: língua, gengivas, espaços interdigitais e tetas, constituindo-se na sintomatologia clássica da doença, associada à statorrêia, febre, apatia, podendo haver, ainda, infecções secundárias. Cavalcante et al. (1994), diagnosticaram a febre aftosa maligna como causa mortis de 39 cabritos no Estado da Paraíba, através de exames histopatológicos, necroscópicos e testes sorológicos. O rastreamento epidemiológico resultou em 167 observações de óbitos nas mesmas circunstâncias. Os sinais clínicos em humanos são, geralmente, semelhantes àqueles observados regularmente em animais, sendo a transmissão aos humanos de caráter acidental, através dos contatos direto ou indireto ou pela ingestão de leite contaminado. Entre animais, principalmente, através das vias digestiva e respiratória (Hyslop, 1973).

O tratamento é contra-indicado. O controle baseia-se na eliminação dos animais doentes. Segundo determinação do Ministério da Agricultura e Pecuária, **caprinos e ovinos não devem ser vacinados**. Onde a aftosa é endêmica, recomenda-se: quarentena; erradicação local e tipagem viral.

#### ***ECTIMA CONTAGIOSO*** (Dermatite pustular contagiosa ou boqueira)

É uma enfermidade cosmopolita sendo causada por um DNA vírus da família *Roxviridae* do gênero *Parapoxvírus*. Pode ser destruído pelo fenol a 5% ou 60°C por 30 minutos. Acomete caprinos e ovinos, principalmente entre o terceiro e sexto mês de idade (Langoni et al., 1995). Ela pode ser transmitida ao homem quando em contato com animais infectados, manifestando-se como uma erupção cutânea crônica, circunscrita, muito irritante, com tendência à hiperplasia (Schatzmayr et al., 2000). Santa Rosa (1996) detectou 4,1% de animais com ectima no exame patológico de 24 ovinos deslançados no Ceará, indicando uma frequência relativamente baixa, no entanto poucos estudos têm sido realizados.

O contato direto ou indireto por utensílios ou pastagens contaminadas são as principais formas de disseminação da enfermidade, outro fator importante na disseminação é o agrupamento dos animais. As crostas das feridas e pedaços de lesões revelam-se infectantes durante meses e até anos. É possível que o vírus se conserve viável e infectante de um ano para outro nas pastagens, nos utensílios ou nos cochos, o que favorece o surgimento de surtos, além da existência de portadores crônicos da doença, que a disseminam. Em algumas criações, a doença é enzootica e faz sua aparição todos os anos (Silva et al. 2001; Aspaco, 2003).

As lesões são mais comumente observadas nas comissuras labiais que, mas ocorrem também nas faces externas dos lábios. Nos casos mais graves, a infecção se estende até as gengivas, narinas, olhos, úbere, língua, vulva, região perianal, espaços interdigitais e corças dos cascos. As lesões da língua, do esôfago e do rúmen são normalmente devidas a uma infecção secundária. Os cordeiros em idade de amamentação são fortemente afetados e suas mães podem ter verdadeiras proliferações verrugosas nas tetas e partes vizinhas ao úbere. Logo após o rompimento das vesículas existe a formação das crostas. A recuperação pode ser rápida caso não ocorra infecções secundárias. As lesões no interior da boca podem dificultar ou impedir o animal de se alimentar. Ao ingerir saliva com o vírus pode ocorrer a disseminação das lesões para o estômago, intestino e até pulmões levando o animal ao óbito.

Geralmente não existem problemas para um diagnóstico. É possível confundir o ectima com doenças vesiculares, principalmente aftas. A febre aftosa do ovino é caracterizada principalmente por elevação de temperatura. É mais difícil diferenciar o ectima verdadeiro das erupções pustulentas comuns provocadas por estafilococos. Estas se manifestam nas fêmeas exclusivamente durante as primeiras semanas que se seguem ao parto, o úbere pode apresentar pústulas, um espessamento de pele e crostas, mas essas lesões não se transformam em papilomas.

Como medidas preventivas e de controle aconselha-se isolar os animais adquiridos por 2 a 3 semanas; fornecer o colostro aos filhotes; manter instalações limpas e desinfetadas; separar e tratar os animais doentes e vacinar os restantes; em áreas endêmicas, vacinar as fêmeas prenhes de 2 a 3 semanas antes do parto e duas semanas após o parto.

