

# VIROSES DE PEQUENOS RUMINANTES NO NORDESTE

Raymundo Rizaldo Pinheiro<sup>1</sup>, Ana Carolina de Sousa Chagas<sup>2</sup>, Alice Andrioli<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Médico Veterinário, Ph.D, <sup>2</sup>Bióloga, Ph.D, Pesquisadores da Embrapa Caprinos  
Estrada Sobral – Groaíras, km 4, CEP 62011-970 Sobral – CE.

## INTRODUÇÃO

A entrada de novas enfermidades ou novas cepas mais virulentas em um País pode resultar num impacto sanitário e conseqüentemente econômico nas cadeias produtiva de caprinos e de ovinos. Desta forma a implantação de medidas de controle de enfermidades 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 a doença é endêmica ou não para a região. Não obstante, a introdução de novas cepas merece atenção especial, pois podem ser mais virulentas que as nativas, além do que muitos agentes têm o potencial de se multiplicar e mudar rapidamente e, subseqüentemente, adaptar-se a novos ambientes, como é o caso dos vírus RNA e de certas bactérias.

Atualmente, o Nordeste é a região mais representativa do Brasil, com relação ao número de pequenos ruminantes, possuindo 8.060.619 ovinos (55% do rebanho nacional) e 8.908.722 caprinos (93% do rebanho nacional) (IBGE, 2001). A maioria dos rebanhos é nativa ou sem raça definida, e criações de animais leiteiros ocorrem apenas nas proximidades de centros urbanos, onde se utilizam raças como a Saanen, Anglo-nubiana, Parda Alpina e Toggenburg. No entanto, observa-se a ineficiência na exploração desses animais, uma vez que condições inadequadas de manejo zoonosário são características comuns na grande maioria das propriedades e sistemas de produção da região (Pinheiro, 2001). 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 em que se apóiam as mais importantes causas de baixa produção e rentabilidade aos ovinocaprinocultores do Nordeste do Brasil.

A ocorrência de viroses nestas situações é bastante comum e prejuízos diretos e indiretos nos rebanhos são inevitáveis. Dentre as viroses destacam-se Lentivirose de Pequenos Ruminantes (Artrite Encefalite Caprina Viral e Maedi-Visna), Língua Azul, Febre Aftosa e Ectima Contagioso. De uma maneira geral, estas doenças provocam a diminuição na produção de leite e carne, redução do período de lactação, abortos, nascimento de animais debilitados, descarte e morte de animais. Além de existirem barreiras comerciais de matrizes e reprodutores contaminados ou oriundos de rebanhos infectados, assim como seus produtos tais como: carne leite e derivados, como também de germoplasma (embriões e sêmen). Existem, também, outras viroses que acometem pequenos ruminantes, tais como Tumor Intranasal Enzoótico, Herpesvírus e Raiva.

Atualmente, a preocupação dos técnicos extrapola o simples estudo das viroses, fazendo com que as informações adquiridas possam efetivamente chegar aos criadores para que ocorra a otimização da produção de leite e derivados, de carne e couro. Programas de prevenção e controle devem ser realizados de maneira adequada para a região Nordeste e serem acompanhados nas pequenas propriedades familiares, bem características na região.

## PRINCIPAIS VIROSES DE PEQUENOS RUMINANTES NO NORDESTE

A ocorrência de viroses em pequenos ruminantes no Nordeste já foi descrita (Tabela 1). Entretanto, os trabalhos em algumas destas ainda são escassos. Serão descritas, a seguir, as principais viroses de pequenos ruminantes na região.

Tabela 1 - Sorologia de 76 caprinos criados no Nordeste do Brasil, quanto a agentes virais

Agente Etiológico	Ensaio sorológico	Resultado		
		Positivo	Fraco positivo	Negativo
Herpesvírus bovino-1	SVN	1	6	69
Herpesvírus caprino	SVN	26	0	50
Parainfluenza-3-vírus	HI	1	6	69
Lentivírus caprino	AGID	0	5	71
Vírus da diarreia bovina	IFA	2	3	71
Vírus da língua azul	AGID	1	1	74

Fonte: Adaptado de Brown et al. (1989).

SVN – Soroneutralização de vírus; AGID – Imunodifusão em gel de agarose; IFA – Imunofluorescência direta; HI – Inibição da hemaglutinação.

### 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 lentiviroses na região Nordeste têm mostrado que a doença está amplamente disseminada. Para AEC detectou-se que alta percentagem dos animais leiteiros é positivo na região Nordeste: 17,6% em Pernambuco (Saraiva Neto et al., 1995), 27,5% no Ceará e 12,8% na Bahia (Assis e Gouveia, 1994), 40,7% na região da Grande Fortaleza, onde se concentra a maior parte da caprinocultura leiteira do Ceará (Melo, 1996; Melo e Franke, 1997); 4,4% em uma amostra de 180 caprinos da Embrapa Meio Norte em Teresina/PI; 9,2% na Bahia (Gouveia et al., 1998), 1,7% em Pernambuco e Paraíba (Castro et al., 2000), 1% e 4,6% no Ceará e na Grande Fortaleza (Pinheiro, 2001) e 0,3% na Região Mineira do Nordeste (Yorinori, 2001).

Para MV, Pinheiro et al. (1996) não encontraram animais positivos em 165 amostras de ovinos da Embrapa Caprinos de Sobral/CE e Yorinori (2001) encontrou resultados nulos para MV e reduzidos para AEC (0,3%) na região Mineira do Nordeste. Nestes dois casos o antígeno utilizado foi de um kit americano<sup>1</sup>. Entretanto, num levantamento realizado em reprodutores ovinos, no Ceará, utilizando antígeno de MVV do Instituto Pourquier (França), verificou-se que 50,9% de 112 ovinos de diferentes raças eram positivos (Almeida et al., 2002). No Rio Grande do Norte, num levantamento realizado em 14 municípios, no rebanho ovino criado semi-extensivamente, utilizando um antígeno Nacional<sup>2</sup> verificou-se 30,2% dos ovinos positivos para MV (Silva et al., 2002).