A melhor maneira de prevenir é através da vacinação, que confere imunidade por toda a vida. Esta vacina é preparada com vírus cultivados das crostas dissecadas (suspensão das crostas dissolvidas em 10% a 20% em glicerinna). Ela é aplicada em cabritos de um a dois meses de idade na face interna da coxa.

Não existe tratamento particular. Para o tratamento das lesões nos animais contaminados utiliza-se solução de permanganato de potássio a 3% ou solução de iodo a 10% acrescido de glicerina, na proporção de uma parte da solução de iodo para uma de glicerina. Nas áreas mais sensíveis como úbere as lesões devem ser tratadas com iodo/glicerina na proporção de 1:3 ou solução de ácido fênico a 3% mais glicerina. A associação de antibióticos (cloranfenicol ou oxitetraciclina) e violeta de genciana também é eficaz (Silva et al. 2001).

## **CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS**

A introdução de patógenos exóticos no País gera grande preocupação as autoridades veterinárias e de saúde pública. O intercâmbio das pessoas, animais e a devastação ambiental criam condições favoráveis, demandando pesquisas zoonosológicas que visem à comprovação de microrganismos em materiais com rapidez, sensibilidade e baixo custo. Os métodos de diagnóstico devem ser aprimorados para obtenção de resultados com maior sensibilidade e especificidade.

Além disto, é iminente a necessidade da criação e o desenvolvimento de normas e diretrizes com uma visão nova de política de informação zoonosológica, baseada na busca ativa de informação sobre a presença de doenças e na confirmação visando o controle de enfermidades.

As mudanças no mundo globalizado requerem pesquisas, conhecimentos e adaptações dos atores envolvidos na cadeia produtiva de pequenos ruminantes. A aplicação harmoniosa e eficaz de um programa integrado em sanidade de caprinos e ovinos em nosso País com objetivo de controlar e erradicar as principais doenças animais e as zoonoses passa pela importância de dispor de um serviço público eficiente e eficaz dotado de organização e de meios apropriados (laboratórios credenciados, produção de kits de diagnóstico, vigilância epidemiológica e veterinários capacitados). Por seu turno, a colaboração dos veterinários de campo e o engajamento dos produtores por meio da defesa sanitária, revelam ser eles os elementos determinantes para o controle e erradicação de enfermidades.

### ***Marcadores moleculares para detecção de genótipos resistentes a enfermidades***

As novas técnicas de biotecnologia aliadas às metodologias tradicionais deverão aumentar ainda mais a produção animal que vem sendo observada com os pequenos ruminantes. O uso de marcadores moleculares, principalmente de DNA, permite que animais mais resistentes às enfermidades infecciosas e aos distúrbios metabólicos se tornem mais produtivos e precoces. Atualmente, o estudo de marcadores moleculares para detecção de enfermidades está mais desenvolvido na espécie bovina, entretanto, é uma ferramenta importante que pode ser utilizada para associar genes/marcadores à característica de resistência à helmintose, dentre outras enfermidades. Portanto, num futuro próximo, o uso de marcadores moleculares para selecionar pequenos ruminantes resistentes às enfermidades possibilitará um incremento substancial na produção destas espécies.