### Transmissão

As Lentiviroses 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 células do trato respiratório. Existem vários registros de contaminação através de agulhas, tatuadores e material cirúrgico sem esterilização; linha de ordenha inadequada onde animais soropositivos foram ordenhados antes de soronegativos, além da convivência de animais positivos e negativos em um mesmo espaço.

### Sintomas

Os animais podem apresentar quadros de 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. Resultados de pesquisas têm sugerido que os animais podem ter uma incidência elevada de deficiência nutricional, problemas de saúde e estresse durante o convívio.

As perdas econômicas que tais sintomas desencadeiam ainda não estão claras nos estudos realizados. Muitos resultados são controversos. Segundo Nord e 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 múltiparas 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 junta carpal, do que as soronegativas. Tais resultados coincidem com os achados de Julita (1987), que comenta que a alta incidência de problemas de saúde causados pela AEC, deve-se a uma imunodeficiência, através da alteração da função dos macrófagos.

### Prevenção e Controle

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; Concha-Bermejillo, 1997; Rowe e East, 1997).

Na alínea perspectivas esta descrito um programa de controle da AEC realizado pela Embrapa Caprinos.

### LINGUA 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 cujas conseqüências 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 muitas vezes, a doença não se manifesta na maioria dos animais, espalhando-se 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/ Região	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
Lobato et al	2001	MG	1484	42,30	caprina
–	–	MG	628	61,80	ovina
Silva	2002	CE	1865	30,60	caprina

## Transmissão

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 alimenta-se 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 poderiam ser consideradas competentes como vetores. Já foi demonstrado que o sêmen pode transmitir a doença em bovinos, seja através de monta natural ou de inseminação artificial (Bowen e Howard, 1984).

## Sintomas

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 frequente e ocorre de maneira mais branda como alteração da temperatura corporal, anemia leve e discreta hiperemia, ou aumento do volume sanguíneo das mucosas da conjuntiva e nasal.

## Prevenção e Controle

### Manejo

Sabe-se que os bovinos possuem um período prolongado de viremia, tornando-se desta forma, reservatórios da doença, quando bovinos são 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, conforme demonstra o estudo com caprinos, realizado por Silva (2002) no Ceará (Tabela 3). Experimentalmente, os caprinos desenvolvem viremia mais concentrada e mais longa que os ovinos, conferindo aos primeiros uma maior importância epizootiológica (Cunha et al., 1988). Assim, o manejo associado deve ser evitado sendo os animais criados separadamente.

Tabela 3 - Ocorrência de contato direto entre caprinos sorologicamente\* positivos e negativos para o vírus da Língua Azul e outras espécies animais susceptíveis no Ceará, 2001

Contato	Caprinos Reagentes*		Caprinos não Reagentes*		Total	
	n	%	n	%	n	%
Apenas caprinos na propriedade	74	33,5	147	66,5	221	11,8
Contato direto com ovinos	338	26,9	917	73,1	1,255	67,4
Contato direto com ovinos e bovinos	3	37,5	5	62,5	8	0,4
Contato direto com outras espécies**	126	37,3	212	62,7	338	18,1
Não informado	29	67,4	14	32,6	43	2,3
Total	570	30,6	1,295	69,4	1,865	100,0

Fonte: Silva (2002).

### Animais alvo

Deve-se seguir rigorosamente as regras de importação e quarentena dos animais, incluindo aí o teste sorológico preconizado pela O.I.E. 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.

### **Vetor**

O controle da população de insetos vetores de uma determinada região pode ser feito 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).

### **Vacina**

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 (Obdeyn, 1987; 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 da mesma.

## **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.

### **Etiologia**

É causada por um RNA-vírus, pertence à família Picornaviridae, gênero *Aphthovirus* e que possui sete tipos imunologicamente distintos (A, O, C, SAT 1, 2, 3 e Ásia 1). Dentre estes, identificaram-se 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 a influências externas, incluindo desinfetantes comuns, e às práticas usuais de armazenamento de carne (Cavalcante, 2000).

### **Epidemiologia**

A transmissão ocorre por meio da ingestão de alimentos que contém 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 arrebentam 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.

### **Sintomas**

O aparecimento de vesículas que se rompem e formam úlceras, provocam sensibilidade nos locais onde se desenvolvem, como: língua, gengivas, espaços interdigitais e tetas. Constitui-se na sintomatologia clássica

da doença, associada a sialorréia, 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).

### **Tratamento e profilaxia**

De uma maneira geral, o tratamento é contra-indicado. Como profilaxia, recomenda-se a vacinação semestral do rebanho e na aquisição exclusiva de animais vacinados. O controle baseia-se na eliminação dos animais doentes.

Onde a aftosa é endêmica, considera-se: quarentena; erradicação local, tipagem viral e revacinação dos animais em contato e sob risco, com o sorotipo correspondente.

### **ECTIMA CONTAGIOSO.** (Também conhecido como **dermatite pustular contagiosa ou boqueira**)

É uma enfermidade cosmopolita sendo causada por um DNA vírus da família *Roxviridae* do gênero *Parapoxvirus*. 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). A doença 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 positivos para ectima na necropsia de 24 ovinos deslançados no Ceará, indicando uma frequência relativamente baixa. No entanto poucos estudos têm sido realizados.

### **Transmissão**

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 mesmo 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 enzoótica e faz sua aparição todos os anos (Aspaco, 2003).

### **Sintomas**

As lesões são mais comumente observadas nas comissuras labiais, mas ocorrem também nas faces extremas dos lábios. Nos casos mais graves, a infecção se estende até as gengivas, narinas, olhos, úbere, língua, vulva, região perianal, espaços interdigitais e coroas 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.

### **Diagnóstico**

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.

### **Prevenção e Controle**

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 2 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 glicerina). Ela é aplicada em cabritos de 1 a 2 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).

### **RAIVA**

A raiva é uma encefalite viral causada por Lyssavirus, família Rhabdoviridae, sorotipo I, amostra do protótipo CVS (*Challenge Virus Standard*) sendo a única prevalente no Brasil. Este agente neurotrópico acarreta lesões no tecido nervoso de animais domésticos e selvagens, inclusive o homem. Entretanto, em caprinos e ovinos ocorre esporadicamente, sendo a transmissão destes animais ao homem de caráter acidental. Acha e Zryfres (1980) citam que a gravidade da lesão pode ocasionar a morte súbita do animal ou ser substituída pela fase parálitica generalizada. Os sintomas clínicos aparecem entre 2 e 60 dias após o contágio e são inicialmente caracterizados por mudanças no comportamento, ansiedade, dilatação da pupila e pêlos arrepiados. A forma parálitica confere aumento da salivação, dificuldade de deglutição, progredindo para incoordenação motora nas extremidades e alterações no paladar. Após o início dos sintomas, a morte sobrevém entre 2 e 6 dias. Como não há tratamento, o controle baseia-se na vacinação anual da população humana, dos ovinos e caprinos de regiões endêmicas, dos cães e gatos, além da captura dos cães errantes com o posterior sacrifício dos mesmos, promover a redução da população de morcegos hematófagos e alertar a autoridades sobre os casos suspeitos.

Embora casos de raiva sejam pouco frequentes em caprinos e ovinos, principalmente com aparecimento de sintomas, alguns registros têm ocorrido: Gitti et al. (1996) analisando 2.799 amostras de vários animais de criação no Rio de Janeiro, identificaram nove casos de raiva em caprinos e quatro em ovinos, sem, no entanto, informar o número total de cada espécie analisada; Piccinini et al. (1996) comentam que no estado do Piauí, a raiva caprina ocorreu entre os anos de 1978 e 1980 e a ovina apenas no ano de 1982; De Sá et al. (2002), analisando 547 amostras teciduais de vários animais processadas no Laboratório de Raiva LACEN da Bahia, de 1991 a 2001, encontraram prevalência de 1,27% de caprinos e 0,73% de ovinos positivos; Lima et al. (2002) encontrou quatro animais infectados em um surto ocorrido em um rebanho de 40 animais, no Cariri Paraibano.

### **TUMOR ETMOIDAL (Tumor Nasal Enzoótico ou Tumor Intranasal Enzoótico)**

Esta enfermidade é uma neoplasia contagiosa de caprinos e ovinos, de etiologia atribuída a retrovírus com um genoma de 7434 nucleotídeos e uma organização genética característica de oncovírus tipo B e D (Cousens et al., 1999). Este vírus está intimamente relacionado com o retrovírus causador da enfermidade Jaagsiekte em ovinos. O mecanismo da oncogenese deste vírus não está plenamente elucidado. Apesar de estar presente em tumores e secreções nasais em ovinos (De la Heras et al. 1998) e caprinos (De la Heras et

al., 1991), a relação entre este vírus e a enfermidade, como também o mecanismo da oncogenese ainda não estão tão bem esclarecidos (Cousens et al., 1999), podendo existir fatores ambientais (De la Heras et al., 1991).

O tumor nasal enzoótico apresenta uma distribuição mundial. No Brasil, apesar de não ser tão freqüente, vários casos já foram descritos no Ceará, na Embrapa Caprinos, em ovinos de diferentes tipos raciais e ambos os sexos. Segundo técnicos desta empresa, o Estado que mais apresenta queixas do problema é o Piauí. Esta virose acomete animais tanto jovens como adultos, sendo mais freqüente em animais com até 2 anos.

A doença é caracterizada por adenoma ou adenocarcinoma da região etmoidal uni ou bilaterais, descargas nasais (sanguinolentas ou não), presença de febre ou não, deformação do crânio, exoftalmia, conjuntivite, lacrimejamento, dispnéia, presença de estertores (ronco) anorexia com progressiva redução na condição corporal. Nos achados anátomo-patológico a massa tumoral geralmente é de aspecto friável, de coloração bronzeada e com o aspecto de couve-flor, pode vir ou não associada à necrose.

## HERPESVÍRUS

O Herpesvírus Caprino (HVC) é um vírus icosaédrico de DNA dupla-fita. É sensível a solventes lipídicos e tripsina, e inativado a um pH abaixo de 3,0 e temperatura acima de 50°C. Este vírus é patogênico para cabras de todas as idades. O HVC pode afetar bovinos, como também o herpes vírus bovino tipo-1 pode afetar caprino (Six et al., 2001).

O vírus rompe barreiras entre espécies com muita facilidade, podendo ser assintomático; causar leucopenia e febre moderada em adultos imunocompetentes ou, ainda, causar problemas reprodutivos, perdas produtivas e até mortes nos rebanhos (Nettleton, 1990). Segundo Silva et al. (1997), ovinos são susceptíveis à infecção pelo herpesvírus bovino tipo-5 (HVB-5). Dessa maneira, em propriedades onde estes animais são criados conjuntamente, os bovinos representariam reservatórios potenciais e fonte de contaminação dos ovinos através das secreções corporais que possuem o vírus. Tempesta et al. (2000) isolaram o herpesvírus tipo 1 de caprinos e comprovaram a eliminação do vírus através das narinas e vagina. Em um levantamento realizado por Celedón et al. (2001), oito (2,5%) ovinos e 62 (19,3%) caprinos testados no Chile apresentaram anticorpos para herpesvírus bovino 1. Poucos estudos foram relatados no Nordeste em pequenos ruminantes.