### ***Necessidades de pesquisa***

Os recursos para pesquisa em pequenos ruminantes sempre foram inóspitos exigindo dos pesquisadores um malabarismo para atender as necessidades mínimas da atividade, entretanto, em decorrência de uma exigência de mercado, que cresce a cada dia, a pesquisa na caprinovinocultura tornou-se essencial. Com relação a área de sanidade animal são necessários estudos nos seguintes pontos: **Caracterização zoonosológica** nos rebanhos brasileiros; **Estudo epidemiológico** - incidência e prevalência das principais enfermidades; Desenvolvimento e uso de **métodos moleculares** para identificação e tipagem dos patógenos; Técnicas para **diagnóstico diferencial**; e **Quantificação dos prejuízos** oriundos dos problemas sanitários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, V.L.V., GOUVEIA, A.M.G., MAGALHÃES, H.H., LETTE, R.C., RIBEIRO, A.L. Prevalência de anticorpos para língua azul (bluetongue) em caprinos do Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 19, 1984, Belém. Anais... Belém: 1984. P. 178.
- ALVES, F. S. F.; OLANDER, H. J. Teste de pele em caprinos vacinados e infectados com *Corynebacterium pseudotuberculosis*. 1999. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 34, nº 7, p. 1313-1318.
- ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. Análise de pontos críticos (PC) na ordenha manual e mecânica do leite de cabra "In natura". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29., 2002, Gramado, RS. Saúde ambiental, animal e humana: uma questão de sobrevivência: anais. Gramado: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 2002. CD ROM.
- ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. *Bacterioses de Caprinos e Ovinos*. In: Seminário Nordeste de Caprino-Ovinocultura, 6, 2003. Recife. Anais... Recife: Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária. 2003. p. 262-269.
- ARITA, G.M., GATTI, M.S., GERMANO, P.M., PESTANA-DE-CASTRO, A.F. Comparison of indirect immunofluorescence with agar gel immunodiffusion for the diagnosis of bluetongue virus infection. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 25, p. 503-508, 1992.
- ARITA, G.M.M., FERREIRA, F.E.C., RINAIDI, A.M., MAIA, C.L.B.C., CAMPOS, A.P.G., DEAK, J.G. Bluetongue: diagnostic in LARA/Campinas. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15, 1996. Campo Grande. Anais... Campo Grande: Associação Panamericana de Ciências Veterinárias. 1996. p. 239.
- ASPACO - Associação Paulista de Criadores de Ovinos. *Ectima contagiosa um perigo para caprinos e ovinos*. Materiais Técnicos: São Paulo, [www.aspaco.org.br/mate\\_tecnicos2.htm](http://www.aspaco.org.br/mate_tecnicos2.htm). 2003.
- AUGUSTINE, J.L.; RENSHAW, H.W. Concentration of *Corynebacterium pseudotuberculosis* obtained from lesion of sheep and goats with caseous lymphadenitis. In: INT'L CONF. GOAT PROD. DISEAS., 3, Tucson, Arizona, 1982. Proceedings... Scottsdale, Arizona, Dairy Goat J. Publishing, p. 525, 1982.
- AZEVEDO, S.S.; ALVES, C.J.; ANDRADE, J.S.L.; SANTOS, F.A. Prevalência de ovinos reagentes à prova de Imunodifusão em Gel para Brucella Ovis na região Seridó do Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4., Recife, 1999. Anais... Recife: SPENVE, 1999. p.269-270.
- BLOOD, D.C.; HENDERSON, J.A.; RADOSTITS, O.M. *Medicina Veterinária*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1983, 1121p.
- BOWEN, R.A.; HOWARD, T.H. Transmission of bluetongue virus by intraterine inoculation or insemination of virus-containing bovine semen. *American Journal of Veterinary Research*, v. 45, n. 7, p. 1386-1388, 1984.
- BROWN, C.C.; OLANDER, H.J.; CASTRO, A. E.; BEHYMER, D.E. Prevalence of antibodies in goats in North-eastern Brazil to selected viral and bacterial agents. *Trop. Anim. Hlth. Prod.* v.21, p.167-169, 1989.
- CAVALCANTE, F.A. *Como combater a Febre Afosa*. Rio Branco-Acre, EMPRAPA-ACRE, 2000. 2p. EMPRAPA-ACRE. Instruções Técnicas, 27).