## RISCO DE DISSEMINAÇÃO DE VÍRUS ATRAVÉS DAS BIOTÉCNICAS REPRODUTIVAS

A manifestação de viroses em reprodutores e matrizes de alto valor genético tem acarretado grandes entraves para os ovinocaprinocultores, pois a manutenção destes animais infectados no rebanho representa sérios problemas sanitários, porém o sacrifício é, muitas vezes, inviável, levando em consideração o grande prejuízo econômico e genético.

Na inseminação artificial (IA) o potencial de disseminação de enfermidades ou defeitos genéticos é relevante, pois o número de fêmeas que podem receber sêmen contaminado é expressivamente maior, caso não sejam rigorosamente seguidas às normas técnicas e sanitárias para o processamento do sêmen.

O sêmen pode infectar-se por microrganismos procedentes dos testículos, epidídimo, glândulas anexas, na uretra ou no prepúcio, ou os patógenos podem ganhar acesso ao sistema reprodutor, pelo sangue e líquidos tissulares extravasados para o sistema reprodutor, nas bacteremias ou viremias, ou no caso de qualquer inflamação ou infecção nestes órgãos. Além disso, o sêmen pode contaminar-se no meio externo, por agentes presentes no meio ambiente, na pele do reprodutor, nos materiais utilizados na coleta e manipulação do sêmen caso não sejam adequadamente esterilizados, e no caso do congelamento do sêmen em *pellets*, a contaminação pode ocorrer no nitrogênio líquido (Hare, 1985; Thibier e Guerin, 2000b).

Em pequenos ruminantes vários vírus foram detectados no sêmen, com transmissão demonstrada ou potencial (Tabela 4) e dentre estes, deve-se dar atenção especial às doenças cujos sinais clínicos são raramente evidentes como a Língua Azul (LA) e a CAE (Philpott, 1993).



Tabela 4 - Vírus/enfermidades com risco de transmissão pelo sêmen em pequenos ruminantes

Patógeno/enfermidades	Presença demonstrada	Transmissão	
		Demonstrada	Provável
CAE	X	-	X
Border disease virus	X	-	X
Vírus da febre aftosa	X	X	-
Febre Q	X	-	X
Língua azul	X	X	-
Pox vírus	X	-	X
Rinderpest	X	-	X

Fonte: Adaptado de Hare (1985).

Até recentemente, a detecção do CAEV em amostras de sêmen não havia sido descrita, provavelmente em função da menor sensibilidade das técnicas disponíveis até então, na detecção de pequenas quantidades de partículas virais. Porém, a recente detecção do CAEV no sêmen de bodes por PCR, experimentais e naturalmente infectados (Travassos et al. 1998, 1999; Andrioli et al., 1999; Andrioli, 2001), demonstra o risco de transmissão desta enfermidade por esta via, sendo recomendado que os reprodutores infectados sejam retirados da reprodução o que representa grande perda deste potencial genético (Russo, 1983; Embrapa, 1994, 1996). O CAEV foi detectado, também, pela técnica de isolamento viral em sêmen (Andrioli, 2001), sendo que este resultado evidencia a viabilidade do CAEV nas amostras de sêmen lavado e criopreservado o que confirma que a congelamento do sêmen possibilita a sobrevivência do vírus, assim como de outros microrganismos.

Embora haja risco na transmissão de enfermidades via inseminação artificial, o uso de animais em monta natural apresenta risco ainda maior pois, no caso de caprinos contaminados com o vírus da CAE, o comportamento normal do reprodutor caprino durante a monta representa grande risco de transmissão do vírus.

Para que ocorra a transmissão de um patógeno através da Transferência de Embrião (TE) é necessário que este esteja presente dentro do embrião (infecção embrionária verdadeira), em associação ou mesmo aderido à zona pelúcida (ZP), ou que esteja presente nos fluidos no qual os embriões são recolhidos, manipulados, criopreservados ou transferidos (Singh, 1987; Wrathall, 1995).

Outro fator importante na transmissão de agentes por embrião é a patogenicidade da doença, especialmente quanto à predileção do patógeno pelo trato genital. Agentes carregados pelo sangue podem prontamente ganhar acesso ao trato genital, aumentando o risco no caso de qualquer hemorragia uterina, o que ocorre durante a colheita de embriões. No caso de outros agentes de doenças que tem predileção por pele ou vísceras, a probabilidade de contaminação do embrião é remota. Todavia, tais agentes ocasionalmente produzem infecções generalizadas, e mesmo as localizadas podem causar contaminação dos meios e soluções e do equipamento.

A ZP de bovinos e ovinos tem sido considerada uma barreira aos patógenos, sendo que sua integridade é crítica na determinação do estado de sanidade dos embriões. Baseado neste fato, a Sociedade Internacional de Transferência de Embriões - IETS recomenda a lavagem dos embriões após a colheita, objetivando a retirada dos possíveis patógenos aderidos à ZP (Stringfellow e Seidel, 1999). As soluções de lavagem podem ter sua eficiência aumentada pela adição ao meio de antibióticos e de tripsina, porém esta só é eficiente para remoção de vírus que possuem envelopes, como é o caso dos lentivírus. Porém, outros agentes que aderem firmemente à ZP podem não ser removidos pela lavagem.

Pesquisas realizadas sobre a possibilidade de veiculação de patógenos pela TE e pelas demais biotecnologias de embriões são escassas, principalmente em pequenos ruminantes, e têm amostragem de poucos animais para serem suficientemente seguras. Porém, das pesquisas realizadas, várias demonstraram resultados positivos com o uso da TE, como método rápido e seguro de obtenção de crias saudáveis de animais infectados, podendo ser uma solução para a obtenção máxima de material genético de matrizes infectadas de alta produção (Tabela 5), deste que sejam obedecidas às normas sanitárias da IETS.

Tabela 5 - Transmissão de enfermidades virais/prions através da transferência de embriões de doadoras infectadas para receptoras sadias

Enfermidades	Nº lavagens dos embriões	Transmissão		Referência
		Receptoras	Crias	
<i>Embriões caprinos</i>				
CAEV	03	Negativo	Negativo	Wolfe et al. (1987)
CAEV	10	Negativo	Negativo	Andrioli (2001)
Língua Azul	10	Negativo	Negativo	Chemineau et al. (1986)
<i>Embriões ovinos</i>				
Scrapie	00	Negativo	Positivo	Foster et al. (1992)
<i>Scrapie</i>	03	nr	Negativo	Footo et al. (1993)
Língua Azul	4	Positivo	Negativo	Gilbert et al. (1987)
Língua Azul	nr	Negativo	Negativo	Hare et al. (1988)
Maedi Visna	nr	Negativo	Negativo	Dawson (1988)
Adenomatose pulmonar ovina	nr	Negativo	Negativo	Parker et al. (1988)

nr – dado não relatado na referência citada

Certos vírus podem aderir-se tão firmemente à ZP, após a exposição *in vitro*, que mesmo a lavagem pode falhar em removê-los, como o que ocorre no caso do herpesvírus BHV-1. E há importantes diferenças nas propriedades da ZP entre as espécies, que podem determinar diferenças quanto à aderência de patógenos a esta. Desta forma, dados de embriões de uma espécie não podem ser extrapolados para de outra espécie (Wrathall, 1995).

No entanto, o uso de tripsina em meios de lavagem dos embriões tem demonstrado ser eficiente na remoção de vírus envelopados que não são removidos pela lavagem sem a enzima (Stringfellow e Seidel, 1999), como no caso de Andrioli (2001) que não só detectou por isolamento viral como também o seu DNA pró-viral por PCR *Nested* nas amostras de embrião lavado e na solução do último banho o vírus da CAE.

O meio de lavagem uterina, colhido de doadoras infectadas, pode conter patógenos, embora Wolfe et al. (1987) não tenham isolado o CAEV de 12 lavados uterinos de cabras submetidas a TE. No entanto, Andrioli (2001) observaram que das 10 amostras de fluido uterino coletadas de cabras infectadas com CAE 37,5% foram positivas ao isolamento viral e 70% pela técnica de PCR *Nested*.

A transmissão vertical do CAEV foi também apontada por Ali (1987), East et al. (1993) e Andrioli (2001), pois a presença do CAEV no meio uterino foi comprovada. Estes estudos demonstraram o perigo da transmissão materno fetal de patógenos presentes no meio uterino.

Além do problema sanitário propriamente dito, o uso de animais ou germoplasma contaminados pode reduzir as respostas reprodutivas a estas técnicas, acarretando perda do investimento, como foi observado por Guerín et al. (1992), que verificaram redução significativa dos resultados de FIV, quando se utilizou sêmen de touros portadores de diarréia viral bovina (BVD). Portanto, o custo-benefício do uso de animais doentes em programas reprodutivos deve ser criteriosamente analisado (Andrioli, 2001).

O estudo sobre a possibilidade de veiculação de patógenos pela monta natural, inseminação artificial (IA) e transferência de embrião (TE), assim como para as demais biotecnologias que estão em desenvolvimento para pequenos ruminantes, tem grande importância e requer mais pesquisas, pois influi diretamente no comércio e importação de germoplasma e, portanto, no potencial econômico deste empreendimento.

## CONSIDERAÇÕES

### Programa de Controle da CAE - PCAEV

A ocorrência da CAE no Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPC) - Embrapa motivou a elaboração e implantação, a partir de 1994, do PCAEV - Programa de Controle da CAE (Embrapa, 1994), de forma interinstitucional em parceria com o Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veteri-

nária - UFMG, estabelecendo e avaliando medidas sanitárias e de manejo planejadas estrategicamente dentro do conceito de Saúde Integrada, visando o controle gradual da lentivirose no rebanho de caprinos e ovinos do CNPC em Sobral (CE) e a elaboração e divulgação nacional de programas sanitários específicos para as distintas modalidades epidemiológicas encontradas no rebanho do CNPC, as quais refletem a diversidade encontrada nos rebanhos nacionais em geral, variando de livres de infecção, a de baixa prevalência, e de média a alta prevalência.

As medidas de controle baseiam-se no bloqueio da transmissão do vírus a partir de animais infectados, considerando as vias de infecção conhecidas e as que na época apresentavam-se pouco esclarecidas e, ainda, fatores como soroconversão tardia, latência viral, latência sorológica, replicação restrita, manejo do rebanho e limitações na disponibilidade comercial de testes mais sensíveis (testes imunoenzimáticos e biomoleculares).

Procurou-se, inicialmente, minimizar o contato entre animais soropositivos e soronegativos, que foram separados e identificados. Para o monitoramento sorológico das medidas de controle, optou-se pela técnica de imunodifusão em gel de ágar (IDGA), em função da disponibilidade do imunoreagente comercial, maior facilidade de implantação imediata e treinamento da equipe, e considerou-se que a sensibilidade da prova seria adequada aos objetivos iniciais de controle.

As medidas de controle surtiram bom efeito, pois a prevalência inicial era de 14,3% e com a implantação das medidas preconizadas a incidência apresentou redução gradativa das taxas e tendência de estabilização em patamares baixos (0,5 a 1,2 %), indicando a presença de falsos-negativos que a IDGA não consegue detectar. Para a segunda etapa do PCAEV estão sendo introduzidas técnicas imunoenzimáticas e de biologia molecular com sensibilidade maior que a IDGA.