- CAVALCANTE, M.I.; RODRIGUES.A.; ABREU,S.R.O.; SANTOS, F.L. dos; TABOSA, I.; BEZERRA, M.D. Ocorrência de Febre Aftosa Maligna no Estado da Paraíba, Brasil – Nota Prévia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23., Olinda, 1994. Anais.. Olinda: SBMV, 1994. p.43.
- COSTA, J.R.R. *Produção e padronização de antígeno para Língua Azul e prevalência nas Mesorregiões Sudeste e Sudeste do Estado do Rio Grande do Sul*. 2000. 51p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.
- CUNHA, R. G.; SOUZA, D.M.; PASSOS, W.S. Anticorpos para o vírus da Língua Azul em soros bovinos dos Estados de São Paulo e da Região Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v.9, n. 6, p. 121-124, 1987.
- CUNHA, R.G., SOUZA, D.M., TEIXEIRA, A.C. Incidência de anticorpos para o vírus da Língua Azul em soros de caprinos e ovinos do estado do Rio de Janeiro. *Arquivo Fluminense de Medicina Veterinária*, v.3, n. 2, p. 53-56, 1988.
- DUTRA, M.G.B., DOS ANJOS, C.B., VERBISTI, W.L. Análise epidemiológica da febre aftosa em 2000 no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29, 2002. Gramado. Anais.. Gramado: SBMV. 2002. CD ROM.
- ERASMUS, B.J. Bluetongue in sheeps and goats. *Australian Veterinary Journal*, v. 51, p. 165-170, 1975.
- FROTA, M.N.L.; TEIXEIRA, M.F. da S.; ARITA, G.M.M.; FERREIRA, R.C.S.; MELO, A.C.M.; ALMEIDA, N. de C. Levantamento sorológico do vírus da Língua Azul em ovinos do Estado do Ceará. *Ciênc. Animal*, v.11, n.2, p. 84-86, 2001.
- GARNER, M.G., LACK, M.B. Modelling the potential impact of exotic diseases on regional Australia. *Aust. Vet. J.*, v.72, p.81-87, 1995.
- GOUVEIA, A.M.G., SANTA ROSA, J., PINHEIRO, R.R., ALVES, F.S., VIEIRA, L.S. SILVA, E.R., CAVVALCANTE, A.C.R. Acompanhamento e avaliação da primeira fase do programa de controle da artrite encefalite caprina viral (AEC) no rebanho do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos-Embrapa. Embrapa/CNPC, Sobral, 1996a. 123p.
- GOUVEIA, A.M.G., SANTA ROSA, J., PINHEIRO, R.R., ALVES, F.S., VIEIRA, L.S. SILVA, E.R., CAVVALCANTE, A.C.R. Seroepidemiological study on CAE on dairy goats. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS/PANVET, Campo Grande, 1996. Anais... Campo Grande, 1996b. p. 286. Abs. 1029.
- GREENWOOD, P.L. Effects of caprine arthritis-encephalitis virus on productivity and health of dairy goats in New South Wales. Australia. *Prev. Vet. Med.*, v. 22, p. 71, 1995.
- HYSLOP, N.S.T.G. Transmission of the virus of foot and mouth disease between animals and man. **Bull. WHO**, v. 49, p. 577-585, 1973.
- JULITA, M.A. **Altered macrophage function and the pathogenesis of caprine arthritis-encephalitis.** Dissertation Abstr. Int. B, v.48, n. 92, p. 311, 1987.
- KNIGHT, H.D. A serologic method for detection of Corynebacterium pseudotuberculosis infections in horses. *Cornell Vet.*, v.68, p.220-237, 1978.