## GEPOC

Com vistas ao estudo mais detalhado de pequenos ruminantes, principalmente das enfermidades, foi constituído um grupo de pesquisa. Criou-se o Grupo de Extensão da Pesquisa em Ovinos e Caprinos (GEPOC), coordenado pela Profa. Dra. Aurora M. G. Gouveia, composto por Professores, Pesquisadores e Técnicos da Escola de Veterinária e Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, Embrapa Caprinos, Fiocruz, Escolas de Veterinária das universidades UECE, UFRPE, UFRGS e UFRRJ. O GEPOC busca a integração interinstitucional entre demanda, pesquisa e extensão, buscando desenvolver, junto aos criadores, resultados e soluções do setor produtivo, com enfoque especial em Sanidade de Caprinos e Ovinos. A partir de 1994, até o presente, o GEPOC vem desenvolvendo pesquisas interinstitucionais integradas, por intermédio de dissertações de mestrado e teses de doutorado, abordando sanidade e sanidade da reprodução, voltadas para o diagnóstico, prevenção e controle de doenças de caprinos e ovinos, disponibilizando técnicas de diagnóstico (PCR, Microimunodifusão, Lab-ELISA, *Dot-blot*) e imunoreagentes não produzidos no Brasil (antígenos IDGA/ELISA/*Dot Blot*) para lentivirose de pequenos ruminantes, Língua Azul e Herpesvírus, destacando-se a detecção inédita do vírus da AEC, em 1999, em sêmen de caprinos naturalmente infectados, além da definição da viabilidade do uso da transferência de embrião como ferramenta de controle da mesma (Andrioli, 2001), a definição do papel epidemiológico do reprodutor caprino em relação ao vírus da AEC (Pinheiro, 2001), e a detecção de altos índices de prevalência sorológica do vírus da Língua Azul em ovinos e caprinos no Rio Grande do Sul (Costa, 2000), Ceará (Silva, 2002) e em três mesorregiões do norte de Minas Gerais (Laender, 2002).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, V.L.V. *Prevalência de bovinos reagentes à prova de imunodifusão para a Língua Azul na região norte do Brasil*. Belo Horizonte: UFMG - Escola de Veterinária, 1982 (Dissertação de mestrado).
- ABREU, V.L.V., GOUVEIA, A.M.G., MAGALHÃES, H.H., LEITE, 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.
- ACHA, P.N.; ZSYFRES, B. *Zoonoses and communicable disease common to man and animals*. 1ªed. Washington, D.C. OPS/WHO, 1980.
- ALI, O.A. Caprine arthritis-encephalitis related changes in the uterus of goat. *Veterinary Record.*, v.121, n.6, p.131-132, 1987.

- ALMEIDA, N. C.; APRIGIO, C. J. L.; SILVA, J. B. A.; TEIXEIRA, M. F. S. Ocorrência de maedi/visna virus em ovinos reprodutores no estado do ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2002, Gramado – RS. Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2002, v. 29-CD, n. SPS-1100.
- ANDRIOLI, A. *Vírus da artrite encefalite caprina; PCR e isolamento em amostras de sêmen, fluido uterino e embriões*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2001. 68p. Tese Doutorado.
- ANDRIOLI, A.; SIMPLÍCIO, A.A.; SOARES, et al. Efficiency and effect of consecutive embryo recoveries on reproductive system of goats donors. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.36, n.3, p.1-16, 1999.
- 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., RINALDI, 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 contagiosos um perigo para caprinos e ovinos. Materiais Técnicos: São Paulo, www.aspaco.org.br/ mate\_tecnicos2.htm. 2003.
- ASSIS, A.P.M.V., GOUVEIA, A.M.G. Evidência sorológica de lentivírus (Maedi Visna/Artrite-Encefalite caprina) em rebanhos nos Estados de MG, RJ, BA e CE, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23, 1994, Recife - PE. Anais... Recife: 1994. p. 104.
- BOWEN, R.A.; HOWARD, T.H. Transmission of bluetongue virus by intrauterine 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. et al. Prevalência of antibodies in goats in North-eastern Brazil to selected viral and bacterial agents. *Trop. Anim. Hlth. Prod.*, v.21, p.167-169, 1989.
- CASTRO, R.S., LEITE, R.C., AZEVEDO, E.O., TABOSA, I., NASCIMENTO, S.A., OLIVEIRA, M.M.M., COSTA, L.S.P., ALENCAR, C.A.S. CALLADO, A.K.C., MELO, L.E.H., FREITAS, A.A. Anticorpos contra lentivírus de pequenos ruminantes (CAEV e Maedi-Visna) em caprinos sem raça definida dos estados de Pernambuco e Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 27, Águas de Lindóia - SP. Anais... Águas de Lindóia: 2000. p. 84. Resumo
- CAVALCANTE, F.A. *Como combater a Febre Aftosa*. Rio Branco-Acre, EMPRAPA-ACRE, 2000. 2p. EMBRAPA-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.
- CÉLEDON, M., SANDOVAL, A., DROGUETT, J., CALFIO, R., ASCENCIO, L., PIZARRO, J., NAVARRO, C. Pesquisa de anticuerpos soroneutralizantes para pestivirus y herpesvirus en ovinos, caprinos y camélidos sudamericanos de Chile. *Arquivos de Medicina Veterinária*, v.33, n.2, p. 165-172, 2001.
- CONCHA-BERMEJILLO, A. Maedi-visna and ovine progressive pneumonia. *The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 13, n. 1, p. 13-33, 1997.
- COSTA, J.R.R. *Produção e padronização de antígeno para Língua Azul e prevalência nas Mesorregiões Sudoeste 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.
- COUSENS, C.; MINGUIJON, E.; DALZIEL, R.G.; ORTIN, A.; GARCIA, M.; PARK, J.; GONZALEZ, L.; SHARP, J.M.; DE LA HERAS, M. Complete sequence of enzootic nasal tumor virus, a retrovirus associated with transmissible intranasal tumors of sheep. *Journal of Virology*, n°73, p. 3986-3993, 1999.
- 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.
- DE LA HERAS, M.; GARCIA DE JATON, J.A.; SHARP, J.M. Pathology of enzootic intranasal tumor thirty-eight goats. *Veterinary Pathology*, n° 28, p. 474-481, 1991.
- DE LA HERAS, M.; MINGUIJÓN, E.; FERRER, L.M.; ORTÍN, A.; DEWAR, P.; CEBRIAN, L.M.; PASCUAL, Z.; GARCIA, L.; GARCIA DE JATON, J.A.; SHARP, J.M.. Naturally occurring enzootic nasal tumours of sheep in Spain: pathology and associated retrovirus. *Eur. J. Vet. Pathol.*, n° 4, p. 1-5, 1998.
- DE SÁ, J.E.U., DOS SANTOS, R.F. Avaliação dos resultados laboratoriais de 547 amostras para o diagnóstico de raiva, de morcegos, eqüinos, asininos, caprinos, ovinos, suínos, muare e raposas, enviadas ao laboratório de raiva do

- LACEN-Bahia, entre os anos de 1991 a 2001. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29, 2002. Gramado. Anais... Gramado: SBMV. 2002. CD ROM.
- 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.
- EAST, N.E.; ROWE, J.D.; DAHLBERG, J.E.; THEILEN, G.H.; PEDERSEN, N.C. Modes of transmission of caprine arthritis-encephalitis virus infection. *Small Ruminant Research*, v.10, p.251-262, 1993.
- EMBRAPA Relatório de Consultoria - *Programa de Controle da Artrite Encefalite Caprina a Vírus (PCAEV) (subprojeto N° 06.0.94.102-01)*. Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. 1994, 125p.
- EMBRAPA Relatório de Consultoria - *Programa de Controle da Artrite Encefalite Caprina a Vírus (PCAEV-II) (subprojeto N° 06.0.94.102-01)*. Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. 1996, 110p.
- ERASMUS, B.J. Bluetongue in sheeps and goats. *Australian Veterinary Journal*, v. 51, p. 165-170, 1975.
- 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.
- GITTI, C.B., PICCININI, R.S., FREITAS, A.S., BASTOS, P.V. Ocorrência de raiva em animais de criação no estado do Rio de Janeiro no período de 1980 a 1994. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24, 1996. Goiânia. Anais... Goiânia: Sociedade Goiana de Veterinária. 1996. p. 87.
- GOUVEIA, A.M., COURA, M.A., BRANDÃO, H.M., ATANÁSIO, C. Distribuição sorológica do lentivírus caprino em amostragem de demanda. In: ENCONTRO DE PESQUISA DA ESCOLA DE VETERINÁRIA- UFMG, 16, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 1998. p. 1666. Resumo.
- GOUVEIA, A.M.G., SANTA ROSA, J., PINHEIRO, R.R., ALVES, F.S., VIEIRA, L.S. SILVA, E.R., CAVALCANTE, 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., CAVALCANTE, 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.
- GUÉRIN, B., CHAFFAUX, S., ALLIETTA, M. et al. IVF and IV culture os bovine embryos using semen from a bull persistently infected with BVD. *Theriogenology*, v.31, p.217, 1992.
- HARE, W.C.D. *Enfermedades transmissibles por el semen y las tecnicas de transferencia de embriones. France: Office International des Epizooties, 1985.* 83p. (serie técnica nº4).
- 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.
- IBGE. *Anuário Estatístico do Brasil, 2001* <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=73&z=t&o=2>
- JULITA, M.A. *Altered macrophage function and the pathogenesis of caprine arthritis-encephalitis.* Dissertation Abstr. Int. B, v.48, n. 92, p. 311, 1987.
- 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 contagioso em ovinos na região de Botucatu. *Hora Veterinária*, n.84, março-abril, Porto Alegre, p.60-62, 1995.
- LIMA, E.F. BARBOSA, R.C., TABOSA, I.M., GOMES, A.A.B., OLIVEIRA, A.C.P., RIET-CORREA, F. Raiva em caprinos no Cariri Paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29, 2002. Gramado. Anais... Gramado: SBMV. 2002. CD ROM.
- 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.
- MELO, A.C.M. *Soroprevalência da artrite-encefalite caprina em caprinos leiteiros da Região da Grande Fortaleza – Ceará.* Fortaleza, CE: UECE – Curso de Veterinária. 1996. 60p. Dissertação Mestrado.
- MELO, A.C.M., FRANKE, C.R. Soroprevalência da infecção pelo vírus da artrite-encefalite caprina (CAEV) no rebanho de caprinos leiteiros da Região da Grande Fortaleza, Ceará, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 27, n.1, p. 113-117, 1997.