- LAENDER, J.O. **Língua Azul em rebanhos de ovinos e caprinos em três mesorregiões de Minas Gerais: análise da evidência clínica e sorológica e identificação de *Culicoides* sp. 2002.** 92p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- LANGONI, H., COELHO, K.I.R., PIMENTEL, M.P., SIQUEIRA, E.R., SPAGO, N. A Ectima contagiosa em ovinos na região de Botucatu. *Hora Veterinária*, n.84, março-abril, Porto Alegre, p.60-62, 1995.
- LIU, D. and YONG, W.K. *Improved Laboratory Diagnosis of Ovine Footrot: an Update.* The Veterinary Journal, v.2, p.153;99-105, 1997.
- LOBATO, Z.I.P. Língua Azul: a doença nos bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 23, n. 4, p. 515-523, 1999.
- LOBATO, Z.I.P., BARCELOS, M.A.C., LIMA, F., RIBEIRO, E.B.T., YONORI, E.H., GOUVEIA, A.M.G. Língua azul em ovinos e caprinos na Região Mineira da SUDENE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 4. Campo Grande, MS, 2001. Abs. 165.
- NORD, K., ADNROY, T. Effects of infection by caprine arthritis-encephalitis virus on milk production of goats. *Journal of Dairy Science*, v. 80, p. 2391-2397, 1997.
- OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES/FAO. *Animal Health Yearbook*, v. 36 FAO. 1996.
- OLANDER, H.J.; SANTA ROSA, J.; SILVA VIEIRA, L.da; BERNHEIMER, M.E.A e BROWN, C.C. ***Herd health management of goat in the semiarid tropics. Improving Meat Goat Production in the semiarid tropics.*** Co-Editors: JONHSON, W.L.; OLIVEIRA, E.R. v.1, p.84-97, 1989.
- OLIVEIRA, P.R., RIBEIRO, S.C.A., SILVEIRA, M.C.A.C. Estudo de alguns aspectos epidemiológicos da febre aftosa no estado do Tocantins. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15, 1996. Campo Grande. Anais... Campo Grande: Associação Panamericana de Ciências Veterinárias. 1996. p. 258.
- PINHEIRO, R. R. ***Vírus da artrite encefálica caprina: desenvolvimento e padronização de ensaios imunoenzimáticos (ELISA e Dot-Blot) e estudo epidemiológico no Estado do Ceará.*** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2001. 68p. Tese Doutorado.
- PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A. M. G.; ALVES, F. S. F.; HADDAD, J. P. A. Aspectos epidemiológicos na caprinocultura cearense. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 2000, v.52, n.5, p.534-543.
- RENCHAW, H.W.; GRAFF, V.P.; GATES, N.L. Visceral Caseous Lymphadenitis in thin ewe syndrome: isolation of *Corynebacterium*, *Staphylococcus* and *Moraxella* spp. from internal abscesses ewes. *Am. J. Vet.*, v.40, n.8, p.1110-1114, 1979.
- RIDDELL, M.G., STRINGFELLOW, D.A., WOLFE, D.F. et al. Seroreconversion of recipient ewes after transfer of embryo exposed to *Brucella ovis* in vitro. *Theriogenology*, v.34, p.965-973, 1990.
- SANTA ROSA, J. ***Enfermidades em caprinos: diagnóstico, patogenia, terapêutica e controle.*** Brasília, EMBRAPA-CPI, EMBRAPA Caprinos, 1996, 220p.
- SANTOS, L. de F.L. dos. Mastite caprina. I - Etiologia e sensibilidade dos microrganismos frente aos antimicrobianos. II - Avaliação das provas "California mastitis test" e "Whiteside modificado" como métodos de triagem. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1990. 49p. Dissertação de mestrado.

- SCHATZMAYR, H.G., LEMOS, E.R.S., MAZUR, C., SCHUBACH, A., MAJEROWICZ, S., ROZENTAL, T., SCHUBACH, T.M.P., BUSTAMANTE, M.C., BARTH, O.M. Detection of poxvirus in cattle associated with human cases in the state of Rio de Janeiro: preliminary report. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 95, n. 5, p. 625-627, 2000.
- SILVA, E.R., VIEIRA, L.S., ALVES, F.S.F., PINHEIRO, R.R., COSTA, A.L., CAVALCANTE, A.C.R. *Caprinos e ovinos: guia de saúde*. Sobral: Embrapa Caprinos, 2001. 66p.
- SILVA, J.A., MODENA, C.M., MOREIRA, E.C. Frequência de febre aftosa, língua azul e leucose enzoótica bovina em caprinos de diferentes sistemas de produção no estado de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 40, n. 6, p. 393-403, 1988.
- SILVA, M.X. *Soroprevalência da Língua Azul em caprinos e sua associação com indicadores de tecnologia em propriedades do Ceará*. Belo Horizonte: UFMG – Escola de Veterinária, 2002. (Dissertação Mestrado).
- THIBIER, M. Identified and unidentified challenges for reproductive biotechnologies regarding infectious diseases in animal and public health. *Theriogenology*, v.56, n.9, p.14651481, 2001.
- WALTON, T.E. The diagnosis and control of Bluetongue. *Bulletin Office International des Epizooties*, v. 92, n. 7-8, p. 512-523, 1980.
- WOLFE, D.F., STRINGFELLOW, D.A., RIDDELL, M.G. et al. Adherence of *Brucella ovis* to preimplantation ovine ova. *Theriogenology*, v.30, p.387-393, 1988.