- MOOJEN, V. BARTH, O.M., RAVAZZOLO, A.P., VON GROLL, A., CORTES, L.M.C. Maedi-Visna virus: first isolation and identification from a naturally infected lamb in Brazil. In: CONGRESSO ARGENTINO DE VIROLOGIA, 5., 1996. Tandil. Anais... Tandil: Sociedad Argentina de Virologia. 1996. p. 89
- NETTLETON, P.F. Pestivirus infections in other ruminants than cattle. *Scientific and Technical Review of Office International des Epizooties*, v.9, p. 131-150, 1990.
- NORD, K., ADNOY, T. Effects of infection by caprine arthritis-encephalitis virus on milk production of goats. *Journal of Dairy Science*, v. 80, p. 2391-2397, 1997.
- OBDEYN, M. *Bluetongue: a review of the disease*. Pan American Foot and Mouth Disease Center. Scientific and Technical Monograph Series, n. 16, 1987.
- OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES/FAO. Animal Health Yearbook, v. 36 FAO. 1996.
- 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.
- PHILPOTT, M. The dangers of disease transmission by artificial insemination and embryo transfer. *Br. Vet. J.*, v.149, p.339-369, 1993.
- PICCININI, R.S.; ALENCAR, O.A.; SILVA, S.B.; VIEIRA, P.M.F.; BASTOS, P.V.; HOANDA JUNIOR, J.M.; NASCIMENTO, M.R.R.G. Estudo epidemiológico da raiva no estado do Piauí. I. Ocorrência em animais de criação durante o período de 1978 a 1994. 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 encefalite 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.; ALVES, F. S. F.; GIRÃO, E. S.; MEDEIROS, L. P. A.; GIRÃO, R. N. Presença da Artrite-Encefalite Caprina a Vírus (CAEV), em Teresina- Piauí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24, 1996, Goiânia-GO. Anais... Goiânia: 1996. p.161. Resumo
- PINHEIRO, R.R.; EGITO, A.S.; SANTA ROSA, J. Artrite-encefalite caprina viral (CAEV). Sobral: Embrapa – CNPC, 1989. 5p. (Comunicado Técnico n. 19).
- ROWE, J.D.; EAST, N.E. Risk factors for transmission and methods for control of caprine arthritis-encephalitis virus infection. *Vet. Clin. North Am.*: Food Anim. Pract., v. 13, p. 34-53, 1997.
- RUSSO, P. Isolation of a virus in an outbreak of polyarthritis in goat. Preliminary serological survey. *Bulletin de la Academie Veterinaire de France*, v.56, n.1 p.31-38, 1983.
- SANTA ROSA, J. *Enfermidades em caprinos: diagnóstico, patogenia, terapêutica e controle*. Brasília, EMBRAPA-CPI, EMBRAPA Caprinos, 1996, 220p.
- SARAIVA NETO, A.O.; CASTRO, R.S.; BIRGEL, E.H.; NASCIMENTO, S.A. Estudo soro-epidemiológico da artrite-encefalite caprina em Pernambuco. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.15, n. 4, p. 121-124, 1995.
- 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, A. M.; BOTTON, S.A.; BRUM, M.C.S.; TOBIAS, F.L.; WEIBLEN, R., FLORES, E.F. Susceptibilidade de cordeiros à infecção aguda e latente pelo herpesvírus bovino tipo-5 (HVB-5). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25, 1997. Gramado. Anais... Gramado: Sociedade de Veterinária do Rio Grande do Sul. 1997. p. 170.
- SILVA, E.R.; VIEIRA, L.S.; ALVES, F.S.F., PINEIRO, R.R., COSTA, A.L., CAVALCANTE, A.C.R. *Caprinos e ovinos: guia de saúde*. Sobral: Embrapa Caprinos, 2001. 66p.
- SILVA, J. B.A.; APRIGIO, C. J. L; ALMEIDA, N. C.; TEIXEIRA, M. F. S; FEIJÓ, F.M.C. ; SILVA, J. S.; CASTRO, R. S. Diagnóstico de maedi/visna em ovinos do estado do Rio Grande do Norte através do teste imunodifusão em gel de agarose. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2002, Gramado-RS. Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2002, v. 29-CD, n. SPS-1099.
- 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).
- Singh, E.L. Trypsinizing embryos for export. *IETS Embryo Transfer Newsletter*, n° 7, p. 3-6, 1989.

- SIX, A.; BANKS, M.; ENGELS, M.; BASCUNANA, C.R.; ACKERMANN, M. Latency and reactivation of bovine herpesvirus 1 (BHV-1) in goats and of caprine herpesvirus 1 (CapHV-1) in calves. *Arch Virol.*, v. 146, n. 7, p. 1325-1335, 2001.
- STRINGFELLOW, D.A.; SEIDEL, S.M. **Manual da Sociedade Internacional de Transferência de Embriões**. 3. ed. Illinois: International Embryo Transfer Society, 1999. Ed. SBTE, 180p.
- TEMPESTA, M.; BUONAVOGLIA, D.I.; PRATELLI, G.G.A.; NORMANNO, G., CARELLI, G., BUONAVOGLIA, C. A study on the infection and reactivation of caprine herpesvirus 1 in goats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 7, 2000. Poitiers. Anais... Poitiers - France: 2000. p. 288-289.
- THIBIER, M. Identified and unidentified challenges for reproductive biotechnologies regarding infections diseases in animal and public health, *Theriogenology*, v.56, n.9, p.1465-1481, 2001.
- THIBIER, M.; GUERIN, B. Hygienic aspects of storage and use of semen for artificial insemination. *Animal Reproduction Science*, v. 62, p. 233-251, 2000.
- TRAVASSOS, C., BENOÎT, C., VALAS, S. et al. Caprine arthritis-encephalitis vírus in sêmen of naturally infected bucks. *Small Ruminant Research*, v.32, p.101-106, 1999.
- TRAVASSOS, C.; BENOÎT, C.; VALAS, S. et al.. Détection du virus de l'arthrite encéphalite caprine dans le sperme de boucs infectés expérimentalement. *Vet. Res.*, v.29, p.579-585, 1998.
- WALTON, T.E. The diagnosis and control of Bluetongue. *Bulletin Office International des Epizooties*, v. 92, n. 7-8, p. 512-523, 1980.
- WHATHALL, A.E. Embryo transfer and disease transmission in livestock a review of recent research. *Theriogenology*, v.43, p. 81-88, 1995.
- WOLFE, D.F.; NUSBAUM, E.E.; LAUERMAN, L.H. et al. Embryo transfer from goats seropositive for caprine arthritis-encephalitis virus. *Theriogenology*, v. 28, n. 3, p. 307-316, 1987.
- YORINORI, E.H. *Região mineira do nordeste: características dos sistemas de produção de pequenos ruminantes domésticos e prevalências da artrite-encefalite caprina (CAE) e maedi-visna (MV) ovina, Minas Gerais*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2001. 113p. Dissertação de Mestrado.